

Tehnički institut d.o.o. Bijeljina

Naučnoistraživački institut

Ul. Starine Novaka bb
76 300 Bijeljina

Tel: (+ 387 55) 203 - 022 и 211 - 701, fax: 203 - 312
www.tehnicki-institut.com E. mail: tehnicki@tehnicki-institut.com

STUDIJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA AUTOPUTA NA KORIDORU Vc

**LOT 3: JOHOVAC – DOBOJ JUG
SEKCIJA 1: km 00+000,00 – km 10+646,24**



Direktor

Prof. dr Nedđo Durić

Bijeljina, Avgust 2010.godine

NAZIV: **STUDIJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA AUTOPUTA NA KORIDORU Vc
LOT 3: JOHOVAC – DOBOJ JUG
SEKCIJA 1: km 00+000,00 – km 10+646,24**

NARUČILAC: **MINISTARSTVO KOMUNIKACIJA I TRANSPORTA
BOSNE I HERCEGOVINE**

**NOSILAC IZRADE
ZADATKA:** **"TEHNIČKI INSTITUT" d.o.o. BIJELJINA**

RUKOVODILAC IZRADE: **Prof. dr Nedо Đurić, dipl.inž. geol.**

RADNI TIM:
Prof.dr Jovan Đuković, dipl. hem.
Prof. dr Dragan Marković, dipl.hem.
Prof. dr Petar Mitrović, dipl. inž. grad.
Doc.dr Svjetlana Cupać, dipl. inž. poljopr.
Dr Tešo Ristić, dipl. geograf
Mr. polj. Slavka Sufi-Mićić, dipl.inž.rud.
Nada Božić, dipl. inž. tehn.
Radenko Babić,dipl.inž. z.n.r. i z.ž.o.
Perica Đuran, dipl. inž. maš.
Snežana Tadić, dipl. inž.geol.
Milan Perišić, dipl. inž. geol.
Milijana Okilj, dipl. inž. arh.
Saša Mićin, dipl. inž.tehn.
Mr. Risto Stjepanović, dipl. inž. grad.
Mirjana Jezdić, dipl. inž.hortik.

VRIJEME IZRADE: **Avgust 2010. godine**

2.1. OPŠTI DIO

2.1.1. *Uvodno obrazloženje*

Koridor Vc je uvršten u mrežu TEM transportne infrastrukture Jugoistočne Evrope i ide pravcem od Budimpešte (Mađarska), preko Osijeka (Hrvatska), Sarajeva (BiH), do luke Ploče (Hrvatska). Kroz BiH, trasa koridora Vc dužine oko 330 km ide pravcem sjever-jug, sredinom zemlje, najpovoljnijim prirodnim uslovima, dolinama rijeka Bosne i Neretve.

Transportni koridor Vc na potezu kroz BiH uključuje:

- E-put E-73 Šamac - Doboj - Sarajevo - Mostar - Čapljina - Doljani, koji preko luke Ploče ima izlaz na Jadransko more, dok se na sjeveru spaja u Budimpešti,
- željeznička pruga Šamac - Doboj - Sarajevo - Mostar - Čapljina - Metković,
- aerodromi Sarajevo i Mostar,
- plovni putevi i pristaništa na rijekama Savi, Bosni i Neretvi.

Sedamdesetih godina 20. Vijeka UNDP iz Ženeve predložio je inicijativu i plan za poboljšanje mreže autoputeva u Evropi. U projekat je uključen i autoput Baltičko more - Jadransko more (Baltic-Adriatic) sa nazivom TEM.

Na trećoj Panevropskoj konferenciji o transportu, koja predstavlja zemlje Evropske Unije i Međunarodne organizacije u pitanjima razvoja infrastrukture u Evropi, održanoj u Helsinkiju 1997. godine, usvojena je "Helsinška deklaracija" koja predviđa potrebu za još 10 dodatnih Pan-evropskih koridora, uključujući autoputeve.

Tom deklaracijom, takođe, utvrđen je i usvojen pravac ovih 10 trans-evropskih koridora i njihovih ogrankaka. Izbor pravca rute kroz BiH definisan je pod stavkom Vc Pan-evropskog koridora (Budimpešta – Osijek – Sarajevo - Ploče).

Kao što je već rečeno, Koridor Vc spada u Pan-evropsku mrežu koridora koji povezuje srednji dio Jadranske obale, koji raspolaže velikim turističkim mogućnostima, a posebno luku Ploče sa koridorom X na potezu Zagreb - Beograd i završava u čvorištu u Budimpešti. Sa planiranim povećanjem kapaciteta luke Ploče, koridor ima potencijal da stvarno poboljša trgovačke veze za zemlje u regionu, a za Bosnu i Hercegovinu koridor ima potencijal da poveća trgovinu sa susjednim zemljama i Centralnom Evropom.

Sva studijska i projektna dokumentacija za autoput ima za cilj da sveobuhvatno razmotri potrebu za poboljšanjem kvaliteta transporta, kapaciteta i sigurnosti saobraćaja u koridora kroz izgradnju autoputa punog profila. Izlazni podaci iz studija će biti upotrebljeni kao osnove za donošenje investicionih odluka od strane naručioca studija i finansijskih institucija.

Očekuje se da izgradnja ovog autoputa bude ključni pokretač privrednih aktivnosti i da omogući uključenje BiH u glavne evropske saobraćajne tokove i globalni evropski ekonomski sistem. Izgradnjom autoputa ostvarit će se racionalno povezivanje bosansko-hercegovačkih prostora sa susjednim državama i regijama i postići stabilizirajući i razvojni efekti za zemlju. Poboljšanje uslova transporta će poboljšati kvalitet života što će se manifestovati kroz:

- smanjenje dužine puta i vremena putovanja roba i putnika,
- smanjenje troškova prevoza robe i putnika,
- povećanje zaposlenosti,
- valorizaciju geosaobraćajnog položaja BiH,
- povećanje konkurentnosti privrede na gravitacionom području koridora,
- pokretanje novih projekata i povećanje privatnih investicija u regionalnoj ekonomiji.

Inicijativa da se pristupi izradi plansko-studijske dokumentacije za izgradnju autoputa u koridoru Vc rezultirala je zahtjevom da se investicioni projekat rasvjetli i sa stanovišta odnosa prema životnoj sredini. Izrada **Studije uticaja na životnu sredinu projekta autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24** izvorno je definisana zakonskom regulativom u domenu zaštite životne sredine, a za konkretnu dionicu autoputa na koridoru Vc, elementima Rješenja izdatog od strane nadležnog Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske.

Trasa autoputa na koridoru Vc za dio trase na teritoriji Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija1: km 00+000,00 – 10+646,24 , data u ovoj Studiji je u potpunosti preuzeta iz Glavnog projekta autoputa, projektant IPSA INSTITUT d.o.o., Sarajevo. Preuzimanje trase je izvršeno na način da je ista dobijena od projektanta u elektronskoj formi i uvrštena u ovaj dokument, a prethodno je usaglašena sa projektom regulacije korita rijeke Bosne, koji je paralelno u izradi sa projektovanjem autoputa.

S obzirom na moguće uticaje, koji su posljedica izgradnje i eksploracije autoputa, ovaj građevinski objekat spada u grupu onih za koje je izrada ovakvih istraživanja neophodna. S obzirom na navedene činjenice, saznanja o konkretnim prostornim odnosima i uticajima, ulogu planiranog putnog pravca u mreži puteva, stekli su se svi uslovi o neophodnosti izrade studijskog istraživanja na nivou Studije uticaja na životnu sredinu.

Osnove za izradu Studije uticaja na životnu sredinu proistekle su iz prepostavki koje su ugrađene u dokumentaciju koja je prethodila ovoj fazi projektne dokumentacije, prije svega Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu, kao i u prateću dokumentaciju koja je rađena za potrebe ovog nivoa projektovanja, odnosno, za nivo Glavnog projekta. U okviru ove dokumentacije posebno dragocjeni podaci koji su relevantni za većinu mogućih uticaja proistekli su iz namjenskih istraživanja koja su se odnosila na geotehnička istraživanja, istraživanja koja su rađena za potrebe izrade planske dokumentacije za urbana područja u okviru analiziranog područja kao i istraživanja koja su namjenski, za potrebe ove analize obavljena na terenu. Sva istraživanja koja su rađena u prethodnom periodu za potrebe izrade projektne dokumentacije predstavljala su osnovu i za ovo istraživanje.

Značajne prepostavke koje su bile relevantne za izradu Studije uticaja na životnu sredinu proistekle su i iz važeće planske dokumentacije za šire područje istraživanja od Svilaja do Karuša.

Studija uticaja na životnu sredinu predstavlja relevantnu dokumentaciju koja treba da posluži za uvid svih relevantnih subjekata u problematiku životne sredine za objekat autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24, kao i za sprovođenje procedure javne rasprave, saglasno sa važećim zakonima, kao i donošenje rješenja nadležnog Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske.

2.1.2. Polazne osnove za izradu studije

Prethodne aktivnosti na izradi planersko – studijske dokumentacije

U periodu od oktobra 2004. do decembra 2006. godine, urađena je planersko – studijska dokumentacija za autoput na Koridoru Vc, koja je imala za cilj da sveobuhvatno razmotri potrebu za poboljšanjem kvaliteta transporta, kapaciteta i sigurnosti saobraćaja na Koridoru Vc, kroz izgradnju autoputa punog profila.

Pored toga, cilj izrade navedene planersko – sudijske dokumentacije, bio je između ostalog, da se odredi ekonomska opravdanost izgradnje pojedinih dijelova trase, kao i autoputa u cjelini, pod kojim uslovima je projekat isplativ.

Navedena planersko – studijska dokumentacija sastoji se od sledećih studija i projekata:

A. Tehnička dokumentacija

1. Tehnička studija (1: 25.000),
2. Podloge za prostorno – plansku dokumentaciju,
3. Idejno rješenje (1:5.000),
4. Idejni projekat (1:5.000, 1:2.500)

B. Ekonomsko – finansijska dokumentacija

1. Saobraćajna studija
2. Prefeassibility studija, i
3. Feasibility studija.

Tehnička studija je predstavila inženjerski pogled na prostorno – planerska razmatranja. Pet i više alternativnih položaja trase autoputa su uspoređivani sa prostornim mogućnostima. Izvršeno je ocjenjivanje ovih položaja trase kako bi se smanjio broj varijanata položaja trase prostoru.

Podloge za prostorno – plansku dokumentaciju izrađene su sa ciljem da se iste mogu koristiti kao prostorna osnova za Prostorni plan posebnog obilježja koridora autoputa u Federaciji BiH, za Prostorni plan Republike Srpske i za sve ostale prostorne planove predviđene zakonima entiteta koji uređuju ovu oblast.

Postojeća planska dokumentacija kojom je pokriven prostor koridora Vc, LOT 3:

- Prostorni plan Republike Srpske do 2015 godine,
- Prostorni plan Opštine Doboj iz 1987 godine.

Idejno rješenje je usvojeno na osnovu multikriterijalne analize i služilo je kao osnova za izradu Idejnog projekta. Podaci iz Idejnog rješenja služili su kao osnova za izradu Prefeassibility studije.

Za nivo **Idejnog projekta** trasa autoputa na koridoru Vc bila je podijeljena u četiri LOT-a koji čine funkcionalne cjeline u smislu saobraćanih tokova. LOT-ovi su bili sledeći:

- LOT 1: Svilaj (sjeverna granica sa Hrvatskom) – Doboj jug, dužine oko 63 km,
- LOT 2: Doboj jug (Karuše) – Sarajevo jug (Tarčin), dužineoko 108 km,
- LOT 3: Sarajevo jug (Tarčin) – Mostar sjever, dužine oko 62 km,
- LOT 4: Mostar sjever – južna granica sa Hrvatskom, dužine oko 44 km.

Idejni projekat je definisao trasu, čvoršta, povezivanja prekinutih saobraćajnih veza, riješio sistem odvodnje autoputa i položaj objekata odvodnje, zaštitu od buke i sve sadržaje postojeće i buduće infrastrukture. Podaci iz Idejnog projekta služili su kao osnova za izradu Feasibility studije. Idejni projekat predstavlja osnovu za izradu **Glavnog projekta (Final design)**.

Za svaki od navedenih LOT –ova, dokumentacija Idejnih projekata bila je formirana po dionicama. Tako je za LOT 1 dokumentacija urađena za šest dionica:

Dionica 1: Svilaj – Odžak,
Dionica 2: Odžak – Vukosavlje,
Dionica 3: Vukosavlje – Podnoplje,
Dionica 4: Podnoplje – Johovac,
Dionica 5: Johovac – Rudanka,
Dionica 6: Rudanka – Doboj jug.

Idejni projekat se sastoji od sledećih grupa projekata:

- građevinski projekti glavne trase i čvorišta (grupa projekata A),
- ostale prometnice ili prometne površine (grupa projekata B),
- geotehnički istražni radovi i geomehanika (grupa projekata C),
- projekt vanjske i unutrašnje odvodnje (grupa projekata D),
- projekti prometne opreme i signalizacije i ostala oprema (grupa projekata D),
- projekti objekata i tunela (grupa projekata F),
- projekti instalacija (grupa projekata G),
- projekti objekata visokogradnje i pejzažnog uređenja (grupa projekata H),
- ostali projekti (projekti zaštite od buke, hidrologija i hidrotehnika) (grupa projekata I).

Alternativna rješenja. Konsultanti planersko – studijske dokumentacije su, na zahtjev Naručitelja, a na osnovu primjedbi u dvije od dvadeset opština kroz koje prolazi autoput, izradili i alternativna rješenja položaja trase. To se odnosi na položaj autoputa u opštinama Modriča i Usora.

Planersko – studijsku dokumentaciju su radile projektantske i konsultantske kompanije iz Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske i Republike Italije, na bazi međunarodnog konkursa, koji je poštovao procedure Svjetske banke i pravila struke. Reviziju su obavile konsultantske firme iz Bosne i Hercegovine, Republike Crne Gore i Španije.

Glavni projekat autoputa na koridoru Vc, su radile projektantske i konsultantske kompanije iz Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske tokom 2009 i prve polovine 2010 godine. Vodeći konsultant u izradi Glavnog projekta je IPSA INSTITUT d.d. Sarajevo.

Čitav koridor Vc, za izradu Glavnih projekata, podijeljen je u sedam (7) dionica odnosno LOT-ova:

- LOT 1: Svilaj (sjeverna granica sa Hrvatskom) – Vukosavlje, dužine 17 km,
- LOT 2:Vukosavlje – Johovac, dužine 30 km,
- **LOT 3: Johovac – Doboj jug, dužine 16 km,**

- LOT 4: Donja Gračanica – Drivuša (bypass Zenica), dužine 9 km,
- LOT 5: Mostar sjever – Mostar jug, dužine 16 km.
- LOT 6: Mostar jug – Počitelj, dužine 20 km i
- LOT 7: Počitelj – Bijača (južna granica sa Hrvatskom), dužine 21 km.

Osim trase autoputa na koridoru Vc, studijama su obuhvaćeni i neophodni prilazi svim gradovima i naseljima u blizini trase, kao i obilaznica oko Doboja.

Dionica LOT 3 predstavlja dio budućeg autoputa od Johovca (stac. km 0+000,00), na dijelu gdje se priključuje autocesta Banja Luka – Doboj, do stacionaže km 15+800,00, nakon prelaska preko magistralnog puta M-14. Ukupne je dužine 15.800,00 m.

Kroz dokumentaciju na nivou Glavnog projekta, LOT 3 je podijeljen u dvije sekcije:

- o Sekcija 1: stac. km 0 + 000,00 – km 10 + 646,24 ; dužine L = 10.646,24 m,
- o Sekcija 2: stac. km 10 + 646,24 – km 15 +800,00 ; dužine L = 5153,56 m,

Dionica LOT 3: Sekcija 1 stac. km 00 + 000,00 - km 10 + 646,24 ,dužine L = 10.646,24 m se cijelom dužinom trase nalazi na području teritorije Republike Srpske i predmet je proučavanja ove Studije.

Projektna dokumentacija za svaki od navedenih LOT- ova odnosno za svaku sekciju unutar LOT-a svrstana je u grupe po tematskim oblastima. Glavni projekat (Final design) se sastoji od sledećih grupa projekata:

- građevinski projekti glavne trase i čvorišta (grupa projekata A),
- ostale prometnice i prometne površine (grupa projekata B),
- geotehnički istražni radovi i geomehanika, hidrogeološki i inženjerskogeološki istražni radovi (grupa projekata C),
- projekt vanjske i unutarnje odvodnje (grupa projekata D),
- projekti prometne opreme i signalizacije (grupa projekata E),
- objekti (grupa projekata F),
- instalacije (grupa projekata G),
- arhitektura i pejzažno uređenje (grupa projekata H),
- ostali projekti (projekti zaštite od buke, hidrologija i hidrotehnika) (grupa projekata I)

Metodologija izrade Studije uticaja na životnu sredinu

Bez obzira na već istaknute osnovne stavove vezane za problematiku zaštite životne sredine i određene karakteristike metodoloških koraka primjenjenih u procesu procjene uticaja za potrebe ovog studijskog istraživanja, postoji niz činjenica koje zahtjevaju da detaljnije analiziramo primjenjenu metodologiju istraživanja obraćajući posebno pažnju na hijerarhiski uredene korake, njihove ciljeve i vezu sa samim procesom planiranja i projektovanja. Ova analiza je neophodna da bi se mogla napraviti potrebna upoređenja sa primjenjenom metodologijom korišćenom za potrebe ovog studijskog istraživanja i metodološkim osnovama koje su zakonski proklamovane u sklopu opšte zakonske regulative koja pokriva ovu problematiku. Osnovni cilj se sastoji prije svega u pokušaju da se opšta metodologija prilagodi specifičnostima predmetne saobraćajnice i metodološkim koracima izrade planske i projektne dokumentacije.

Procjena uticaja na životnu sredinu u Republici Srpskoj je obavezujuća prema Zakonu o zaštiti životne sredine, Sl. glasnik RS, br. 28/07 (prečišćen tekst) i shodno članu 55. podrazumijeva identifikaciju, utvrđivanje, analizu i ocjenu direktnih i indirektnih uticaja projekta, s obzirom na sljedeće elemente i faktore:

- ljudi, floru i faunu,
- zemljište, vodu, vazduh, klimu i pejzaž,
- materijalna dobra i kulturno nasljeđe,
- međudjelovanje faktora navedenih u alinejama jedan, dva i tri.

Prema članu 56. pomenutog zakona za projekte koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu s obzirom na njihovu prirodu, veličinu ili lokaciju, mora se sprovesti procjena uticaja na životnu sredinu i pribaviti rješenje o odobravanju studije uticaja na životnu sredinu u skladu sa ovim zakonom.

Procjena uticaja na životnu sredinu sprovodi se u dvije faze:

1. **u postupku prethodne procjene uticaja**, u kojem se odlučuje o:

- obavezi sprovođenja procjene uticaja i
- obimu procjene uticaja, ako je sprovođenje procjene uticaja obavezno; i

2. **u postupku procjene uticaja na životnu sredinu.**

Urbanističku saglasnost za projekte koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu izdaje organ uprave nadležan za prostorno uređenje, po prethodno pribavljenom rješenju o tvrđivanju obaveze sprovođenja procjene uticaja i obimu procjene uticaja, ako je njen sprovođenje obavezno.

Odobrenje za građenje za projekte koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu izdaje organ uprave nadležan za prostorno uređenje, po prethodno pribavljenom rješenju o odobravanju studije.

Prema članu 58. pomenutog zakona, podzakonskim aktom Vlade određuju se:

- projekti za koje se obavezno sprovodi procjena uticaja i
- projekti za koje o obavezi sprovođenja procjene uticaja odlučuje Ministarstvo na osnovu kriterijuma u pojedinim slučajevima o obavezi sprovođenja procjene uticaja i obimu procjene uticaja.

Uredba o projektima za koje se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o obavezi sprovođenja i obimu procjene uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 07/06) u stavu I - Predmet uredbe, član 1. određuje projekte za koje je potrebna procjena uticaja, projekte za koje o obavezi sprovođenja procjene uticaja određuje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske i kriterijumi na osnovu kojih Ministarstvo odlučuje, u pojedinačnim slučajevima, o obavezi sprovođenja procjene uticaja i o obimu procjene uticaja.

U stavu II pomenute Uredbe – Projekti za koje je obavezna procjena uticaja, članom 2. definisano je da je Procjenu uticaja uvjek potrebno sprovesti za sljedeće projekte:

5). Infrastrukturni projekti

v) izgradnja autoputeva i brzih puteva,

Projekti izgradnje autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 spadaju u projekte za koje je obavezno sprovesti procjenu uticaja.

Izrada Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu je urađena u toku 2005. godine u okviru Plansko – studijske dokumentacije autoputa na koridoru Vc: LOT1 Dionica Svilaj – Doboj jug (Karuše). Konsultanti u izradi su bili: IPSA - Sarajevo, Urbanistički zavod Republike Srpske a.d. - Banja Luka, Institut za hidrotehniku – Sarajevo i Dvokut – Ecro, Zagreb.

Dokumentacijom Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu sagledano je područje istraživanja koje obuhvata trasu odabranu na osnovu multikriterijalne analize u prethodnoj fazi projektovanja.

Opšta metodologija

Da bi prethodni ciljevi bili ispunjeni proces projektovanja puteva i proces procjene uticaja na životnu sredinu moraju biti dva komparativna procesa usaglašena na svim nivoima sa jasnom hijerarhijskom struktururom i utvrđenim redoslijedom međusobne razmjene podataka. Na osnovu iznesenih činjenica nedvosmisleno je jasno da mora postojati jedinstvena metodološka osnova, sa jasno definisanim koracima za analizu problematike životne sredne.

Potreba za jedinstvenim metodološkim koracima istraživanja problematike životne sredine potiče od neophodnosti ispunjenja osnovnih principa kompatibilnosti, usklađenosti nivoa analize, hijerarhijske uređenosti i sukcesivne razmjene informacija.

Značaj principa kompatibilnosti procesa projektovanja puteva i procjene uticaja na životnu sredinu vezan je prvenstveno za ostvarivanje mogućnosti da se rezultati jednog i drugog mogu uopšte međusobno koristiti i drugo, da se kao informacije mogu upotrebiti u širim domenima jedne i druge oblasti.

Potreba za usklajivanjem nivoa analize predstavlja takođe značajnu činjenicu obzirom na širinu pristupa, nivo detaljnosti postojećih i proizvedenih informacija kao i elemente eventualno korišćenog analitičkog aparata. Sve analize i zaključci moraju biti na istom nivou detaljnosti jer su jedino takvi mjerodavni za donošenje dokumentovanih odluka i mogu predstavljati polaznu osnovu za dalje korake.

Hijerarhijska uređenost metodoloških koraka predstavlja polazni uslov za ispravan metodološki pristup omogućavajući prvenstveno poštovanje utvrđenog redoslijeda poteza i stvaranje osnove za donošenje odluka. Svi izvedeni zaključci iz prethodne faze predstavljaju obavezu i polaznu osnovu svakog narednog koraka.

Potreba za jedinstvenim redoslijedom razmjene podataka između ovih procesa uslovljena je činjenicom da rezultati jednog procesa predstavljaju ulazne podatke drugog i obrnuto. Pri tome je bitno naglasiti da taj redoslijed nije proizvoljan već striktno prati logiku jednih i drugih analiza kao i međusobne sprege. Druga važna činjenica se odnosi na

višedimenzionalno usklađivanje ovih podataka kako za potrebe samih procesa tako i za potrebe stvaranja jedinstvenih informacionih osnova od šireg značaja.

Imajući u vidu globalni karakter problematike zaštite životne sredine osnovni metodološki koraci se definišu u širem kontekstu. Ovaj kontekst podrazumijeva proces prostornog planiranja u kome su integrirani specifični planerski postupci karakteristični za put, obzirom na njegove funkcionalne zahtjeve i specifične posljedice. Sam proces projektovanja mora biti definisan kroz već uobičajene metodološke korake kojima su pridodati i koraci izrade investicione dokumentacije.

U smislu navedenih činjenica Studija uticaja na životnu sredinu predstavlja ključni korak u pozitivnom pristupu problematici životne sredine. Kako je suština odgovarajuće projektantske faze izbor optimalnih projektantskih rješenja, jasno je da se na ovom nivou pružaju i jedine suštinske šanse za zaštitu životne sredine. Dinamika izrade mora biti usklađena sa dinamikom izrade ostale projektne dokumentacije. Dio najšire prostorne analize koji se radi u početnim koracima mora prethoditi radu na projektu. Budući da se radi o prostornom razmeštaju potencijalnih zagađivača od posebnog je značaja da se sistematski definišu svi uticajni kriterijumi i izvrši njihova kvantifikacija kroz odgovarajuće indikatore. Informativna osnova ove studije je podloga razmjere 1:25000. Smisao ove dokumentacije je da služi kao sredstvo šire komunikacije između svih zainteresovanih subjekata.

Primjenjena metodologija

Specifičnosti konkretnih uslova koji se odnose na ovo istraživanje ogledaju se u činjenicama da se istraživanje radi u fazi izrade projekta pa je, s obzirom na navedene činjenice, studija uticaja izgradnje saobraćajnice na životnu sredinu mogla biti urađena kao detaljna analitička kvantifikacija budući da za osnovu procjene uticaja služi potpuno prostorno definisan položaj autoputa u koridoru Vc sa svim svojim karakteristikama.

Sa stanovišta globalnih zahtjeva jasno je da definisane i prihvatljive granične vrijednosti predstavljaju samo odraz trenutnih saznanja o čemu je potrebno posebno voditi računa. Posebna pažnja u okviru ove procedure mora biti posvećena analitičkom aparatu s obzirom da vrijednosti dobijenih pokazatelja najčešće služe kao ulazni podatak za definisanje potrebnih mjera zaštite.

U smislu opštih metodoloških načela definisane su prvenstveno osnove za istraživanje kroz polazne programske elemente, važeće zakonske odredbe, planske dokumente, karakteristike samog objekta, projektne podloge i informativnu osnovu.

Bitan dio istraživanja, prema usvojenoj metodologiji, predstavlja kvantifikovanje i vrednovanje postojećeg stanja koje prije svega obuhvata analizu osnovnih ekoloških potencijala kao i definisanje stepena njihove zaštite. Neophodnost ovih istraživanja proistekla je iz činjenice da za prostor koji je predmet ove studije nisu postojale detljane analize koje su rađene za potrebe koncipiranja osnovne mreže. Rezultat ovih istraživanja mora biti potvrda o postojanju ili nepostojanju bilo kakvog ekološkog rizika kod izgradnje i eksploracije planiranog puta.

Istaknuti metodološki koraci istraživanja problematike životne sredine predstavljaju u fazi izrade Studije uticaja, po svojoj hijerarhijskoj uređenosti i sadržaju, verifikovan način dolaženja do dokumentovanih podataka i stvaranja osnova za definisanje optimalnih rješenja.

Specifičnosti konkretnog projekta kao i specifičnosti postojećeg stanja životne sredine duž predmetnog koridora uslovili su da primjenjena metodologija u svim svojim suštinskim karakteristikama odgovara svim prethodno definisanim opštim metodološkim načelima.

Specifičnosti konkretnog projekta kao i specifičnosti postojećeg stanja životne sredine na konkretnoj lokaciji uslovili su da se primjenjena metodologija u određenoj mjeri modificuje uz nastojanje da se, koliko je to moguće, očuva hijerarhijska usklađenost pojedinih koraka.

Obzirom da je kroz analizu postojećeg stanja ustanovljeno da postoje određeni problemi vezani za moguće uticaje drugi dio istraživanja urađen je kao njihova detaljna kvantifikacija. Iz osnovne matrice uticaja detaljno se analiziraju oni za koje je dokazano da u konkretnim prostornim uslovima određuju međusobni odnos predmetne saobraćajnice i životne sredine.

Na osnovu verifikovanih pokazatelja pojedinih kriterijuma istraživane su mogućnosti zaštite životne sredine i predložene odgovarajuće mjere za koje postoji opravdanost u smislu racionalnog smanjenja negativnih uticaja. Na bazi svih definisanih kriterijuma i njihovih pokazatelja na kraju je izvršeno vrednovanje uticaja i predložene mjere zaštite životne sredine.

Na osnovu svih prethodnih stavova evidentno je da su kroz ovo studijsko istraživanje obuhvaćene sve pretpostavke koje podrazumijeva zakonska regulativa a koje su propisane kroz sadržaj akata koji tertiraju problematiku zaštite životne sredine, kao i da su određeni metodološki koraci posebno analitički obogaćeni uzimajući prije svega u obzir specifičnost objekta kao i najnovija saznanja iz ovog domena u oblasti putnog inženjerstva.

Projektni zadatak

Izrada Studije uticaja na životnu sredinu izvorno je definisana zakonskom regulativom u domenu zaštite životne sredine a za konkretnu dionicu autoputa na koridoru Vc, Dionica LOT 1: Svilaj - Doboj jug elementima Rješenja izdatog od strane nadležnog ministarstva i kao takvo predstavlja obavezu za konsultanta. S toga se u sljedećem navodi kompletno Rješenje kao osnova za izradu dokumentacije.

Broj: 16-92-125/05

Datum: 20.12. 2005. godine

Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske po zahtjevu Ministarstva komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine za donošenje odluke o procjeni uticaja na životnu sredinu – Koridor Vc – Lot 1, na osnovu člana 59. Zakona o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 53/02) i člana 190. Zakona o opštem upravnom postupku (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 13/02) donosi

R J E Š E N J E

O procjeni uticaja na životnu sredinu projekta

Autoputa na koridoru Vc – dionica Lot 1

Svilaj – Doboj jug

1. Ministarstvo komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine je dužno dostaviti Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Studiju uticaja na životnu sredinu projekta, radi vođenja daljeg postupka procjene uticaja na životnu sredinu, a koja mora biti odobrena do podnošenja zahtjeva za izdavanje odobrenja za građenje.
2. Studija uticaja na životnu sredinu mora uvažiti osnovane primjedbe i mišljenja nadležnih organa i zainteresovanih lica iskazanih u postupku javnih rasprava održanih 19. i 20. jula 2005. godine u Doboju, Vukosavlju i Modrići, i ostalih primjedbi upućenih Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju, u zakonom propisanom roku.
3. Studiju uticaja na životnu sredinu treba uskladiti sa Uputstvom o sadržaju studije uticaja na životnu sredinu i ista urađena od strane institucije koja posjeduje Licencu (Rješenje o ispunjenosti uslova za obavljanje djelatnosti iz oblasti zaštite životne sredine) izdatu od Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju.

O B R A Z L O Ž E N J E

Ministarstvo komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine obratilo se ovom ministarstvu sa zahtjevom za procjenu uticaja na životnu sredinu Autoputa na koridoru Vc: Dionica LOT 1: Svilaj – Doboj jug. Uz zahtjev broj 03-29-1017-4/05 od 26.04.2005. godine dostavljen je netehnički rezime i Prethodna procjena uticaja na životnu sredinu urađena u okviru Plansko – studijske dokumentacije autoputa na koridoru Vc: Dionica Svilaj – Doboj jug (Karuše).

Radi provođenja procedure potrebne za donošenje ovog rješenja Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju je zahtjev sa dokazima dostavilo opština Vukosavlje, Modriča i Doboj, dana 25.05.2005. godine, radi davanja mišljenja i primjedbi od strane zainteresovanih lica. Obavještenje o ovom zahtjevu i mogućnosti za uvid u isti su objavljeni u dnevnom listu "Glas Srpske", dana 27.05. 2005. godine.

Ministarstvo komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine je u saradnji sa Ministarstvom za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju organizovalo javne rasprave s ciljem upoznavanja javnosti sa projektom. Javne rasprave su održane:

19.07.2005. godine u opštini Doboj i
20.07.2005. godine u opština Vukosavlje i Modriča.

Poziv za javne rasprave je objavljen u sredstvima informisanja i oglašen opština. Materijal je bio dostupan i stavljen na uvid u prostorijama opština kroz čije teritorije prolazi trasa koridora.

Učesnike javnih rasprava sa projektom su upoznali predstavnici Ministarstva komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i nosioci izrade planske dokumentacije – Urbanistički zavod Republike Srpske. Rasprave su bile dobro organizovane, sa dobrom odzivom i konstruktivnom raspravom. Na raspravama je vođen zapisnik koji je proslijeđen opština.

U ostavljenom roku od 30 dana pristigle su primjedbe u pisanom obliku koje su proslijeđene nosiocu projekta i nosiocu izrade plansko – studijske dokumentacije. Ove primjedbe moraju biti razmotrene i moraju činiti poseban dio studije uticaja na životnu sredinu.

Imajući u vidu navedeno, doneseno je rješenje kao u dispozitivu. Ovo rješenje će biti objavljeno na web site Vlade Republike Srpske i u dnevnom listu Republike Srpske u vidu obavještenja.

Ovo rješenje je konačno u upravnom postupku i protiv istog nije dozvoljena žalba. Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor kod Okružnog suda u Banja Luci tužbom koja se podnosi u roku 30 dana od dana dostavljanja rješenja. Tužba se predaje u dva primjerka neposredno sudu ili mu se šalje poštom preporučeno.

2.2. TEHNIČKI DIO

2.2.1. Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta

2.2.1.1. Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izgradnja objekta ili izvođenja aktivnosti, sa ucrtanim rasporedom svih objekata u sastavu kompleksa

Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izgradnja autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 , sa ucrtanim rasporedom svih objekata duž planirane dionice nalazi se u grafičkom prilogu Studije broj 3.1.

2.2.1.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m² za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i površine koje će biti obuhvaćene kada objekat bude izgrađen

Zemljište kao jedan od veoma bitnih faktora životne sredine svojom kvalitetom veoma utiče na kvalitet životne i radne sredine, pa mu prema tome treba posvetiti dovoljnu pažnju posebno prilikom izvođenja projekata koji svojom realizacijom vrše znatan uticaj na zemljište, kako u fazi izgradnje tako i u fazi eksploatacije. Odgovoran odnos prema poljoprivrednom zemljištu i uopšteno zemljišnom prostoru uslov je stabilnog razvoja privrede svakog područja.

Izbor optimalne trase za izgradnju autoputa na koridoru Vc za LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 , predstavlja kompleksan zadatak. Postavljanje trase puta treba da osigura krajnje racionalan odnos i maksimalnu zaštitu poljoprivrednog zemljišta od svih vrsta oštećenja, onečišćenja te nepotrebnog angažovanja dodatnih poljoprivrednih površina posebno cijeneći činjenicu da zemljište na kojem se vrši izgradnja puteva biva trajno angažovana (izgubljena). Štetu, degradaciju i zauzimanje zemljišta treba svesti na najmanju moguću mjeru što se može postići pronalaženjem optimalnih rješenja temeljenih na stručnim i naučnim analizama svih parametara koji karakterišu kvalitet zemljišta kroz sve faze realizacije projekta izgradnje autoputa na koridoru Vc.

Na osnovu projektne dokumentacije u kojoj su definisani svi elementi buduće saobraćajnice (vozne i zaustavne trake, razdjelni pojasi, trake za ubrzanje i usporene, bankine i elementi trupa auto puta), prateći sadržaji (parkinzi, benzinske stanice, baze za održavanje puteva ...) i ostale površine, na LOT- u 3, Sekcija 1, moguće je definisati potrebne površine zemljišta za vrijeme izgradnje predviđene saobraćajnice i površinu zemljišta koja će biti angažovana za vrijeme eksploatacije.

Površine poljoprivrednog i ostalog zemljišta koje će biti pod uticajem izgradnje autoputa mogu se podijeliti u tri nivoa i to:

- uži pojas do 60 m širine (30 m od osi puta do nasipa na lijevu i desnu stranu) biće u potpunosti angažovan bilo samom trasom autoputa bilo objektima i mehanizacijom prilikom njegove izgradnje. To znači da će na LOT- u 3, Johovac-Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 autoputa na ovaj najdirektniji način biti angažovano oko 63,88 ha zemljišta,
- širi pojas je prečnika od 200 m (100 m od osi puta na jednu i drugu stranu), koji sa prethodnim pojasom spada u zonu direktnog uticaja odvijanja saobraćaja (faza eksploracije) na autoputu i za predmetnu dionicu obuhvata površinu od 212,92 ha.
- pojas prečnika od 500 m (250 m od osi puta na jednu i drugu stranu ili 150 m u produžetku od prethodnog, a obuhvata zemljišne površine direktnog fizičkog oštećenja i nestanka zemljišta i površine uz autoput koje su pod neposrednim uticajem saobraćaja i obuhvata površinu od 532,31 ha.

Gubitak tla promjenom namjene utoliko je manji što je trasa kraća, te što je veći dio trase koji koristi vijadukte i tunele. Sa stajališta poljoprivrede logičan je zahtjev da se u najvećoj mogućoj mjeri izbjegnu duboka plodna tla ovog područja.

Efikasno odvijanje saobraćaja često je u koliziji sa zahtjevom da se proizvodne parcele cijepaju što manje. To je moguće postići na dijelu sektora u podnožju padine da se trasa usmjeri tako da ide rubnim dijelom i tako izbjegne presijecanje većih proizvodnih cjelina. Na taj se način postižu tri efekta: vrijednija tla se čuvaju od promjene namjene, izbjegava se usitnjavanje parcela, trasa je izdignuta u odnosu na tla u dolini i polja gdje su učestalija vazdušna strujanja, manja sumaglica i broj dana s maglom na samoj autocesti.

Pored potrebne površine zemljišta veoma je bitna i kategorija upotrebljene vrijednosti tla koje će biti angažovano, bilo trajno ili privremeno. Na osnovu trajnih svojstava tla kao što su: nagib, dubina, mehanički sastav, dreniranost tla, te ostalih fizičkih i hemijskih osobina, izdvojene su sljedeće kategorije upotrebljene vrijednosti tla na istraživanom području LOT- a 3: Johovac - Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24.

II Kategorija upotrebljene vrijednosti

U drugu kategoriju upotrebljene vrijednosti su svrstana zemljišta koja su uglavnom karbonatna, divergentnog mehaničkog sastava od glinovitog do ilovastog i pjeskovitog. To su veoma dobra poljoprivredna zemljišta, s umjerenim ograničenjima, sa mogućnošću uzgoja širokog broja poljoprivrednih kultura, a posebno na nižim nadmorskim visinama.

III Kategorija upotrebljene vrijednosti

U trećoj kategoriji upotrebljene vrijednosti se nalaze umjerno dobra poljoprivredna zemljišta sa nekim ograničenjima sa stanovišta osobina tla, topografije ili dreniranosti.

IV Kategorija upotrebljene vrijednosti

U četvrtu kategoriju upotrebljene vrijednosti su svrstana zemljišta koja se u poljoprivredi smatraju prilično dobrim sa određenim jačim ograničenjima.

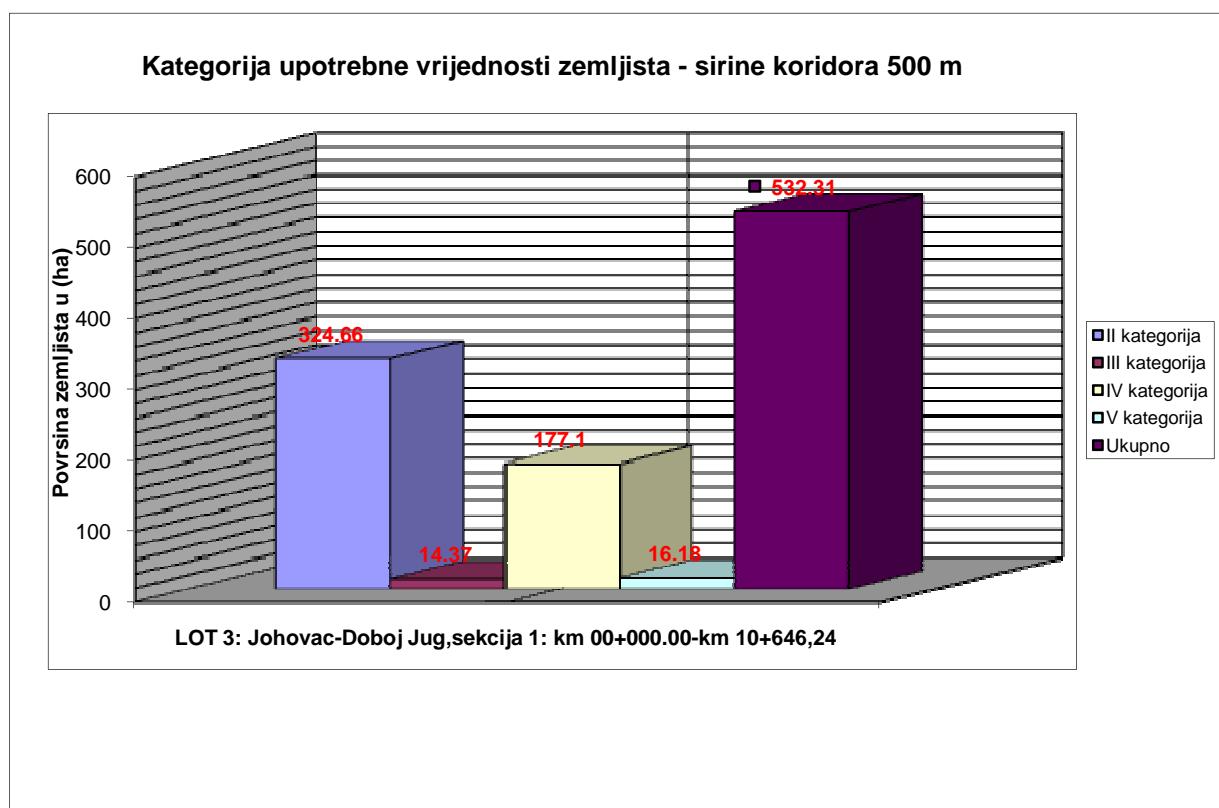
V Kategorija upotrebe vrijednosti

U petu kategoriju upotrebe vrijednosti izdvojena su uglavnom šumska tla, pri čemu se u okviru šume javljaju prirodne livade i pašnjaci. Ova tla su se uglavnom razvila na škriljavim stijenama na nagibu. Mogu biti veoma dobra šumska tla, ali ne moraju biti podložna eroziji jer su obrasla vegetacijom.

U Tabeli 2.2.1.2-01 dat je pregled angažovanih površina zemljišta, prečnika 500 m (250 m sa obje strane autoputa) prema kategorijama zemljišta za LOT 3: Johovac – Doboj Jug: km 00+000,00 – km 10+646,24 izražena u hektarima.

Tabela 2.2.1.2-01 Pregled površina kategorija upotrebe vrijednosti zemljišta- tabelarno i grafički

LOT 3	Sekcija 1	Kategorija upotrebe vrijednosti zemljišta u [ha] (širine koridora 500 [m])				
		II	III	IV	V	Ukupno
Johovac –Doboj Jug	0+000,00 –10+646,24	324,66	14,37	177,10	16,18	532,31



Procentualna zastupljenost pojedinih kategorija zemljišta u ukupnoj površini zahvaćenoj uticajem autoputa na LOT- u 3: Johovac-Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 širine pojasa 500 m je sljedeća:

- II kategorija upotrebine vrijednosti – 60,99 %,
- III kategorija upotrebine vrijednosti – 2,70 %,
- IV kategorija upotrebine vrijednosti – 33,27 %.
- V kategorija upotrebine vrijednosti – 3,04 %

2.2.1.3. Razlozi za izbor predviđene lokacije

Vrednovanje varijantnih rješenja predstavlja proces dokumentovanog prikazivanja i ocjenjivanja različitih varijantnih rješenja dobijenih na osnovu Tehničke studije i Idejnog rješenja, radi medusobnog poređenja i izbora optimalnog rješenja trase autoputa na koridoru Vc na dionici 5 (Johovac - Rudanka) i dionici 6 (Rudanka – Doboj Jug). Za valjano sprovođenje procesa vrednovanja neophodno je posjedovati dokumentovane informacije, ciljeve i kriterijume na osnovu kojih će se ocjenjivanje vršiti.

Nužan uslov za vrednovanje je da varijantna rješenja budu definisana na istom nivou detaljnosti pri čemu su svi kriterijumi i njihovi pokazatelji definisani na osnovu istih uslova i verifikovanih zakonitosti.

Specifičnosti procesa vrednovanja varijantnih rješenja za potrebe studijske analize problematike zaštite životne sredine ogleda se prvenstveno u jednostavnosti osnovnog cilja koji je izražen u principu minimuma svih posledica. Ovaj cilj će biti ostvaren samo ako se izvrši komparacija svih realnih varijantnih rešenja po definisanim kriterijumima i izvrši izbor optimalnog.

S obzirom na činjenicu da se procedura vrednovanja vršila na nivou Tehničke studije kao i da je nivo dostupnih informacija dobijen Prethodnom procenom uticaja, relativizovan činjenicom da su sve analizirane varijante relativno smještene u isti koridor, proces vrednovanja varijantnih rješenja je obavljen u dvije faze:

I. Prva faza podrazumjeva sistematizaciju svih ograničenja koja su dobijena kroz analizu postojećeg stanja i prezentovana u vidu odgovarajuće grafičke dokumentacije na nivou postojećih karakteristika za sve bitne pokazatelje, uz direktnu eliminaciju predloženih varijanti sa **apsolutnim** ograničenjima. Rezultat ove analize je sintezna karta ograničenja koja je stepenovana preko tri osnovne kategorije povoljnosti za izgradnju autoputa sa stanovišta mogućih uticaja na životnu sredinu i to: **povoljan, uslovno povoljan i nepovoljan**. Metodologija formiranja sintezne karte na ovaj način zanemarila je relativan značaj pojedinih pokazatelja odnosno princip sinteze je značajno pojednostavljen u smislu da je određena prostorna cjelina povoljna samo ako su svi pokazatelji povoljni odnosno nepovoljna ako je samo jedan od pokazatelja nepovoljan i uslovno povoljna ako je samo jedan od pokazatelja uslovno povoljan.

Sintezna karta ograničenja dobijena na ovaj način prikazana je na grafičkim podlogama od 3.2.5 do 3.2.11. S obzirom na činjenicu da se na osnovu sintezne karte ograničenja mogu dobiti relativno grubi odnosi za vrednovanje varijantnih rješenja u drugom koraku je za odabrane varijante iz Tehničke studije za dalju razradu na nivou Idejnog rešenja izvršeno vrednovanje varijantnih rešenja na nivou numeričke kvantifikacije uz korišćenje metode za

višekriterijumsко rangiranje alternativnih rešenja poznate pod nazivom "VIKOR", a prema sledećim elementima:

- tehničko-eksploatacione karakteristike, koje određuju uslove saobraćaja, troškove eksploatacije, troškove vremena putovanja, troškove udesa i troškove održavanja,
- troškovi izgradnje, koji utiču na rentabilnost i ekonomsku izvodljivost projekta,
- prostorno-okolinskih karakteristika, koje predodređuju prihvatljivost i izvodljivost projekta sa stanovišta korištenja prostora, socio-ekonomskih uticaja i uticaja na životnu sredinu,
- vrijeme i uslovi izgradnje koji značajno utiču na konačan sud o prihvatljivosti i izvodljivosti projekta.

II. Druga faza podrazumjeva metodu višekriterijumskog rangiranja ponuđenih rješenja metodom VIKOR:

a) Karakteristike metode

Osnovna karakteristika metode VIKOR je višekriterijumsко rangiranje alternativnih rješenja **aj** za zadate vrijednosti kriterijumskih funkcija **fij**. Problem se rješava polazeći od "graničnih" formi **Lp** - metrike, koja se koristi u kompromisnom programiranju, i to:

n

$$S_j = \sum_{i=1}^n nji (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i')$$

$$R_j = \max_i nji (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i')$$

za alternativu aj gdje je:

n - broj kriterijuma

f_i^* = max f_{ij} , f_i' = min f_{ij} , $i=1, \dots, n$;

nji - težina i - tog kriterijuma

Pomoću mjera S_j i R_j određuju se mjesta $s(aj)$ i $r(aj)$ na rang listama za $aj, j=1,2, \dots, J$. Ovako dobijene rang liste se razlikuju s obzirom da mjere S i R imaju razlike uloge u rangiranju.

Rangiranjem prema mjeri **S** najbolja je alternativa sa maksimalnom sumom normalizovanih kriterijumskih funkcija, rangiranje se zasniva na zadovoljenju većine kriterijuma (pravilo većine). Rangiranjem prema mjeri **R** najbolja je alternativa sa minimalnim maksimalnim odstupanjem od "idealnog rješenja", rangiranje se zasniva na "minimaks" strategiji odlučivanja. Mjere S_j i R_j $j=1,2, \dots, J$ se mogu smatrati izvedenim kriterijumskim funkcijama, pa se na tako formulisan zadatak primjenjuje kompromisno programiranje sa metrikom L_p za $p=1$. U ovom dvo - kriterijumskom problemu "idealna" alternativa ima sledeće vrednosti mere dobrote:

$$S^* = \min S_j \quad R^* = \min R_j$$

Nova mera za višekriterijumsко rangiranje metodom VIKOR je:

$$Q_j = v Q S_j + (1 - v) Q R_j$$

gde je:

$$QSj = (Sj - S^*) / (S' - S^*)$$

$$QRj = (Rj - R^*) / (R' - R^*)$$

$$S' = \max S_j, \quad R' = \max R_j$$

pri čemu je v težina strategije odlučivanja "većinom kriterijuma". Rangiranje pomoću mjere Q, alternativa **aj** je višekriterijumska bolja od **ak** ako je $Q_j < Q_k$. Na ovaj način dobija se "kompromisna" rang lista za dato v.

Q_j predstavlja linearu kombinaciju mjera QSj i QRj što znači da se i "kompromisna" rang lista može smatrati linearom kombinacijom rang lista dobijenih na osnovu mera S_j i R_j . S obzirom da se može napisati da je:

$$Q_j = v (QSj - QRj) + QRj$$

sledi zaključak da je mjeru Q_j takođe i linearna kombinacija težine v. Ovim postupkom uvodi se modifikovana mera R_j koja se dobija dodavanjem veličine r_j koja se definiše kao:

$$r_j = 0, \text{ ako je } R_j = R'$$

$$r_j = (S_j - R')/100, \text{ ako je } R_j = R' \text{ za dva i više j}$$

Na ovaj način omogućeno je rangiranje prema R_j za slučaj kada je $R_j = 1$ za svako j što se može dogoditi kada su nji jednake i za $n < J$.

Koristeći navedenu metodologiju kao višekriterijumska najbolja alternativa dobija se ona koja je na prvoj poziciji kompromisne rang liste za $v = 0.5$ i to uz uslov da posjeduje:

- "dovoljnu prednost" nad alternativom sa sledeće pozicije (uslov U1)
- "dovoljno stabilnu" prvu poziciju sa promjenom težine v (uslov U2).

Alternativa a' ima "dovoljnu prednost" nad sledećom alternativom sa rang liste a" u koliko je:

$$Q(a") - Q(a') \geq DQ \text{ gde je } DQ \text{ "prag prednosti" koji se definiše kao:}$$

$$DQ = \min(0.25; 1/(J - 1))$$

Sa 0.25 je ograničen prag u slučaju malog broja alternativa. Alternativa je "dovoljno stabilna" u koliko je ispunjen bar jedan od sledećih uslova:

- ima prvu poziciju na rang listi prema QS
- ima prvu poziciju na rang listi prema QR
- ima prvu poziciju na rang listi prema Q za $v=0.25$ i $v=0.75$.

U koliko prva alternativa sa rang liste ne ispunjava oba uslova U1 i U2 (uslov "dovoljne prednosti" i uslov "dovoljne stabilnosti") onda se smatra da ona nije dovoljno bolja od alternative sa druge pozicije i formira se skup kompromisnih rješenja u koji ulaze i prva i druga alternativa. Ako prva alternativa ne ispunjava samo uslov U2 onda u skup kompromisnih rješenja ulazi samo druga sa kompromisne rang liste. U koliko ne ispunjava

uslov U1 tada skup kompromisnih rješenja sadrži alternative sa kompromisne rang liste do one koja ispunjava uslov da prva alternativa nema dovoljnu prednost nad tom alternativom.

Rezultati korišćenja metode VIKOR su:

- rang lista prema mjerama QR, Q(z za v=0.5) i QS
- kompromisna alternativa ili skup kompromisnih rješenja.

Na osnovu ovih rezultata usvaja se optimalno rješenje. Izložena metodologija iskorišćena je za vrednovanje varijantnih koridora planiranog autoputa. Na osnovu dobijenih rezultata predložen je optimalni koridor koji sa stanovišta uticaja autoputa na životnu sredinu predstavlja najprihvatljivije rješenje.

b) Mjerodavni kriterijumi i pokazatelji

Za proces rangiranja alternativnih rešenja korišćenjem definisane metode usvojeni su kriterijumi sa svojim pokazateljima definisani u okviru procjene uticaja i potrebnih mjera zaštite. Svaki od kriterijuma koji je kvantifikovan određenim pokazateljem dobija relativnu težinu na osnovu matrice težina proistekle iz analize važnosti svakog od njih, uvažavajući opšta saznanja i djelimično specifične lokacijske uslove u onoj meri u kojoj su oni u ovoj fazi analize mogli biti opisani. Na osnovu definisanih varijantnih koridora pokazatelji uticaja su superponirani po dionicama i za one varijante koje su na nivou Tehničke studije izabrane za dalju razradu u Idejnog rješenju.

c) Rezultati proračuna i analiza

Uvažavajući postavke definisane metode, postupak rangiranja je sproveden korišćenjem posebnog programskog paketa koji za definisane kriterijume, njihove pokazatelje i usvojene relativne težine daje optimalno rješenje iz skupa analiziranih varijantnih koridora. U tehničkoj studiji je sprovedena procedura rangiranja gdje su utvrđene optimalne varijante u smislu mogućih uticaja na životnu sredinu. LOT 1 je u Tehničkoj studiji bio podijeljen na pet Sektora. U svakom Sektoru projektovano je najmanje tri varijante, a u nekim sektorima po četiri. Urađenom trijažom u Tehničkoj studiji, na osnovu primjene usvojenih Prostorno – tehničkih kriterijuma vrednovanja, izabrane su najmanje dvije varijante, a u nekim sektorima po tri, za dalju obradu u Idejnog rješenju. Multikriterijalnom analizom varijanata, koja je potom izvršena, predložena su najpovoljnija rješenja prema sektorima:

- Sektor I, Svilaj – Jakeš – crvena crtkana i crvena varijanta
- Sektor IV, Kotorsko – Rudanka – narandžasta varijanta
- **Sektor V, Rudanka – Karuše (Doboj Jug)- narandžasta varijanta**

Kako su izabrani Sektori bili podređeni uslovima Multikriterijalne analize tj. da x, y, z , na mjestu spoja varijanti, budu zajednički, tj. nije podjela izvršena po petljama (čvoristima). Investitor je tražio da se podjela prema sektorima → iz Idejnog rješenja izmjeni, na način da se projektuju dionice koje će se pružati od petlje do petlje. Shodno tome usvojena je slijedeća podjela:

- Dionica 5 (LOT 3): Johovac – Rudanka, L = 6,19188 km
- Dionica 6 (LOT 3): Rudanka – Karuše (Doboj Jug), L = 9,81819 km

Prema Idejnom projektu, a na osnovu promjene LOT1 (sektori) → LOT1 i LOT3 (dionice), usvojena su sledeća varijantna rješenja prema dionicama:

Dionica 5 (LOT 3), Johovac - Rudanka

Dionica 5 Johovac - Rudanka je dužine 6155,346 m, sa tri mosta od kojih je posljednji dužine - lijeva konstrukcija 2022,78, desna konstrukcija 2011,30 metara. Princip vođenja trase dolinom Bosne je težnja da se saobraćajni koridor u kojem se nalazi pored predmetnog autoputa i regionalni put R 465 Doboj - Modriča kao i željeznička pruga (dugoročnim planom razvoja željezničke mreže predviđen je još jedan kolosjek), svede na što racionalniju mjeru odnosno da se pomenuti koridor što više suzi sa što manjim zauzimanjem zemljišta, naročito zbog saznanja o njegovom kvalitetu. Nakon izlaska iz koridora sa željezničkom prugom i izdizanja nivelete zbog iste (6,5 metara do intradosa mosta), izabrana je mostovska konstrukcija, dužine oko 2000 metara čime se izbjegavaju visoki nasipi, efekat brane i biće sačuvano dragocjeno poljoprivredno zemljište.

Multikriterijalnom analizom, na ovoj dionici, je usvojena «**naranđasta**» varijanta iz Idejnog rješenja, odnosno, Tehničke studije.

Dionica 6 (LOT 3), Rudanka – Karuše (Doboj - jug)

Zbog izmjena na trasi na dijelu opštine Modriča došlo je do promjena početne stacionaže na dionici 6, u odnosu na Idejno rješenje gdje je bila 55+750,0 tj. početna stacionaža je sada 52+816,019 pa je promjenjena i bruto dužina dionice i iznosi 9818,19 m. Neto dužina trase L/D je 6298,19 m , (mostovi 1560 m, tuneli 1960 m) ili 64 % ukupne trase.

Multikriterijalnom analizom, na ovoj dionici, je usvojena «**naranđasta**» varijanta iz Idejnog rješenja, odnosno, Tehničke studije, tzv. «**tunelska varijanta**» sa dva kraća tunela.

Rezultati koji su dobijeni višekriterijumskim vrednovanjem varijantnih rješenja pretstavljaju izbor optimalnog rješenja, cjeneći pri tom sve analizirane kriterijume. Izbor optimalnog varijantnog rješenja po svim kriterijumima moguće je jedino, ako se dobijeni rezultati ravnopravno analiziraju sa svim ostalim kriterijumima koji utiču na izbor optimalnog rješenja. Procedura izbora optimalnog rješenja uvažavala je sve relevantne kriterijume sprovedene u fazi izrade Idejnog rješenja i Idejnog projekta, kao i kriterijume koji su sproveđeni u fazi izrade Glavnog projekta.

Sadašnji LOT 3 na nivou Glavnog projekta obuhvata poddionice pet i šest LOT-a 1 na nivou Idejnog projekta: Johovac-Rudanka i Rudanka – Doboj Jug (Karuše).

Početak trase autoceste za LOT 3 je u Johovcu na dijelu gdje se priključuje autocesta Banjaluka-Doboj. Dalje trasa od km 2+000,00 prati željezničku prugu sve do km 4+300,00 gdje se odvaja i na dijelu Rudanke ukršta se sa željezničkom prugom Doboj-Banja Luka te prelazi preko korita rijeke Bosne i magistralnog puta M-17. Na dijelu rudanke trasa autoceste prelazi objektom dužine l=326,00m preko korita rijeke i magistralnog puta dok se krak pruge provlači kroz trup autocesta "Podvožnjak". Na dijelu rudanke predviđena je i petlja "Rudanka" koja je položena između kraka pruge i korita rijeke Bosne a mostom preko rijeke Bosne veže se na postojeći magistralni put. Prelaskom preko magistralnog puta trasa autoceste ulazi u usjeke do cca km 7+200,00 gdje ulazi u tunel Putnikovo brdo 1. Dužina tunela je 1590,00m.

Nakon prolaska kroz tunel trasa vijaduktom Putnikovo Brdo prelazi preko Suhe doline te u km 10+080,00 ulazi u tunel Putnikovo brdo 2 koji je dužine cca 700,00m. Na stacionaži km10+646,24 se završava Sekcija 1 i tu je entitetska linija Republika Srpska – Federacija BiH.

Nakon prolaska tunela Putnikovo brdo 2 trasa prelazi preko korita rijeke Usore mostom dužine cca 266,00m. U ovom dijelu trase predviđena je petlja "Makljenovac" koja se veže na izmješteni magistralni put M-4 te dalje na postojeći magistralni put M-17. Na petljama Rudanka i Usora projektovane su bočne naplatne rampe dok na trasi nema čeonih naplatnih rampi. Nakon prolaska korita rijeke Usore trasa autosece se približava postojećem magistralnom putu M-4 . Na dijelu trase od 13+780,00 do km 13+880,00 predviđen je most kroz čiji otvor je predviđen prolaz budućeg izmještenog magistralnog puta M-4. Dalje trasa prelazi preko korita rijeke Usore dva puta i predviđeni su objekti Tešanjka 1 i Tešanjka 2 dužine 228,00 m odnosno 162,00 m. Nakon prolaska preko magistralnog puta M-4 trasa se završava u stacionaži km 15+800,00 gdje je ujedno i kraj LOT-a 3.

2.2.1.4. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena

2.2.1.4.1. Pedološke karakteristike terena

I. Opšti dio

Karakteristike zemljišnog resursa i plodnog sloja tla sa aspekta ekološke funkcije u njegovom bioprodupcionom smislu i potreba da se zadovolje zahtjevi savremenog pristupa zaštite životne sredine, na trasi koridora Vc, obrađene su na osnovu dostupnih podloga i zakonske regulative. Uvid u pedološke karakteristike razmatran je po pojedinim dionicama, od sjevera prema jugu za LOT 3. Na taj način jednostavnije je pratiti pojedine pedosistematske jedinice kojima prolazi projektovana trasa koridora Vc. Što se tiče okolnih zemljišta koja će doći pod uticaj tokom izgradnje i/ili eksploatacije ove saobraćajnice, ona uglavnom pripadaju istim kartiranim jedinicama preko kojih ide trasa, sa izuzetkom manjih upriva na tri lokacije kod LOT-a 3.

Osnovni izvor podataka o pedološkim karakteristikama je Pedološka karta Jugoslavije, M 1:50.000,(1972-1977) Bosna i Hercegovina, Tla sekcije: Brod 4; Derventa 1, Derventa 2, Derventa 3, kao i Derventa 4 (jugozapadni dio prema Johovcu).

Obzirom da zemljišta i tla nastaju, razvijaju se i nestaju (troše se) pod uticajem složenih prirodnih pedogenskih faktora i procesa i njihovog međudjevanja, kao i sve značajnijeg ljudskog uticaja na životnu sredinu, mnoga područja izgubila su karakteristike prirodnih obilježja i postala antropogena. To se često otkriva pri tumačenju kartografskih podloga starih 4 decenije u poređenju sa aktuelnim stanjem na terenu, posebno kada su, na primjer vodotoci predmet pažnje, ili naselja, saobraćajnice i dr.). Zbog toga je moguće izvjesno odstupanje kod interpretacije kartiranih pedosistematskih jedinica, vezano za njihovu namjenu, koja se nalaze u području navedenih dionica trase koridora Vc.

Na dionici LOT-a 3 pored grupe dolinskih tala zastupljena su i bregovita tla, osim u posljednjem, završnom dijelu dionice, uz rijeku Usoru, gdje je Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo.

II. Pregled kartiranih pedosistematskih jedinica

Idući od sjevera prema jugu, dionica ide dolinom rijeke Bosne, gdje su formirana takođe dolinska tla. I na ovoj dionici trase izdvojene su četiri kartirane jedinice preko kojih prolazi autoput. Najbliža različita od ovih, susjedna kartirana jedinica, preko koje ne prolazi trasa koridora Vc, ali koja ulazi u područje djelovanja u poluprečniku od 250 m, nalazi se sa lijeve strane trase (desna strana rijeke Bosne) u području Kamenjara (sjeveroistočno od Rudanke).

Od sjevera prema jugu, to su slijedeće sistematske jedinice:

- Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na ilovačama,
- Smeđa karbonatna tla,
- Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na šljuncima,
- Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na pijescima,
- Smeđa opodzoljena tla na glinama.

Trasa autoputa na dionici LOT-a 3 zapravo zahvata područja sa aluvijalnim tlima, samo u sjevernom dijelu u dužini cca 1.200 m, dionica ide preko smeđeg karbonatnog tla. Smeđe opodzoljeno tlo na glinama, ulazi u krajnju uticajnu zonu poluprečnika od 250 m, lijevo od ose puta i predstavlja pomenutu susjednu kartiranu jedinicu.

Trasa dionice napušta dolinu rijeke Bosne nakon prvih nekoliko stotina metara i dalje prolazi preko brdovitog reljefa, na kojem su se formirala tla svrstana u grupu bregovitih. Poslednji, jugozapadni dio trase ove dionice prati dolinu rijeke Usore, koji opet pokrivaju dolinska tla.

Prateći od sjevera prema jugu registrovane su slijedeće kartirane jedinice:

- Smeđa tla na glincima,
- Smeđa opodzoljena tla na glinama,
- Smeđa kisela srednje duboka tla na škriljcima,
- Smeđa degradirana tla na glinama,
- Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo.

Najbliža susjedna kartirana jedinica u zoni uticaja poluprečnika od 250 m, sa zapadne strane trase u području Alibegovaca, je smeđe tlo na krečnjacima.

Grafički prikaz kartiranih pedosistematskih jedinica dat je u grafičkom prilogu 3.2.7. ove Studije.

III. Opis kartiranih jedinica

Trasa koridora Vc na dionici LOT-a 3 ide pretežno preko aluvijalnih karbonatnih pjeskovitih tala, koja su zastupljena u dolini rijeke Bosne. Ova tla spadaju u nerazvijena (recentna) tla kod kojih nisu izraženi pedogenetski procesi, obzirom da se radi o najmlađim tlima.

Vrlo bitna karakteristika od kojih ovisi i njihova proizvodna sposobnost vezana je za mehanički sastav i reakciju. Na toj osnovi izvršena je diferencijacija ovih tala. Zbog toga su istaknute najbitnije karakteristike ovih tala u njihovom nazivu.

5. Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na ilovačama

7. Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na šljuncima
8. Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na pijescima.

Obzirom da su vrlo slična tla, iz iste klase (pjeskovit sastav i karbonatnost), ove tri kartirane jedinice su zajednički opisane. Navedena tla imaju povoljan mehanički sastav, mada vrlo heterogen, jer se radi o riječnom nanosu koji je uslojen. U dolini rijeke Bosne su vrlo duboka, umjereno karbonatna i neskeletna. Imaju povoljan odnos voda – vazduh i povoljnu kapilarnost. Dobro su drenirana ali slabo humozna. Boja oraničnog horizonta je tamnije, dublji horizonti su svjetlijе boje. Navedena svojstva omogućavaju njihovu visoku proizvodnost i ona spadaju u naša najplodnija poljoprivredna tla, ali i vrlo deficitarna. Ovakva područja su najčešće sa razvijenom poljoprivrednom proizvodnjom, osim lokacija koja podliježu poplavnim vodama.

6. Smeđe karbonatno tlo

Ovo tlo se nalazi južno od čvorišta Johovac, a trasa ga prelazi u dužini cca 1.200 m. Izdvojeno je kao jedino smeđe karbonatno tlo u okruženju smedih beskarbonatnih i/ili smedih beskarbonatnih i degradiranih sa jedne strane, te aluvijalnih karbonatnih pjeskovitih tala sa druge – lijeve strane trase autoputa.

Obzirom na reljef i lokaciju (dolina rijeke Bosne), smeđe karbonatno tlo, ovisno od režima vlaženja, može biti različito oglejano, ali u dubljim horizontima. Inače, ova tla imaju dobar potencijal za korištenje prirodnih livada koje daju visoke prinose kvalitetnog sijena. Za druge poljoprivredne namjene koriste se ovisno od izloženosti i uticaju plavljenja.

Osim u prvih cca 500 m od petlje Rudanke- Karuše, gdje trasa premoštava rijeku Bosnu i gdje je prethodno opisano aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo na pijescima, slijedi nekoliko sistematskih jedinica iz skupine bregovitih tala. Ova tla se rasprostiru na širem području, na nisku bregovitom reljefu, na različitim matičnim supstratima: glinama, glincima, škriljcima.

9. Smeđa tla na glincima

Na ovom području, smeđa tla na glincima vrlo su različita u morfološkom pogledu, mada su na istom matičnom supstratu – glincima. Fizička i hemijska svojstva su dosta povoljna, kao i dubina, što omogućava njihovo korištenje kao oranice. Ova tla su glinovitog mehaničkog sastava, slabo kisele reakcije, dobro drenirana i propusna, što je poslijedica prisustva skeleta. Skelet je slabo podložan fizičkom raspadanju. Zbog povoljnog položaja na blažim nagibima, moguća je uspješna primjena mašinske obrade i intenzivne poljoprivredne proizvodnje.

10. Smeđa opodzoljena tla na glinama,

Ova tla su takođe široko rasprostranjena i nastavljaju se na smeđa tla na glincima, (sa kratkim prelazom trase autoputa preko smeđe kiselog srednje dubokog tla na škriljcima). Smeđe opodzoljena tla na glinama su ilovasto glinovite teksture, u površinskom horizontu, dok su niži horizonti često sa visokim sadržajem koloidne gline. Ova tla imaju vrlo kiselu aktuelnu reakciju čitavom dubinom profila. Imaju mali do osrednji kapacitet za vodu, dobro su ocjedita, a mali im je kapacitet za zrak.

Karakteriše ih nizak sadržaj fiziološki aktivnog fosfora (P_2O_5), a nešto bolja opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem (K_2O). Zbog loših fizičkih i nepovoljnih hemijskih svojstava,

ukoliko se ne primjenjuju agromeliorativne mjere, ova tla su prikladnja za korištenje kao livade ili voćnjaci. Ukoliko su ova tla povoljnog nagiba, mogu se koristiti kao oranice.

11. Smeđa kisela srednje duboka tla na škriljcima

Ova tla su vrlo malo zastupljena, a njihova glavna karakteristika je da imaju ilovasto-glinovit površinski horizont, a dublji je glinovit. Jako su kisele aktuelne reakcije, vrlo nizak im je sadržaj fiziološki aktivnog fosfora, osrednji sadržaj fiziološki aktivnog kalija. Koriste se kao travnjaci i voćnjaci.

12. Smeđa degradirana tla na glinama,

I ova tla su rasprostranjena na niskobrdovitom i brežuljkastom reljefu ovog područja, (jugozapadno od Makljenovca). Glavne karakteristike smeđeg degradiranog tla na glinama povezane su sa premještanjem nerazloženih glinenih čestica iz površinskih u niže horizonte. Teksturni sastav je glinovit, najčešće su vrlo kisele i kisele aktuelne reakcije, a znatno rjede je aktuelna reakcija slabo kisela. Zbog ispiranja baza iz adsorptivnog kompleksa površinskog horizonta nastaje njihovo osiromašenje sa bazama. Taj proces, kao i jače zakiseljavanje, te premještanje glinenih čestica u niže horizonte, predstavljaju nepovoljna staništa za zahtjevniye poljoprivredne kulture, mada se često radi o dubokim tlima.

Takođe je slaba opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom i kalijem, ponegdje je kalij (K_2O) na nivou dobre opskrbljenosti tla ovim hranivom. Pomenuta nepovoljna svojstva mogu se poboljšati agrotehničkim mjerama, jer njihov povoljan položaj i dubina su vrlo dobar preduslov za poljoprivrednu proizvodnju.

13. Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo.

Ovo tlo je rasprostranjeno u uskoj dolini rijeke Usore, a tu se završava LOT 3. Generalno, ima vrlo slična svojstva i karakteristike sa već opisanim aluvijalnim karbonatnim pjeskovitim tlima na dionici. Spada u nerazvijena tla kod kojih nisu izraženi pedogenetski procesi, obzirom da se radi o najmlađim tlima kod kojih je aktuelan proces sedimentacije. U donjem toku rijeke Usore ovo tlo vrlo često ima izraženu skeletnost. Karbonatnost je slaba do srednja. Međutim, na području rijeke Usore ovo tlo se može smatrati i deluvijalno – aluvijalnim, zbog specifičnosti vezanih za njegovu genezu. Upotrebljena vrijednost u poljoprivredi ovisi uglavnom od učestalosti poplavnih faza.

2.2.1.4.2. Geomorfološke karakteristike terena

U geomorfološkom pogledu, Sekcijom 1: km 0 + 000 do km 10 + 646,24, od Johovca do mosta Rudanka završava se ravničarski dio trase autoputa i ulazi u morfološki razuđen brdski dio terena.

Dolinski dio trase uz rijeku Bosnu je na prosječnim visinama do 142 m n.m. Brdski dio terena odlikuje se blagim do strmim padinama i uzvišenjima čija visina seže do 307 m n.m. u području Putnikovog brda.

U hidrografskoj mreži dominira vodotok Bosne uz koji je razvijena relativno gusta mreža stalnih i povremenih riječnih i potočnih tokova.

U genetskom pogledu reljef duž razmatrane sekcije pripada:

- fluvijalno-akumulacijskom i
- eroziona-denudacijskom reljefu.

Fluvijalno-akumulacioni tip reljefa pripada morfostrukturama tonjenja, odnosno neotektonskog spuštanja terena. Nastao je fluvijalno-akumulacijskim procesima u riječnoj dolini Bosne. U cjelini, odlikuje se ravničarskim karakterom terena, slabe diseciranosti i neznatno izražene morfokulturne raščlanjenosti. Ovaj tip reljefa karakterizira i dinamično, sezonsko mjenjanje količina donosa i odlaganja vučenog i suspendiranog nanosa, uglavnom duž korita rijeke Bosne, a manjim dijelom i duž manjih tokova kao što su rijeka Lukavica na početku sekcije, Grapska rijeka na stac.km 2+300 i potoci Mihajlovac i Pavlovac.

Fluvijalno-akumulacijski tip reljefa ima veliku zastupljenost duž trase autoceste na potezu od stac.km 0+000 – 3+823 i 4+040 – 5+730 i visinama do 139 m n.m.

Eroziona-denudacijski reljef vezan je za "pozitivne" morfostrukture, odnosno za dijelove terena sa trendom neotektonskog izdizanja. U morfokulturalnom pogledu, ovaj reljef odlikuje velika razuđenost, raščlanjenost i razbijenost. Od aluvijalne ravni Bosne sa visinom od 127 m n.m. teren se na kratkom rastojanju uzdiže na visinu od 295 m n.m. (vrh Pavlovac), odnosno na visinu od 307 m n.m. u području Putnikovog brda. Ovaj tip reljefa razvijen je na podlozi koju izgrađuju sedimenti jurske, gornjokredne i srednjoecocenske starosti. Kao posljedica fizičko-geoloških procesa na padinama je formiran eluvijalno-deluvijalni tip pokrivača glinovito-drobinskog sastava. Padine su najčešće ustrmljene sa nagibima preko 15°, što je posljedica geološke građe.

Na širem prostoru eroziona-denudacijskog reljefa hidrografska mreža je razgranata i gusta, dominantno centrifugalnog i dendritičnog tipa. Razgranatost drenažne mreže takođe ukazuje na činjenicu da se u područjima izgrađenim od klastičnih i karbonantnih tvorevina odvijaju izraženi erozijski i denudacijski procesi.

Ovaj tip reljefa zastupljen je na kratkoj dionici trase od stac.km 3+823 do 4+040, te na završnom dijelu sekcije u području brda Pavlovac i Putnikovog brda, stac.km 5+730 do kraja sekcije 1 na stac.km 10+646,24.

2.2.1.4.3. Geološke karakteristike terena

Geološka građa terena u granicama koridora dionice LOT3, Johovac – Doboj Jug, utvrđena je kompilacijom rezultata prethodnih istraživanja i rezultata istražnih radova u okviru faze rada na nivou Glavnog projekta. Geološka građa šireg područja proučavana je i prikazana na kartama M 1:25.000, u Tehničkoj studiji (IPSA Sarajevo, 2006. godine).

Za potrebe izrade projektne dokumentacije na nivou Glavnog projekta autoputa na koridoru Vc, na dionici LOT3, Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 0 + 000 do km 10 + 646,24, izrađena je posebna projektna dokumentacija koja detaljno tretira geološke karakteristike predmetnog prostora. To je grupa projekata C – Inžinjerskogeološki i hidrogeološki istražni radovi i geotehnički projekat, knjiga C_{IG} 0010 Inžinjerskogeološki i geotehnički istražni radovi i geotehnički projekat za trasu i objekte (IPSA Sarajevo, 2010. godine).

Na osnovu svih rezultata istraživanja, sagledana je geološka građa terena do dubine od oko 25,0 m. Grafički prikaz geoloških podataka dat je u grafičkim prilozima 3.2.2. ove Studije.

U geološkoj građi terena duž trase utvrđeni su sedimenti mezozoika i kenozoika.

Mezozojske tvorevine imaju najznačajnije učešće i stratigrafski pripadaju juri i gornjoj kredi. Mezozojske tvorevine odlikuju se velikom facijelnom raznovrsnosti.

Sedimenti **jurske starosti** (J) su najstarije naslage istraživanog terena. Predstavljeni su tankoslojevitim stijenama ofiolitskog melanža čiji su najtipičniji predstavnici tamnosivi, tamnoplavičasti i "prljavo" crvenkastosmeđi do crni pelitoalevroliti, alevroliti, pješčari, glinci, laporci i krečnjaci. Ove su naslage izrazito borane i intenzivno tektonski poremećene. Osim što se nepravilno vertikalno i bočno smjenjuju, alternirajući članovi melanža na kratkim rastojanjima mijenjaju položaje kako u azimutu pružanja, tako i u zalirganju. Od približno horizontalnih postaju ustrmljeni, a pružanje im se mjenja od generalnog SZ – JI smjera, do gotovo okomitog SI-JZ pravca. Isto tako, izrazite su i promjene tekture, te od tankoslojevitih postaju bankoviti, a površine slojevitosti ovih stijena su izuvijane, uglačane i prekinute, također i na vrlo kratkim rastojanjima. Unutar njih, u vidu uklopaka na širem terenu duž trase autoputa na dionicu Johovac – Duboj jug tj. na lijevoj obali Usore (sekcija 2) zapažene su manje ili veće nepravilne mase srednjotrijaskih krečnjaka, te dijabaza, spilita, serpentinita i različitih varijeteta zrnastih magmatskih stijena. Kontakti magmatita sa osnovnim matriksom su tektonizirani, tako da se stvarni odnosi ne mogu empirijski utvrditi, ali vjerovatno svi imaju olistolitski karakter.

Jurski sedimenti izgrađuju teren od tunela "Putnikovo brdo 1" (stac.km 8+105 u nivou nivelete), pa sve do kraja trase, odnosno stac.km 10+646,24 na izlazu iz tunela "Putnikovo brdo 2" i dalje.

Gornjokredni sedimenti (K_2) predstavljeni su laporcima, laporima, pješčarim i rijetko laporovitim krečnjacima u alterniranju. Karakteristično za laporce je da su školjkastog loma, slabo trošni u dubljim dijelovima, a potpuno rastrošeni na površini terena. Sive su boje, dosta jedri, a pojavljuju se kao tankopločasti do listasti.

Pješčari su uslojeni, debljine slojeva do 0,5 m. Sitnozrne su strukture, uglavnom kompaktni i čvrsti, veziva karbonatnog do željezovitog. U otvorenim profilima pojavljuju se kao najočuvaniji dijelovi gornjokredne serije.

Debljina gornjokrednog kompleksa u ovom dijelu terena iznosi oko 250 m (OGK, list Doboj, M 1: 100.000). Gornjokredni sedimenti izgrađuju teren duž trase autosece od mosta "Rudanka" (stac.km 5+705) do stac.km 8+105 u nivou nivelete tunela "Putnikovo brdo 1".

Kenozoik je predstavljen sedimentima paleogenima i kvartara.

Paleogen je predstavljen kompleksom sedimenata srednjeg eocena (E_2) izgrađenog od pješčara i rijetko krečnjaka u alterniranju sa alevrolitima, pelitoalevrolitima, laporcima i laporima. Sedimenti srednjeg eocena nisu razvijeni na površini predmetnog dijela terena, nego su konstatirani istražnim bušenjem u podini aluvijalnih i eluvijalno-deluvijalnih sedimenata gdje izgrađuju geološku osnovu terena duž trase autosece od početne, do stac.km 5+705 .

Debljina sedimenata srednjeg eocena u ovom dijelu terena iznosi oko 500 m (OGK, list Doboj, M 1: 100.000).

Stijenske mase geološke osnove su intenzivno fizičko-kemijski degradirane, te su takve zone posebno izdvojene i označene kao mase rasabljenog supstrata (2), a gotovo u cijeli jurski,

gornjokredni i srednjoeocenski kompleksi u terenu su “pokriveni” kvarternim naslagama različitog genetskog porijekla.

Kvartarni sedimenti (Q) se rasprostiru cijelom površinom razmatranog područja i imaju direktni kontakt sa trasom autoputa. To su materijali nastali procesima raspadanja, transportiranja i odlaganja stijena geološkog supstrata ili antropogenom djelatnošću pri izgradnji puteva i željezničke pruge. Ovisno o genezi, izdvajaju se slijedeći tipovi kvarternih sedimenata, odnosno površinskih pokrivača:

- antropogeni materijali nasipa;
- aluvijalni sedimenti i
- eluvijalno-deluvijalni pokrivač.

Antropogeni materijali nasipa (n) su najmanje zastupljeni tip pokrivača. Rasprostiru se ograničeno duž postojećih saobraćajnica i željezničke pruge. Duž trase autoputa nalaze se između stac.km 5+075 – 5+120. Izgrađeni su od krečnjačkih blokova, tucanika, rizle i drugih nasipnih materijala. Debljina im je promjenjiva od samo nekoliko decimetara kod nasipa puteva, do maksimalno 5,0 - 6,0 m kod nasipa željezničke pruge.

Aluvijalni sedimenti predstavljeni su naplavinskim sedimentima facije povodnja i sedimentima facije korita:

- sedimenti facije povodnja (al-p) su prašinasto-pjeskovite gline, prašina i muljevitoglinoviti pijesci. Izgrađuju značajan dio terena duž trase i to između stac.km 0+000 – 3+570 i 4+040 – 5+075. Debljina ovih nanosa je promjenjiva i varira u širokom dijapazonu vrijednosti od 0,7 m do 5,7 m;
- sedimenti facije korita (al) su dominantno izgrađeni od šljunkova i pijeskova različite granulacije, a podređeno i glinovitih čestica. Na površini terena su samo mjestimično otkriveni, jer su uglavnom pokriveni tvorevinama facije povodnja. Kontinualno se rasprostiru duž riječnog korita Bosne i na dijelu trase od stac.km 3+570 – 3+823 i 5+447 – 5+730. Debljina šljunaka i pijesaka je promjenjiva i varira od 1,7 m do 8,9 m.

Eluvijalno-deluvijalni sedimenti (el-dl) prostiru se na padinama brda Pavlovac i Putnikovog brda između stac.km 5+730 do kraja razmatrane sekcije 1 (stac.km 10+646,24), te duž dijela trase između stac.km 3+823 – 4+040.

Po materijalnom sastavu, to su uglavnom prašinasto-pjeskovite gline sa manje ili više sitnozrne drobine (odломaka osnovnih stijena). Promjenjive su debljine, od 0,8 m do 12,2 m, prosječno 3,6 m.

2.2.1.4.4. Hidrogeološke karakteristike terena

U okviru istražnih radova provedena su i hidrogeološka istraživanja, odnosno definisana su hidrogeološka svojstva stijena, izvršene su kategorizacija i rejonizacija sa odredbama hidrogeoloških funkcija, sagledane su karakteristike vodonosnika sa procjenom rizika zagodenja podzemnih i površinskih voda, te preporučeni hidrogeološki uslovi izgradnje trase i objekata duž ove sekcije. Rezultati hidrogeoloških istraživanja na nivou Glavnog projekta dati su u okviru knjige "Chg 0020: Hidrogeološki istražni radovi i elaborat za trasu".

2.2.1.4.4. 1. Hidrogeološka svojstva stijena

Teren Sekcije 1: km 0 + 000 do km 10 + 646,24 dionice Johovac – Doboj jug, izgrađen je od jurskih (J), gornjokrednih (K_2), srednjoeocenskih (E_2) i kvarternih naslaga (n, al-p, al, el-dl). Stoga su hidrogeološka svojstva litostratigrafskih jedinica predisponirana strukturno-geološkom građom, litološkim sastavom i strukturonoporoznosti.

U terenu su izdvojene dvije osnovne kategorije stijenskih masa i to:

- propusne stijene i
- nepropusne stijene.

Propusne stijene

Na osnovu strukture poroznosti, na predmetnom terenu su izdvojene samo propusne stijene međuzrnske poroznosti.

Propusne stijene međuzrnske poroznosti su nadalje razvrstane u dvije klase i to:

- slabovodopropusne stijene i
- dobrovodopropusne stijene.

Slabovodopropusne stijene međuzrnske poroznosti su eluvijalno-deluvijalne (el-dl) i aluvijalne naslage facije povodnja (al-p). Zastupljene su u površinskim dijelovima terena i sve se u najvećoj mjeri sastoje od prašinasto-pjeskovito-glinovitih materijala i podređeno, drobine i šljunka.

Debljina ovih naslaga je promjenjiva i kod aluvijalnih sedimenata facije povodnja varira u vrijednostima od 0,7 do 5,7 m, dok vrijednost debljine eluvijalno-deluvijalnih sedimenata varira u dijapazonu od 0,8 do 12,2 m, prosječno 3,6 m.

U hidrogeološkom pogledu imaju funkciju pripovršinskih vodonosnika ograničenog rasprostranjenja i manjih debljina. Ukoliko se pojavljuju, podzemne vode ovih vodonosnika imaju slobodan nivo. Pregled dužina prostiranja po stacionažama dat je u narednoj tabeli.

Tabela 2.2.1.4-01 Zastupljenost slabovodopropusnih stijena međuzrnske poroznosti

Stacionaža (km)	Dužina (m)
0+000 – 3+570	3.570
3+823 – 4+040	217
4+040 – 5+075	1.035
5+120 – 5+447	327
5+730 – 10+646,24	4.916,24
Ukupno:	10.065,24 m = 94,54 %

Dobrovodopropusne stijene međuzrnske poroznosti su aluvijalne naslage facije korita (al) i materijali nasipa (n).

Aluvijalne naslage facije korita kontinuirano leže ispod slabovodopropusnih aluvijalnih naslaga facije povodnja i dominantno su izgrađene od šljunka i pijeska, a podređeno i glinovitih čestica. Materijali nasipa izgrađeni su od krečnjačkih blokova, tucanika i rizle.

Debljina aluvijalnih šljunkova i pijeskova konstatirana je istražnim bušenjem i varira u dijapazonu vrijednosti od 1,7 m do 8,9 m.

Debljina antropogenih materijala varira u vrijednostima od nekoliko decimetara kod nasipa puteva, do maksimalno 5,0-6,0 m kod nasipa trupa željezničke pruge.

U hidrogeološkom pogledu aluvijalni šljunkovi i pijeskovi imaju funkciju pripovršinskog vodonosnika većeg rasprostranjenja i manje dubine. Za razliku od njih, materijali nasipa imaju funkciju pripovršinskog vodonosnika ograničenog rasprostranjenja i male debljine. U okviru aluvijalnih tvorevina formirana je izdan relativno brze i sezonski obnovljive vodozamjene. Nivo podzemnih voda u takvom vodonosniku je slobodan i izravno ovisi o vodostaju rijeke Bosne.

Pregled rasprostranjenja po stacionažama dat je u *Tabeli 2.2.1.4-02*

Tabela 2.2.1.4-02 Zastupljenost dobrovodopropusnih stijena međuzrnske poroznosti

Stacionaža (km)	Dužina (m')
3+570 – 3+823	253
5+075 – 5+120	45
5+447 – 5+730	283
Ukupno:	581 m = 5,46 %

Nepropusne stijene

Nepropusne stijene su predstavljene pretežno nepropusnim kompleksima i praktično nepropusnim stijenama.

Pretežno nepropusni kompleks

Pretežno nepropusni kompleks predstavljaju litostratigrafske cjeline u kojima se u vertikalnom smislu često izmjenjuju propusne i nepropusne stijene. U ovom terenu su predstavljene svježim i raspadnutim laporcima, laporima, pješčarima, laporovitim krečnjacima i rijetko rožnjacima gornje krede (K_2). Sve navedene stijene su pukotinske poroznosti. U hidrogeološkom pogledu hidrogeološki kompleks gornje krede ima funkciju relativne hidrogeološke barijere u kojem se vodonosnici ograničenog rasprostranjenja pojavljuju samo lokalno.

Članovi gornjokrednog kompleksa grade osnovu terena ispod slabovodopropusnih eluvijalno-deluvijalnih pokrivača od stac.km 5+705 do 8+105 u nivou nivelete tunela „Putnikovo brdo 1“.

Praktično nepropusne stijene

Praktično nepropusne stijene su svježi i raspadnuti pješčari i rijetko krečnjaci u alterniranju sa alevrolitima, pelitoalevrolitima, laporcima i laporima srednjoeocenske starosti (E_2), kao i pelitoalevroliti, alevroliti, pješčari, glinci i laporci vulkanogeno-sedimentnog kompleksa jure (J).

Sve navedene stijene su slaboizražene prslinsko-pukotinske poroznosti. S obzirom da pozicijski leže ispod aluvijalnih i eluvijalno-deluvijalnih nasлага, to predstavljaju podinsku hidrogeološku barijeru navedenim naslagama.

U njima nema formiranih vodonosnika, niti se pojavljuju izvori. Vodonepropusni kompleksi srednjeg eocena i jure grade osnovu terena ispod propusnih pokrivača i to članovi eocenske starosti od stac.km 0+000 do 5+705, odnosno jurski od stac.km 8+105 do 10+646,24 u nivou nivelete kako tunela „Putnikovo brdo 1“, tako i tunela „Putnikovo brdo 2“.

Odnos zastupljenosti vodopropusnih i vodonepropusnih stijena

U pogledu zastupljenosti izdvojenih hidrogeoloških kategorija duž Sekcije 1 dionice Johovac – Doboj jug proizlazi da propusne stijene izgrađuju cijelu površinu terena, dok ispod njih također cijelom dužinom predmetnog dijela autoputa leže vodonepropusne stijene.

Ukupno gledajući, na 94,54 % trase autoputa zastupljene su slabovodopropusne stijene, što se smatra povoljnim za izgradnju.

2.2.1.4.4. 2. Hidrogeološke karakteristike vodonosnika

Duž Sekcije 1 prisustvo vodonosnika utvrđeno je u dobro i slabovodopropusnim stijenama međuzrnske poroznosti, odnosno aluvijalnim (al) i eluvijalno-deluvijalnim sedimentima.

Aluvijalni vodonosnici

Vodonosnici međuzrnske poroznosti formirani su u aluvijalnim sedimentima razvijenim u dolini rijeke Bosne. Vodonosnici su otvorenog tipa, dobrovodopropusni šljunkovi i pijeskovci su debljine 1,7 - 8,9 m, a slabovodopropusne pjeskovite prašine i gline facije povodnja 0,7 – 5,7 m. Ukupna debljina ovog jedinstvenog vodonosnika je 2,3 – 9,0 m.

Nivo podzemnih voda je slobodan ili subarteški zbog slabovodopropusnih prašinasto-glinovitih nasлага u krovini aluvijalnih vodonosnika, relativno blizu površine terena i najčešće saglasan reljefu. Iako sezonski promjenjive izdašnosti, odnosno vodoobilnosti, filtracione karakteristike su relativno dobre ($K = 10^{-2} - 10^{-4}$ m/s i $T = 10^{-1} - 10^{-3}$ m 2 /s), te se iz istog vrši eksploatacija podzemnih voda na izvorištu Grapska gornja. Izvorište se nalazi u istoimenom naselju na desnoj obali rijeke Bosne između nasipa trupa željezničke pruge i regionalnog puta Doboj – Modriča. Izvorište se nalazi van predmetnog istražnog prostora sa lijeve strane trase autoputa na stac.km 2+820. Lokalnog je značaja i iz istog se vodom za piće, prije posljednjeg rata, snabdijevalo cca 3.000 stanovnika naselja Grapska gornja.

Prihranjivanje ovih vodonosnika je iz rijeke Bosne sa kojom imaju dobru hidrauličku vezu, a manjim dijelom iz zaleđa, aluvijalne aquifere prihranjuju veće i manje riječne i potočne pritoke.

Vodonosnici se prazne u vodotok Bosne ili zahvatanjem i crpljenjem voda iz bunara na izvorištu Grapska gornja. Generalni smjer kretanja podzemnih voda je ka rijeci Bosni. Na

početku sekcije (stac.km 0+000 – 3+823) podzemne vode teku od jugoistoka ka sjeverozapadu sa blagim padom podzemnog toka.

Od stac.km 3+823 do rijeke Bosne na stac.km 5+525, podzemne vode teku od istoka prema zapadu.

2.2.1.4.5. Seizmološke karakteristike terena

Duž koridora Vc u sjevernoj Bosni, unutar rasjednih zona mogu se izdvojiti dominantni lineamenti, i to: rasjedi doline rijeka Save i Bosne i sprečanski rasjed.

Rasjedi doline rijeka Save i Bosne

Ovo područje obuhvata okolinu Bosanskog Broda i Odžaka, Dervente, Bosanskog Šamca i Modriče. Tektonski, ova zona najvećim dijelom zahvata "južni savski rasjed" i duboki rasjed dolinom rijeke Bosne. Maksimalni intenzitet zemljotresa na rečenom potezu je 7^0 i 8^0 MCS, dok je duž rijeke Bosne, od Svilaja do Maglaja, intenzitet potresa 7^0 MCS.

Realno je prepostaviti da se izjednačavanje napona u zoni "savskog rasjeda" vrši postupno, u dugom periodu, kada nema pojave potresa. Međutim, to ne znači da u određenom momentu neće doći do naglog oslobađanja energije i pojave zemljotresa. Zbog toga, dubinske rasjede duž Save i Bosne, treba smatrati potencijalnim žarištima zemljotresa.

S obzirom na strukturno-tektonske, inženjerskogeološke i geomehaničke karakteristike tla, uticaj potresa na objekte buduće saobraćajnice može biti znatan. Zbog toga ovo područje treba seizmološki detaljnije ispitati, posebno u smislu korekcije seizmičkog stepena, odnosno, u narednoj fazi projekta trebalo bi za pojedine objekte, uraditi detaljnu seizmičku rejonizaciju.

Sprečanski rasjed

Ovaj rasjed je trasiran gravimetrijskim mjeranjima i registriranim epicentrima na potezu Zvornik – Tuzla – Doboj. Maksimalni intezitet zemljotresa je 7^0 MCS. Posredni indikatori postojanja dubinskog/ih rasjeda su pojave termalnih i mineralnih voda duž ovog poteza, te savremena kretanja tuzlanskog bloka, na fonu izdizanja, i doline Spreče, na fonu spuštanja. Prema navedenim pojavama, ovaj rasjed je aktivan i u savremenom dobu. Međutim, skokoviti pokreti blokova duž ovog rasjeda su relativno rijetki, te zato nisu registrirane pojave zemljotresa veće učestalosti.

Oblast Banja Luka - Prijedor

Iako ova oblast ne pripada koridoru Vc na potezu r. Sava – Doboj, njena seizmogena aktivnost je od posebnog značaja. Ograničena je aktivnim paralelnim rasedima Ivantska – Banja Luka i Kotor Varoš – Prijedor (pravca SZ – JI) koji se ukrštaju sa vrbaskim rasjedom. Zona sa maksimalnim intezitetom zemljotresa od 9^0 MCS vezana je za okolinu Banja Luke. Kako je tu intezitet najveći, podiže se fon inteziteta zemljotresa istočno od Banja Luke na 8^0 MCS. Izoseista 8^0 MCS je pravca S – J i nalazi se zapadno od trase autoputa, na udaljenosti od 5 – 12 km.

Pojasevi u kojima se stiče najviše geološko-geofizičkih podataka (koji ukazuju na recentnu tektonsku mobilnost), po pravilu predstavljaju seizmogene zone sa relativno najvećom seizmičkom opasnosti, i obrnuto. Zone su seizmološki opasnije, ukoliko su izdvojene po više

kriterija. Na spomenutom principu, M. Vidović (1973.) je izradio kartu seizmogenih zona prema kojoj se može zaključiti slijedeće:

- zona od rijeke Save do Modriče, seizmološki je opasna po kriterijima: geološkim i neotektonskim.
- između Modriče i Doboja je zona seizmološki opasna samo po geološkom kriteriju
- zona Doboja je seizmološki opasna po kriterijima: debljine zemljine kore i DS sondiranju.

Naravno da se unutar zona makroseizmičkog intenziteta mogu naći lokaliteti sa nešto višim ili nižim intenzitetom ("seizmička ostrva"), interesantni pri seizmičkoj mikrorejonizaciji.

Za precizniju definiciju seizmičnosti određenog lokaliteta, sa ili bez objekata, potrebno je detaljnije poznavati tlo, stabilnost, nivo vode, itd. To iziskuje znatna materijalna sredstva i utvrđuje se odgovarajućim ispitivanjima u fazama obrade odabrane dispozicije trase i objekata. U ovoj Studiji, za korekciju osnovnog stepena seizmičnosti terena, praktično se može koristiti tabela S. V. Medvedeva (*Tabela 2.2.1.4-03*), a korekcija se može vršiti i u slučaju klizišta, nepovoljnih pukotinskih sistema, itd.

Tabela 2.2.1.4-03. Korekcija osnovnog stepena seizmičnosti

Kategorija tla po seizmič. osobinama	Opis tla	Osnovni stepen seizmičnosti		
		7	8	9
		Bliže određenje seizmičnosti		
I	a) Čvrste stijene: graniti, krečnjaci, pješčari i sl. b) Polučvrste stijene: laporci, glinoviti pješčari i sl. c) Nevezani sedimenti: drobina, šljunak i pijesak, sa većom dubinom podzemne vode $h > 15$ m.	(-1) 6	(-1) 7	(-1) 8
II	a) Glinovite stijene-suhe. b) Pijeskovci, ilovače, pri nivou podzemne vode $h > 8$ m. c) Šljunak i drobina pri dubini podz. vode $6 < h < 10$ m.	7	8	9
III	<i>a) Gline-ilovače u plastičnom stanju. b) Pijeskovci-ilovače pri dubini podz. vode $h < 4$ m. c) Šljunak, drobina pri dubini podz. vode $h < 3$ m.</i>	(+1) 8	(+1) 9	(+1) 10

Teren dionice LOT-a 3 od Johovca do Rudanke, prema strukturno – tektonskim karakteristikama, pripada strukturno – facijelnoj jedinici "Paleogeni fliš sjeverne Bosne", bliže odredbe: bloku Trebovca, sinklinali Paležnica. Izgrađena je od sedimenata koji po svojim biostratigrafskim karakteristikama odgovaraju srednjem eocenu. To su uglavnom laporci, pješčenjaci i laporoviti krečnjaci.

Od tektonskih elemenata koji bi mogli imati uticaja na buduću saobraćajnicu je rasjed na krajnjem dijelu dionice. To je rasjed Rapatnica – Pašolići koji čini granicu između strukturno – facijelne jedinice centralno - ofiolitskog melanža i strukturno – facijelne jedinice unutrašnjo - ofiolitskog tekoniziranog melanža. Na dijelu dionice od Johovca do Rudanke to je

tektonska granica između sedimenata gornje krede i sedimenata srednjeg eocena. Obzirom na planirani objekat puta u zoni rasjeda, svakako je neophodno definisati rasjednu zonu kako u pogledu stanja i sastava stijena tako i u pogledu njenog prostiranja.

Na osnovu rezultata terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja utvrđeno je da pripovršinski dio tla dionice Johovac - Rudanka pripada III kategoriji tla po seizmičkim osobinama a dublji dijelovi terena, u kojima će se izvršiti temeljenje objekata je I kategorija grupe a i b. Shodno tome, i rezultatima istraživanja u okviru Glavnog projekta, potrebno je izvršiti korekciju osnovnog stepena seizmičkog inteziteta.

Teren dionice LOT-a 3 od Rudanke do Doboj Juga, prema strukturno – tektonskim karakteristikama pripada strukturno – facijelnoj jedinici centralno – ofiolitskog melanža. Čine ga sedimenti okeanske kore, zatim ultra bazične stijene koje se pojavljaju kao olistoliti i bazične stijene spiliti, dijabazi, serpentioniti i sl. Sedimentne tvorevine predstavljene su glincima, uglavnom crvenim, konglomeratima, pješčenjacima i rožnacima. Njihov odnos je nepravilan, uglavnom haotičan bez izraženih primarnih struktura.

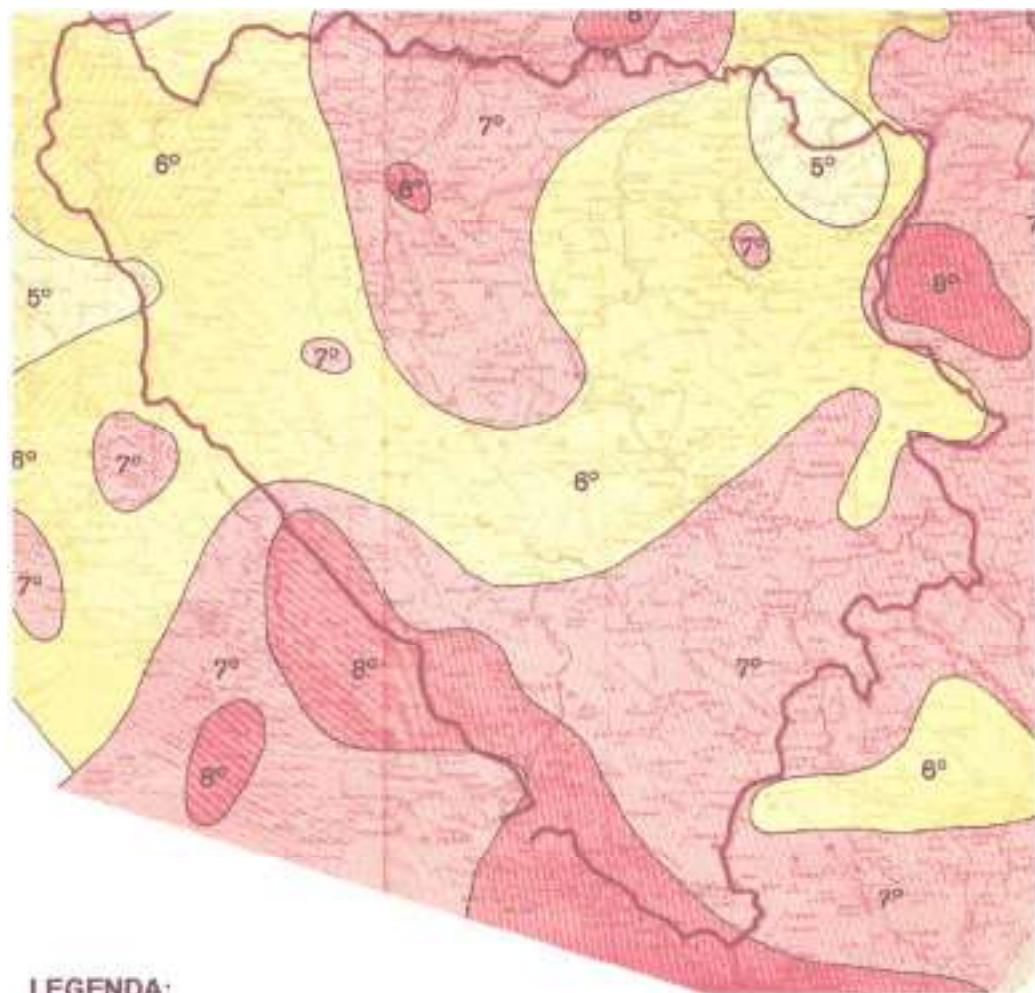
Osim sedimenata melanža ovoj jedinici pripadaju i sedimenti gornje krede, predstavljeni pješčenjacima, laporcima i rjeđe krečnjacima. Prostiru se transgresivno na stijenama ofiolitskog melanža.

Paleocenski sedimenti, utvrđeni na krajnjem dijelu terena gdje izgrađuju blage strukturne oblike. Dio su strukturno – tektonske jedinice centralno – ofiolitskog melanža. Njihov odnos sa ofiolitima je uvijek diskordantan.

Od tektonskih elemenata u koridoru autoputa, veoma bitni su oni koji se pružaju u smjeru sjeverozapad – jugoistok, odnosno koji presjecaju trasu. Njihovi pretpostavljeni pravci su u zoni visokih zasjeka, na početku trase, i u zoni tunela 1.

Na osnovu rezultata terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja utvrđeno je da pripovršinski dio tla dionice od Rudanke do Doboj Juga pripada III kategoriji tla po seizmičkim osobinama a dublji dijelovi terena, u kojima će se izvršiti temeljenje objekata je I kategorija grupe a i b. Shodno tome, i rezultatima istraživanja u okviru Glavnog projekta, potrebno je izvršiti korekciju osnovnog stepena seizmičkog inteziteta.

U priloženoj karti prikazan je prostorni raspored izoseista za povratni period od 100 i 500 godina (475. g. po EUROCOD standardu) i epicentara u odnosu prema koridoru Vc (v. sl. 1 i 2).

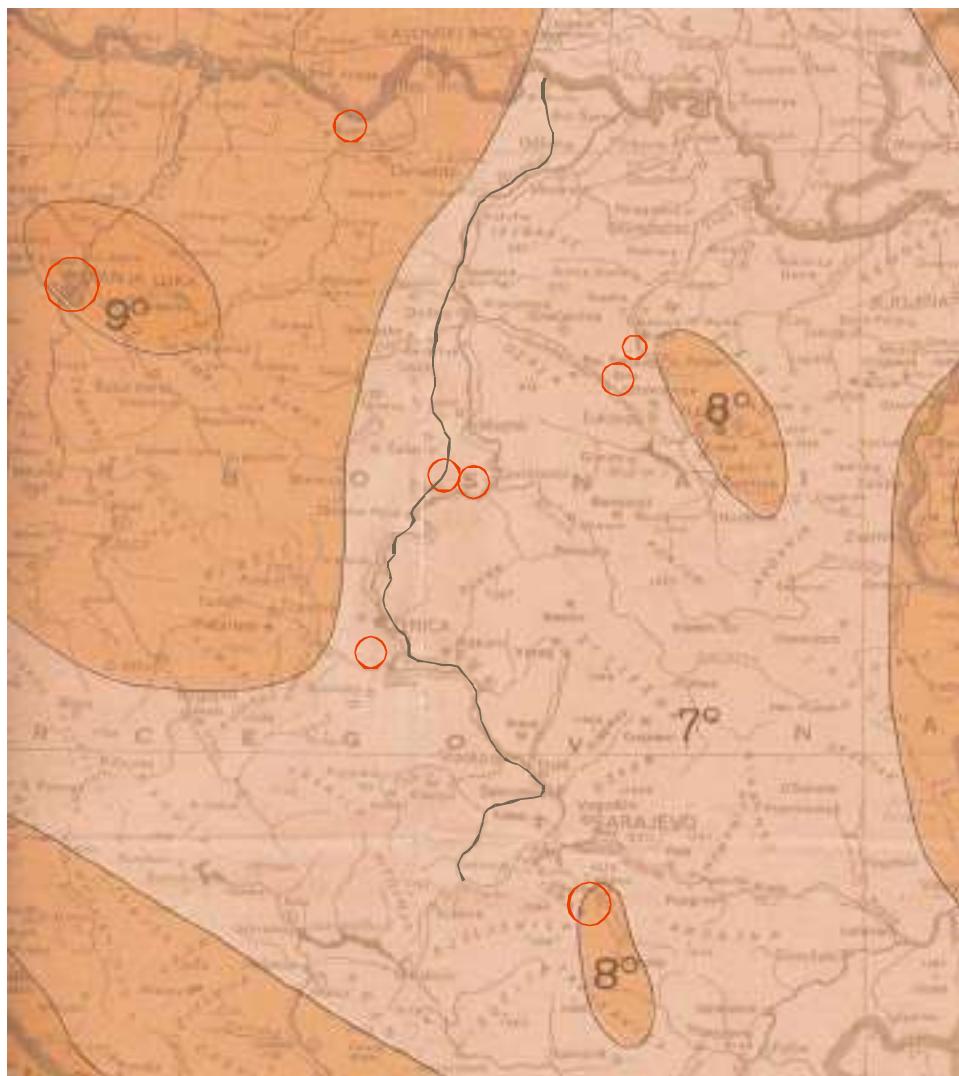


LEGENDA:

- (*) područje maksimalnog opaženog intenziteta 7°MCS
 - (*) mjesto koja se nalaze na izolinijama, ulaze u područja višeg intenziteta
- | | | | | |
|----|----|----|----|-----|
| 5° | 6° | 7° | 8° | MCS |
|----|----|----|----|-----|

trasa u Koridoru Vc

Slika 1: Seizmološka karta Bosne i Hercegovine za povratni period od 100 godina, M 1:2.000 000 (Zaj. za seizmol. SFRJ, Beograd, 1987.)



Legenda:

(7°) područje maksimalnog opaženog intenziteta 7° MCS

MAGNITUDE DOGOVNIH ZEMLOTRESA

○ M = 4.7-5.0 ○ M = 5.1-5.3

○ M = 5.7-5.9 ○ M = 6.3-6.5

MCS

/ trasa u Koridoru Vc

Slika 2: Seizmološka karta za povratni period od 500 godina,
M 1:1.000 000 (Zaj. za seizmol. SFRJ, Beograd, 1987.)

2.2.1.5. Podaci o izvoristima vodosnabdijevanja i podaci o osnovnim hidrološkim karakteristikama

2.2.1.5.1. Izvorišta za snabdijevanje vodom

Glavno izvorište za snabdijevanje vodom Doboja na lokalitetu Luke uz rijeku Bosnu iz koje se vrši prihranjivanje podzemnim vodama vodocrpilišne zone bunara. Izvorište se nalazi u blizini gradskog jezgra i industrijske zone. Sastoji se od kopanih i bušenih bunara: 5 kopanih bunara Ø2500 mm, dubine 8,00 do 9,00 m; 3 kopana bunara Ø1000 mm, dubine 11,00 do 13,00 m; 3 bušena bunara Ø350 mm, dubine 10,00 do 15,00 m; 2 tehnološka bunara Ø350

mm, dubine 8,00 do 10,00 m; jednog upojnog kopanog bunara Ø1000 mm dubine 9,00 m. Procijenjeni ukupan kapacitet svih bunara je oko 135 l/sek (oko 140 l/sek u povoljnim hidrogeološkim uslovima). Međutim u nepovoljnim uslovima u toku ljetnjih mjeseci kada je prihranjivanje vodonosnih slojeva smanjeno izdašnost izvorišta pada do 30%. Dosadašnjim analizama je utvrđeno da je bezbjednosni maksimalni kapacitet tokom sušne sezone 80 – 90 l/sek. Izvorište Luke je u središtu naseljenog područja koje je samo djelimično priključeno na kanalizacioni sistem.

Drugo značajnije izvorište za snabdijevanje vodom Doboja je izvorište Rudanka. Smješteno je na lijevoj obali rijeke Bosne, nizvodno od grada. Sastoji se od sedam bušenih bunara ukupnog kapaciteta oko 65 l/sek, dok je bezbjedni maksimalni kapacitet tokom sušne sezone 45 – 50 l/sek.

Od ostalih većih postojećih vodovodnih sistema, značajno je izvorište vodovoda Osječani (nije u sastavu predmetne dionice Lot-a 3), lokalitet "Bare" sa jednim kopanim bunarom u prvoj fazi, dubine oko 10 m, kapaciteta oko 20 l/sek, za snabdijevanje vodom naselja Osječani, Brđani, Čivčije, Simići (ukupno oko 4000 stanovnika). Među većim lokalnim vodovodima su: vodovod Kostajnica, vodovod Grapska, vodovod Kotorsko, vodovod Šešlje i ostali lokalni seoski vodovodi.

Velika količina gubitka u postojećim vodovodnim sistemima, još više usložnjavaju problematiku obezbjeđivanja potrebnih količina vode za stanovništvo i ostale potrebe.

Ranijim studijskim analizama, pored susjednih opština, i za analizirano područje Doboja, bila je orientacija na korištenju vodnih resursa regionalnog karaktera. Zato je ranije bila planirana izgradnja vodne akumulacije "Marica" na rijeci Usori na teritoriji Opštine Teslić te akumulacije Krajinići na rijeci Krivaji kod Zavidovića te niz manjih akumulacija.

Postojeći kanalizacioni sistem Doboja je izgrađen kao kombinovani (mješovit), zajednički za otpadne vode i vode od padavina. Sve vode u gradu se skupljaju sa dva glavna kolektora, koji se upuštaju na jednom mjestu u rijeku Bosnu, bez prethodnog prečišćavanja. Na spoju glavnih kanalizacionih kolektora se nalazi prepumpna stanica, koja kod visokih vodostaja rijeke Bosne, vrši prepumpavanje sakupljenih otpadnih i površinskih voda.

Grad nema izgrađen uredaj za tretman otpadnih voda, mada je njegova izgradnja planirana nizvodno od naselja Kotorsko, sa lijeve strane rijeke Bosne i trebao bi da ima regionalni karakter za najveći dio područja opštine Doboј.

Ostala naselja u većini slučajeva ne posjeduju nikakvu kanalizacionu mrežu, već svoje otpadne vode odlažu u individualne septičke jame ili direktno u najbliže vodotoke.

2.2.1.5.2. Hidrološke karakteristike

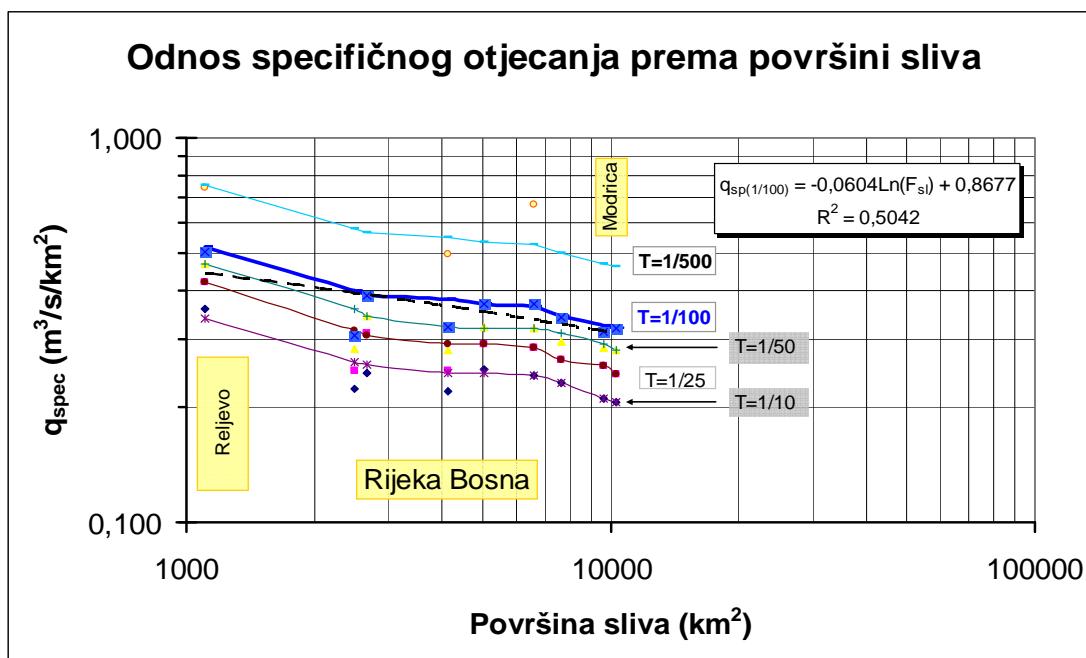
Rijeka Bosna, sa svojim većim i manjim pritokama, glavni je vodotok na analiziranom području za dionicu LOT-a 3. U tabeli 2.2.1.5-01. dat je pregled svih razmatranih vodomjernih stanica na rijeci Bosni sa proticajima 10, 25, 50, 100 i 500-godišnjeg ranga pojave, površinama slivova i sračunatim specifičnim 100 i 500-godišnjim oticanjima.

Tabela 2.2.1.5-01. Pregled maksimalnih protoka zahtijevanog ranga pojave na razmatranim vodomjernim stanicama duž rijeke Bosne

Vodotok	Niz god. osmat.	Vodomjerna stanica	Velike vode ranga pojave (m ³ /s)				Površina sliva do VS F(km ²)	Spec.prot. 100-god. ranga pojave q(m ³ /s/km ²)
			10	25	50	100		
Bosna	50	Reljevo	400	465	520	560	1104	0,507
Bosna	50	Visoko	551	642	704	762	2486	0,306
Bosna	24	Dobrinja	660	810	920	1040	2663	0,390
Bosna	49	Zenica	880	1062	1190	1330	4124	0,322
Bosna	28	Zavidovići	1260	1500	1690	1870	5033	0,371
Bosna	33	Maglaj	1623	1975	2220	2442	6619	0,369
Bosna	40	Usora	1754	2005	2250	2623	7672	0,317
Bosna	53	Doboj	2008	2430	2720	3008	9618	0,313
Bosna	43	Modriča	2150	2500	2900	3300	10308	0,320

Na osnovu podataka prezentovanih u prethodnoj tabeli napravljen je odnos specifičnog oticanja i površine sliva duž rijeke Bosne. Podaci o specifičnom oticanju velikih voda zahtijevanog ranga pojave sa odabranih vodomjernih stanica, određeni statističkom analizom raspoloživih nizova protoka, iskorišteni su za uspostavljanje odnosa specifičnog oticanja i površine pripadajućeg sliva za podatke sa razmatranih vodomjernih stanica. Ovako uspostavljeni odnos omogućava da se za bilo koji profil na rijeci Bosni (uz poznatu pripadajuću površinu sliva), odredi i odgovarajuća veličina maksimalnog protoka traženog ranga pojave. Odnos specifičnog proticaja i površine sliva prikazan je na slici 3

Slika 3. Odnos specifičnog proticaja i površine sliva



U narednoj tabeli prezentovani su rezultati obrada korišteni za hidraulički model proračuna poplavne linije duž trase, a koje su date u okviru Idejnog projekta autoputa na koridoru Vc.

Tabela 2.2.1.5-02 Pregled kota nivoa velikih voda na razmatranim vodomjernim stanicama

Vodomjerna stanica	Kota «0» vodomjera	Protok Q_{100} (m^3/s)	Vodostaji pri pojavi v.v.određenog ranga pojave H (m.n.m.)			
			10	25	50	100
Visoko	411.97	994	415.27	415.83	415.97	416.46
Dobrinja	392.04	1044	395.34	396.29	396.64	397.33
Zenica	311.05	1546	314.67	315.00	315.37	315.69
Zavidovići	200.71	1908	206.11	206.56	206.96	207.43
Maglaj	168.92	2416	172.9	173.5	173.94	174.41
Usora	140.16	2685	145.61	146.06	146.66	147.09
Doboj	137.01	3097	141.50	141.93	142.05	142.51

S obzirom da se za izradu Glavnog projekta zahtijevaju preciznije određene kote velikih voda 100-godišnjeg ranga pojave, to je za dionice autoputa LOT-1 Svilaj-Vukosavlje i LOT-3 Johovac-Doboj jug, napravljena, dopunska regionalna analiza specifičnog maksimalnog oticanja, na dijelu rijeke Bosne koji na bilo koji način dolazi u dodir sa dionicama autoputa tretiranim u spomenuta dva LOT-a (LOT-1 i LOT-3). Naredni podaci su preuzeti iz Glavnog projekta – Hidrologija i hidrotehnika I_H 0020 Johovac – Doboj Jug.

Na slici 4. grafički je prezentiran odnos $q_{sp} \cdot F_{sl}$ za rijeku Bosnu na potezu od VS Zavidovići do VS Modriča. Naime, na ovom potezu trasa autoputa je položena dolinom rijeke Bosne i njene velike vode je mogu ugroziti. Dobivena zavisnost može se izraziti sljedećom jednačinom:

$$Q_{sp(100)} = 3,271 \cdot F_{sl}^{-0,2528}$$

Korištenjem navedenog obrasca sračunati su maksimalni proticaji rijeke Bosne od VS Zavidovići do VS Modriča, odnosno izvršeno je određivanje velikih 100-godišnjih proticaja nakon regionalne analize koja je provedena samo za razmatrani dio sliva, odnosno toka rijeke Bosne, a koji je zapravo u direktnom dodiru sa dionicom autoputa za koji se radi Glavni projekt (LOT-1 i LOT-3).

Slika 4. Odnos specifičnog maksimalnog otjecanja i površine sliva duž vodotoka r. Bosne (dionica Zavidovići-Modriča – koja je u zahvatu Lotova 1 i 3

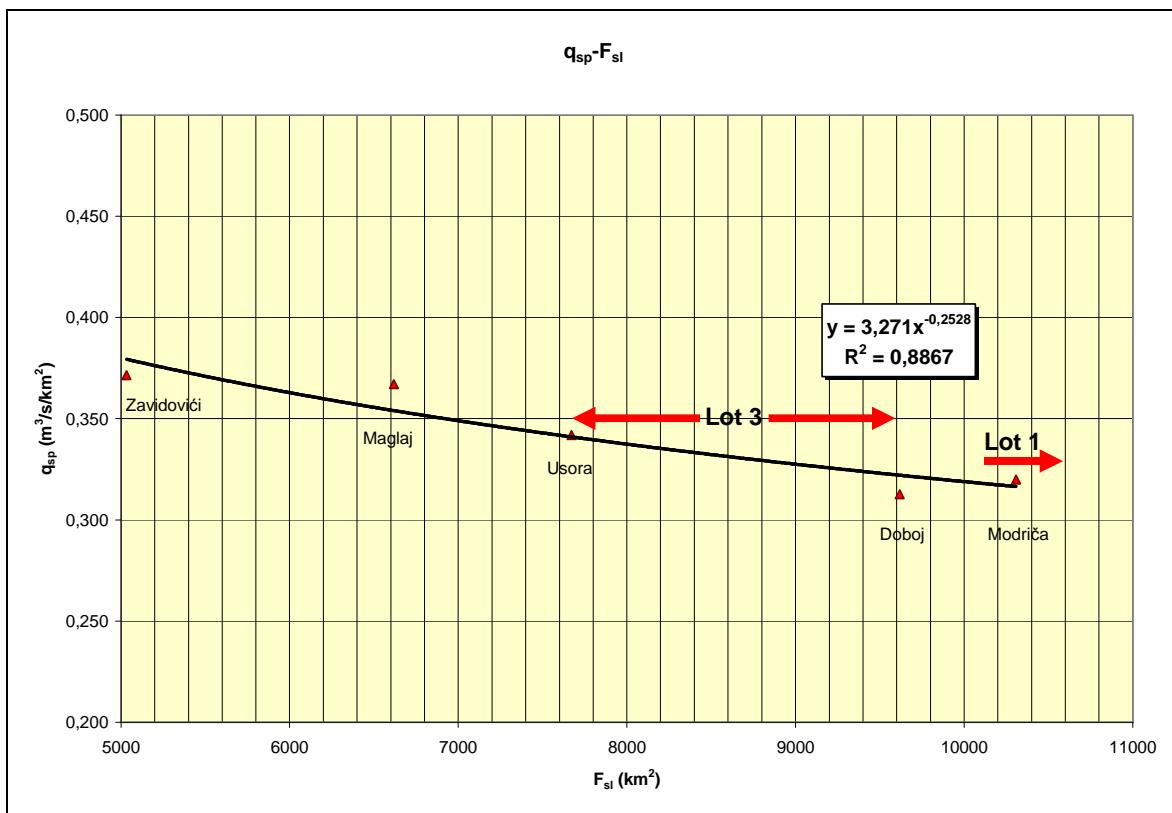


Tabela 2.2.1.5-03 Maksimalni proticaji 100-godišnjeg ranga pojave i maksimalne kote vodostaja pri pojavi 100-godišnjih proticaja sa pregledom dužine osmatranja i pokrivenosti krivih mjerenjem

Vodotok	Vodom. stanica	Raspoloživi niz [godina]	Površina sliva F[km ²]	iz obrade [m ³ /s]	q _{sp(1/100)} iz obrade [m ³ /s/km ²]	nakon provedene reg.analize [m ³ /s/km ²]	q _{sp(1/100)} nakon provedene reg.analize [m ³ /s/km ²]	Kota "o" vodomjera [m.n.m.]	Kota 100-godišnje velike vode [m.n.m.]	Max. izmjereni proticaj u raspoloživoj obradi Q[m ³ /s]	Pokrivenost krive mjerenjem u odnosu na određeni stogod.max. proticaj [%]
Bosna	Zavidovići	1948.-1975. (28) *	5033	1870	0,371	1908	0,379	200,71	207,52	140	7,5
	Maglaj	1947.-1979. (33) *	6619	2442	0,369	2342	0,354	168,92	174,45	929	38
	Usora	1926.-1979. (53) *	7672	2623	0,342	2615	0,341	140,16	146,99	840	32
	Doboj	1926.-1974. (50) *	9618	3055	0,318	3096	0,322	137,01	142,52	1036	34,4
	Modriča	1933.-1975. (43) **	10308	3370	0,326	3261	0,316	98,89	105,16	809	24

* korištene obrade vodomjernih stanica „referenca B“

** korišteni podaci „referenca C“

Za Sekciju 1: km 0 + 000 do km 10 + 646,24 LOT-a 3, u knjigama "Glavni projekt – grupa projekata I i D- Hidrologija i hidrotehnika i Građevinski projekat regulacije vodotoka" detaljno je provedeno definisanje hidroloških parametara, koji su poslužili kao podloga za projektovanje unutarnje i vanjske odvodnje, te definisanje kota plavljenja mjerodavnih velikih voda rijeke Bosne i njenih pritoka duž koridora Vc. Prikupljeni su i analizirani odgovarajući podaci o padavinama i oticanju duž trase, te definisani maksimalni protoci zahtjevanog ranga pojave.

U zoni prolaska autoputa na Sekciji 1 LOT-a 3 postoji razvijena mreže vodotoka, među kojima je najznačajnija rijeka Bosna sa svojim pritokama (Lukavica i Grapska). Osim mreže površinskih vodotoka postoje i značajni resursi podzemne vode, od kojih je većina još uvijek nedovoljno istražena.

Prilikom polaganja trase vodilo se računa da se izvorišta javnih sistema za vodosnabdijevanje gradova i naselja duž Sekcije 1 LOT-a 3, kao i njihove pripadajuće vodozaštitne zone izbjegnu. Uvažavajući konkretne lokacijske uslove i postojeće dostupne podatke procijenjen je potencijalni negativni uticaj građenja i korištenja autoputa na površinske i podzemne vode, te u skladu s tim predložene mjere prevencije odnosno minimiziranja istih.

Objekti za tretman otpadnih voda sa autoputa načelno se smiju locirati unutar područja definisanih kao osjetljiva u ovoj Studiji, a prije konačnog odabira dispozicije tih objekata konsultovana je detaljna hidrogeološka podloga užeg pojasa oko autoputa u razmjeri 1:5.000, odnosno odabir dispozicije objekata za tretman otpadnih voda je izvršen na temelju podataka koji su dobijeni nakon završetka istražnih radova, odnosno hidrogeoloških karata i uzdužnih profila uskog pojasa autoputa u detaljnijem mjerilu (1:5.000).

Naročito se obratila pažnja na to da se objekti ne pozicioniraju u akviferskim područjima u kojima su utvrđeni visoki nivoi podzemne vode kako ne bi došlo do poremećaja hidrauličkog režima tečenja podzemnih voda, poremećaja prihranjivanja izdani i sl.

Glavno izvorište koje se nalazi u sistemima za javno vodosnabdijevanje Doboja na lokalitetu Luke, dosta je udaljeno od trase autoputa, te se ne očekuju direktni negativni uticaji na isto. Izvorište koja se nalaze u sistemu za javno vodosnabdijevanje Doboja na lokalitetu Rudanka, s obzirom da trasa prolazi pored rijeke Bosne, može se reći da radovi na izgradnji predmetne dionice mogu izazvati značajan uticaj i na podzemne vode izvorišta. Kako tokom građenja, tako i u fazi korištenja autoputa štetnim uticajima će biti najizloženije izvorište Rudanka. Ovaj negativni uticaj se ocjenjuje kao značajan i u skladu s tim predložene su mjere prevencije odnosno minimiziranja.

Na svim mjestima križanja planiranog autoputa i vodotoka, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka, mogući su takođe značajni negativni uticaji tokom građenja i korištenja autoputa. Osjetljiva područja u vidu vodonosnika takođe u fazi građenja i korištenja autoputa mogu biti značajno ugrožena. Svi predviđeni negativni uticaji na navedene vodne pojave u fazi građenja i korištenja autoputa mogu se izbjegći ili umanjiti predloženim mjerama prevencije/minimizacije.

Sva karakteristična mjesta prelaska autoputa preko vodotoka duž LOT-a 3, Sekcija 1, data su u tabeli u nastavku.

Tabela 2.2.1.5-04.

LOT 3: Johovac – Doboj Jug Sekcija 1: km 0 + 000,00 ÷ km 10 + 646,24			
Stacionaža autoputa	Prepreka	Naziv objekta	Raspon [m]
0+222,53	Regulisano korito Lukavičkog potoka	Most Lukavički potok lijevi	78
0+300,53		Most Lukavički potok desni	
0+239,09	Regulisano korito rijeke Grapske	Most Grapska rijeka 1	10,4
0+317,09		Most Grapska rijeka 2	
1+240		Most Grapska rijeka 3	
2+301,114	Rijeka Bosna	Most Rudanka	326
0+893,805		Most Bosna	
5+456			
5+782			

2.2.1.6. Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

Klima analiziranog područja rezultat je, prije svega uticaja geografske širine (između 44 i 45° sjeverne geografske širine), udaljenosti od Atlantskog okeana, na zapadu i Sredozemnog mora, na jugu, planina i otvorenosti prema sjeveru, odnosno prema Panonskoj niziji, kao i cirkulacije atmosfere iznad Evroazijskog i Afričkog kopna, Atlantskog okeana i Sredozemnog mora. Ovi uticaji na klimu šireg područja autoputa na koridoru Vc, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, modifikovani su karakteristikama kraja koji obuhvata dio sliva donjeg dijela rijeke Bosne karakterističnog po pobrđu i širokim aluvijalnim ravnima desne obale rijeke Save u koju se rijeka Bosna uliva kod Šamca. Niske planine koje se pružaju istočno - Ozren (917 m) i Trebovac (644 m), i zapadno – Krnjin (265m) i Vučjak (367m) od rijeke Bosne su pod šumskim pokrivačem i značajno utiču na klimu ovog područja.

Naznačeni prostor pripada izmijenjenoj umjereno-kontinentalnoj klimi, odnosno to je prostor prelaznih klimatskih obilježja od stepsko-kontinentalne ka umjereno-kontinentalnoj klimi. S obzirom da srednja temperatura najhladnijeg mjeseca januara nije niža od -3 stepena C, kao i srednju godišnju temperaturu (oko 11°C) i količinu padavina (od 745-907 mm), po Kepenovoj klasifikaciji klima ovog područja ubraja se u klimu C razreda.

Otvorenost ovog dijela sliva rijeke Bosne prema zapadu i sjeveru uticala je da to područje bude često izloženo prodrima vlažnog atlantskog vazduha sa zapada i sjeverozapada koji donosi najveću količinu padavina u periodu maj-jul.

Radi sticanja potpunije predstave o klimi analiziranog područja, pored analiziranja raspoloživih podataka meteoroloških mjerjenja i osmatranja za meteorološke stanice:

Slavonski Brod $\varphi = 45^{\circ} 10' N$, $\lambda = 18^{\circ} 00' E$, $H = 88 m$

Derventa	$\phi = 45^{\circ} 00' N$,	$\lambda = 17^{\circ} 55' E$,	$H = 105 m$
Modriča	$\phi = 44^{\circ} 59' N$,	$\lambda = 18^{\circ} 18' E$,	$H = 115 m$
Brčko	$\phi = 44^{\circ} 53' N$,	$\lambda = 18^{\circ} 50' E$,	$H = 96 m$
Gračanica	$\phi = 44^{\circ} 43' N$,	$\lambda = 18^{\circ} 16' E$,	$H = 160 m$ i
Doboj	$\phi = 44^{\circ} 44' N$,	$\lambda = 18^{\circ} 06' E$,	$H = 165 m$

korišteni su i podaci sa meteoroloških stanica u Tesliću i Prnjavoru koje se, takođe nalaze između 44 i 45° sjeverne geografske širine.

2.2.1.6.1. Temperatura vazduha

Temperatura vazduha u neposrednoj je vezi sa globalnim zračenjem koje predstavlja zbir direktnog Sunčevog zračenja i difuznog (nebeskog) zračenja koje stigne do aktivnog apsorpcionog sloja. S obzirom da se istraživano područje prostire između 44 i 45° sjeverne geografske širine, u Tabeli 2.2.1.6-01. i 2.2.1.6-02. date su vrijednosti potencijalnog globalnog zračenja za ove prostore.

Tabela 2.2.1.6-01. Potencijalno globalno zračenje ($MW m^{-2}$)

Geog. Širina	Mjeseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
44°	231	341	494	641	741	768	746	660	522	385	266	203
45°	218	336	484	635	738	764	743	655	513	373	253	191

Maksimalne vrijednosti potencijalnog globalnog zračenja su u junu kada su dani najduži, a minimalne tokom decembra, što se dovodi u vezu sa dužinom dana i oblačnošću.

Tabela 2.2.1.6-02. Potencijalno globalno zračenje ($MW m^{-2}$) po godišnjim dobima

Geog. Širina	Godišnje doba			
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
44°	1 876	2 174	1 173	978
45°	1 857	2 162	1 139	745

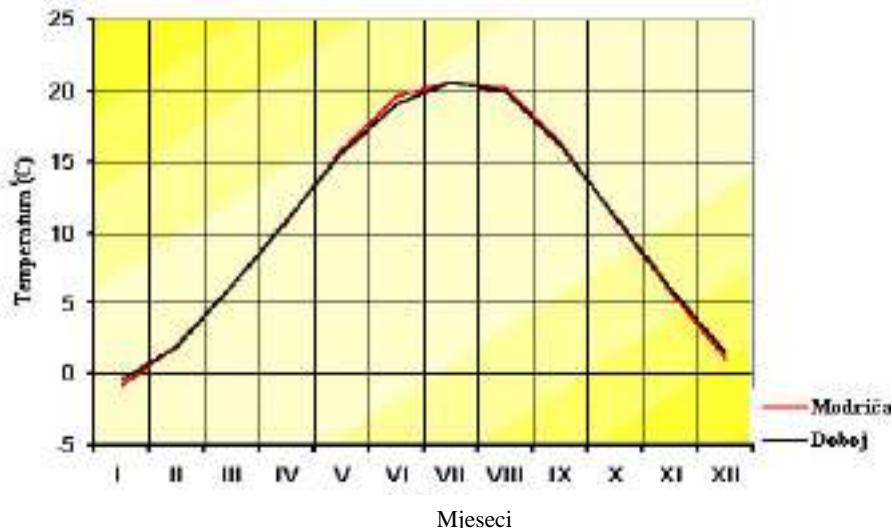
Vrijednosti srednjih mjesecnih temperatura se gotovo poklapaju sa vrijednostima potencijalnog globalnog zračenja, izuzev juna kada je oblačnost nešto veća u odnosu na juli mjesec.

Tabela 2.2.1.6-03. Srednje mjesecne temperature u Doboju i Modrići za period 1951-2006 godina

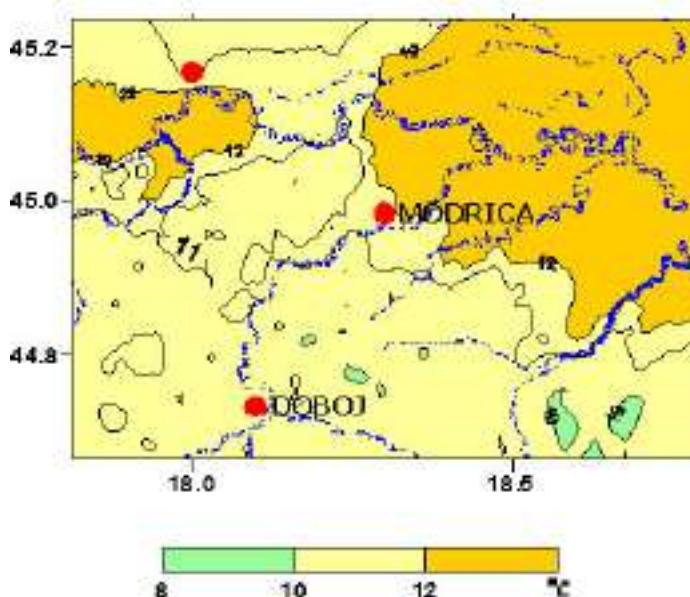
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Modriča	- 0,9	2,0	6,3	10,9	15,9	19,6	20,7	20,2	16,4	11,1	5,9	1,1	10,8
Doboj	- 0,4	1,9	6,3	11,0	15,7	19,1	20,6	20,0	16,1	11,2	6,0	1,5	10,7

Najviše srednje vrijednosti temperature vazduha ima juli (20,7°C u Modrići) i avgust (20,2°C u Modrići). Najhladniji mjesec, januar ima srednju mjesecnu temperaturu od -0,9°C u Modrići, a u Doboju -0,4°C. Na primjeru Modriče i Dobaža zaključujemo da je uticaj stepskokontinentalne klime izraženiji u sjevernijim dijelovima istraživanog područja. Amplituda između najtoplijeg (juli) i najhladnijeg (januar) mjeseca iznosi u Modrići 21,6°C, a

u Doboju 21°C , što nam govori o većem stepenu kontinentalnosti u sjevernijim dijelovima. Potrebno je napomenuti da se efekat staklene bašte ispoljava i na lokalnom nivou i da se u skladu s tim mogu očekivati i izraženiji temperturni ekstremi. U zadnjoj deceniji 20 vijeka temperatura se u Doboju povećala za $0,8^{\circ}\text{C}$, što je u skladu sa najtežim scenarijem povećanja temperature na zemljinoj površini.



Slika 5. Srednje mjesecne temepeature vazduha za period 1951-2006. godine



Slika 6 Prostorna raspodjela srednjih godišnjih temperatura vazduha na širem području dionice autoputa Svilaj-Doboj za period 1951-2006. godine

Radi detaljnijeg upoznavanja temperturnih prilika važno je poznavati i vrijednosti maksimalnih temperatura: srednje maksimalne, srednje minimalne, apsolutno maksimalne i apsolutno minimalne temperature vazduha.

Tabela 2.2.1.6-04 .Maksimalne i minimalne temperature vazduha u Modrići i Doboju za period 1951-2006 godina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
Srednja maksimalna temperatura vazduha													

Modriča	2,6	6,2	12,0	16,9	22,1	25,6	26,9	27,0	23,1	17,3	10,7	4,5	16,2
Doboj	3,3	6,7	12,1	17,0	22,0	25,0	27,1	26,9	23,4	17,7	10,7	5,2	16,4
Srednja minimalna temperatura vazduha													
Modriča	-4,6	-2,3	0,9	5,0	9,3	13,1	14,2	13,8	10,4	5,6	1,7	-2,5	5,4
Doboj	-4,3	-2,5	1,0	5,2	9,6	13,1	14,4	13,9	10,8	6,4	2,3	-1,7	5,7
Apsolutno maksimalna temperatura													
Modriča	19,7	22,4	26,8	30,8	34,8	37,5	41,5	41,2	35,5	30,4	28,0	19,8	41,5
Doboj	20,7	23,0	29,0	31,7	36,0	37,8	40,0	40,3	35,0	31,0	26,4	22,0	40,3
Apsolutno minimalna temperatura													
Modriča	-27,0	-21,0	-19,0	-3,0	-0,4	3,0	6,5	5,5	-1,0	-5,2	-14,6	-21,0	-27,0
Doboj	-32,2	-26,8	-18,2	-6,0	-2,1	1,6	6,7	5,3	-0,2	-5,6	-15,4	-20,8	-32,2

Najnižu absolutno minimalnu temperaturu ima januar (-32,2°C u Doboju i -27°C u Modrići). Ovako niska vrijednost absolutno minimalne temperature vazduha u Doboju rezultat je kotlinskog položaja i temperaturne inverzije koja se ovdje javlja. Srednja minimalna godišnja temperatura je niža u Modrići (5,4°C) nego u Doboju (5,7°C). U tabeli 2.2.1.6-04. se, takođe može vidjeti da je u Doboju viša i srednja godišnja maksimalna temperatura (16,3°C) od one u Modrići (16,2°C). Dok je u Modrići absolutni maksimum temperature vazduha karakterističan za juli mjesec (41,5°C), na drugim meteorološkim stanicama on se javlja u avgustu (Doboj 40,3°C).

Zimi su na analiziranom prostoru dosta niske temperature vazduha. Srednja temperatura zimi je veća u južnom (Doboj 1°C) nego u sjevernom (Modriča 0,7°C) dijelu. Hladnije zime i toplija ljeta su u dijelovima bliže rijeci Savi što samo potvrđuje konstataciju o većoj kontitentalnosti sjevernih dijelova analiziranog područja. Tako, u Modrići srednja ljetnja temperatura ima vrijednost 21,2°C, a u Doboju 19,9°C.

Srednja temperatura proljeća (11°C) je neznatno niža od jesenje (11,1°C), te zaključujemo da se analizirani prostor nalazi pod slabijim maritimnim uticajima na termički režim. Nešto viša jesenja temperatura vazduha od proljetnje rezultat je veće zagrijanosti zemljine površine nakon ljeta.

2.2.1.6.2. Čestine izvjesnih ekstremnih temperatura vazduha

Za praktične potrebe u građevinarstvu, saobraćaju, komunalnim i drugim djelatnostima korisno je poznavati podatke o srednjem broju dana sa određenim ekstremnim temperaturama vazduha, gdje spada i:

- srednji broj mraznih dana,
- srednji broj dana sa jakim mrazom,
- srednji broj ledenih dana,
- srednji broj ljetnjih dana i
- srednji broj tropskih dana.

Mraz

Mraz je česta pojava u svim dijelovima analiziranog područja. Broj **mraznih dana** (minimalna temperatura vazduha t_n ispod 0°C) nije isti u svim dijelovima koji se oslanjaju na

ovu dionicu autoputa. Dolina rijeke Bosne karakteristična je po čestoj pojavi mraza (79 – 92 dana), najčećće od oktobra do aprila. Tokom maja i septembra mraz se rjeđe javlja.

Tabela 2.2.1.6-05. Srednji broj mraznih dana za period 1951-2006 godina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Derventa	25,8	19,5	12,0	0,1					0,1	2,5	9,1	20,6	91,8
Modriča	25,7	19,2	10,6	0,0					0,1	1,9	9,0	20,9	88,3
Brčko	24,4	16,9	8,8	0,0					0,0	1,6	7,9	18,5	78,8
Doboj	23,5	18,2	10,9	0,1					0,0	1,5	8,4	18,6	83,2
Teslić	25,4	20,4	13,4	2,4	0,1				0,1	3,9	9,9	20,4	85,9
Prnjavor	24,8	19,7	11,9	1,8					0,0	4,3	10,1	21,2	93,8

Godišnje na širem području u prosjeku imamo 11 dana sa **jakim mrazom**, odnosno sa minimalnim temperaturama vazduha nižim od -10°C . Najmanji broj srednjih dana sa jakim mrazom godišnje ima Brčko (8,3). Zatim, slijede Modriča (9,6), Prnjavor (10,8), Doboj (11,2), Teslić (11,8) i Derventa (12,0). Očigledno je da mjesta koja iza sebe imaju niže ili udaljenije planine imaju manji broj dana sa jakim mrazom. U toku godine najviše dana sa jakim mrazom imaju januar, februar i decembar, po čemu prednjači Derventa.

Tabela 2.2.1.6-06. Srednji broj dana sa jakim mrazom ($tn \leq -10^{\circ}\text{C}$) za period 1951-2006 godina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Derventa	5,6	3,6	0,5								0,3	1,9	12,0
Modriča	4,9	2,0	0,4								0,3	2,0	9,6
Brčko	4,4	2,2	0,3								0,1	1,3	8,3
Doboj	5,2	3,4	0,5								0,2	1,9	11,2
Teslić	5,4	2,6	0,6								0,4	2,8	11,8
Prnjavor	4,5	2,60,5	0,5								0,4	2,8	10,8

Najveći broj **ledenih dana** (dani kod kojih su maksimalne temperature vazduha niže od 0°C) tokom januara imaju Modriča (10,1) i Teslić (9,4), a najmanje Prnjavor (8,0) i Doboj (9,2). Posmatrano po godišnjim dobima ističe se zima sa velikim brojem ledenih dana. Srednji godišnji broj ledenih dana najveći je u Tesliću (21,9) i Derventi (20,7), dok najmanje vrijednosti imaju Doboj (19,5) i Modriča (19,6).

Tabela 2.2.1.6-07. Srednji broj ledenih dana ($tx < 0^{\circ}\text{C}$) za period 1951-2006 godina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Derventa	9,7	4,3	0,7								0,5	5,5	20,7
Modriča	10,1	2,8	0,5								0,4	5,8	19,6
Brčko	9,7	4,5	0,5								0,2	4,9	19,9
Doboj	9,2	3,9	0,8								0,4	5,1	19,5
Teslić	9,4	5,0	0,9								0,6	6,0	21,9
Prnjavor	8,0	2,8	0,6								0,3	6,0	17,7

Ljetnji i tropski dani

Broj ljetnjih dana (dani čija je maksimalna temperatura vazduha bila jednaka ili viša od 25°C , odnosno $tx \geq 25^{\circ}\text{C}$) i tropskih (dani sa maksimalnom temperaturom vazduha jednakom ili

višom od 30°C , odnosno $tx \geq 30^{\circ}\text{C}$) veći je u nižim dijelovima reljefa, zbog njegove veće zagrijanosti, nego u onim dijelovima sa većom nadmorskom visinom, tj. u dolinsko-kotlinskim dijelovima. Tropski dani na svim meteorološkim stanicama javljaju se od maja, te zaključno sa oktobrom, izuzev Teslića i Prnjavora gdje u oktobru nisu zabilježene tropske temperature. Najviše tropskih dana je tokom ljeta kada je i upadni ugao sunčevih zraka najveći i kada nisu rijetki prilivi toplog vazduha iz sjeverne Afrike. U slivu donjeg dijela rijeke Bosne u prosjeku se javlja 21 dan sa tropskim temperaturama, a u Prnjavoru 20,8 dana i u Brčkom najviše, 27,6 dana.

Tabela 2.2.1.6-08.. Srednji broj tropskih dana ($tx \geq 30^{\circ}\text{C}$) za period 1951-2006 godina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Derventa					1,1	3,6	7,5	7,2	1,9	0,1			21,5
Modriča					1,2	4,7	7,6	7,0	1,8	0,1			22,3
Brčko					1,3	5,7	9,2	8,7	2,7	0,1			27,6
Doboj					1,3	4,0	8,0	7,6	2,9	0,1			23,9
Teslić					1	2,8	5,6	5,8	1,3	0,0			16,5
Prnjavor					0,6	4,0	7,5	6,7	1,2	0,0			20,8

2.2.1.6.3. Indeks mraza okoline

Indeks mraza okoline izračunava se kao absolutna vrijednost razlike između maksimalne i minimalne vrijednosti kumulativne sume temperatura za najhladniji vremenski period. Za potrebe ovog rada odredili smo indeks mraza okoline uzimajući za osnovu srednje dnevne temperature vazduha u Modriči. Njega možemo smatrati za reprezenta ove dionice autoputa. Uzeli smo tri najhladnije zime 1953/1954, 1962/1963 i 1963/1964. Prosječna zimska temperatura vazduha po navedenim zimama iznosi $-3,7^{\circ}\text{C}$, $-3,8^{\circ}\text{C}$ i $-2,8^{\circ}\text{C}$. Indeks mraza okoline za meteorološku stanicu u Modriči za pomenute zime iznosi (prema gornjem redoslijedu) $394,7^{\circ}\text{C}$ dana, $301,9^{\circ}\text{C}$ dana i $255,8^{\circ}\text{C}$ dana, dok broj dana između ekstremnih vrijednosti kumulativnih suma iznosi 74, 54 i 56 dana. Računajući na dvadesetogodišnji projektni period koji je uobičajen za dimenzionisanje kolovozne konstrukcije i preuzimanje mjera zaštite od štetnog dejstva smrzavanja i odmrzavanja, smatra se da se na osnovu dobijenih rezultata može odrediti pravovaljan indeks mraza za ovaj period.

Računanje dubine prodiranja mraza u tlo vršimo pomoću formule $dm = K \sqrt{Im}$, gdje je:

$$dm = \text{dubina prodiranja mraza u tlo u cm},$$

K = koeficijent čija je vrijednost za terene do 800m nad morem 5,3,

Im = indeks mraza u $^{\circ}\text{C}$.

Dubina prodiranja mraza u zemljište, prema navedenoj formuli, iznosi prosječno 94 cm za prethodno prikazane zime. Međutim, za određivanje dubine prodiranja mraza u zemljište možemo koristiti i Makovnikovu metodu, tako što ćemo primjeniti sljedeću formulu:

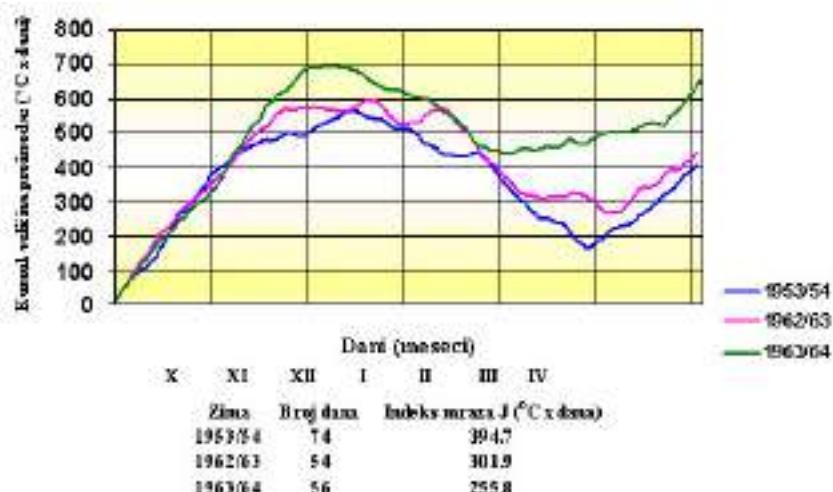
$$dm = \sqrt{2\alpha T}, \text{ gdje je:}$$

dm = dubina prodiranja mraza u tlo u cm,

$\alpha = 25,5$ za reljef niži od 800m nadmorske visine i

T = broj dana sa negativnom srednjom dnevnom temperaturom vazduha.

Primjenom Makovnikova metoda za zimu 1952/1953 vrijednost dubine prodiranja mraza u zemljište je 61,4 cm, za 1962/1963 je 52,4 cm, a za 1963/1964 iznosi 53,4 cm respektivno.

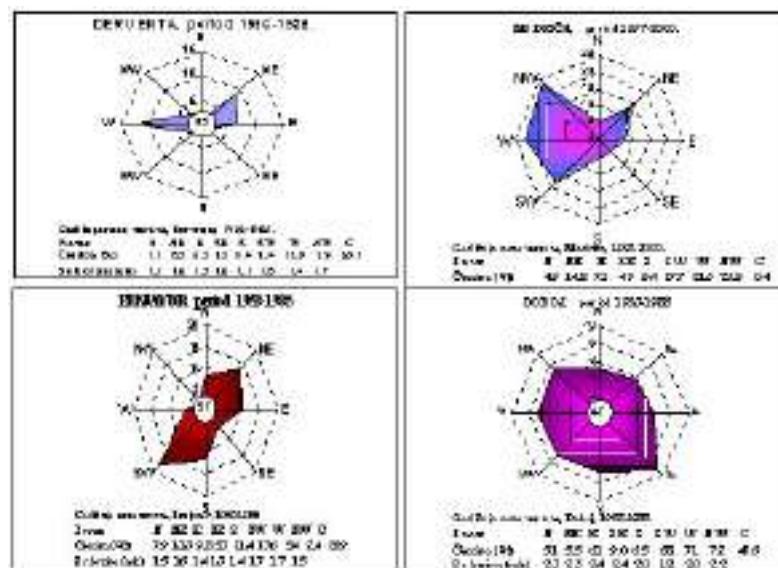


Slika 7. Indeks mraza okoline za Modriču

2.2.1.6.4. Vjetar

Vjetar je jedan od najvažnijih klimatskih elemenata čiji značaj ide dote da se dešava da se često pojavljuje i kao faktor koji određuje i klimu. Pored opštег stanja cirkulacije atmosfere i lokalne fizičko-geografske karakteristike(reljef, vodene površine, biljni pokrivač) utiču na pravac i brzinu vjetra. Utičući na klimu analiziranog područja vjetar utiče i na saobraćaj, građevinarstvo i druge djelatnosti analiziranog područja. Strujanje vazduha je prilagođeno neravnoj površini terena, više u južnim i središnjim nego u sjevernim prostorima donjeg sliva rijeke Bosne. Tokom godine dominantan uticaj imaju vjetrovi iz zapadnog i sjevernog kvadranta. Tako su u Prnjavoru dominantni vjetrovi iz jugozapadnog, Tesliću sjevernog, Modriči sjeverozapadno-zapadnog i sjeveroistočnog, Derventi zapadnog i sjeveroistočnog pravca. Za razliku od navedenih mjesta u Doboju su gotovo ravnomjerno raspoređeni vjetrovi iz svih pravaca, s tim što su iz sjeverozapadnog i jugoistočnog pravca neznatno učestalija strujanja. Dok na cijelom analiziranom području imamo 40% dana bez vjetra, u Tesliću preovlađuju tišine (dani bez vjetra) sa 75%. Na drugo mjesto po danima bez vjetra dolazi Derventa (65%).

Najveća godišnja prosječna brzina vjetra se kreće od 2,3 m/s u Tesliću do 1,6 m/s u Modriči, dok je u Doboju ona 2,1 m/s, Derventi 1,7 m/s i Prnjavoru 1,6 m/s. Jaki vjetrovi (jačina ≥ 6 Bofora) se prosječno u toku godine pojavljuju od 1,7 dana u Prnjavoru do 12 u Modriči. Olujni vjetrovi (jačina ≥ 8 Bofora) znatno su rjeđi. Godišnje se pojavljuju, u prosjeku 2 dana.



Slika 8 Godišnje ruže vjetrova za Derventu, Modriču, Prnjavor i Doboj

2.2.1.6.5. Vlažnost vazduha

Vlažnost vazduha dolazi uslijed prisustva vodene pare koja na anliziranom području dospijeva isparavanjem sa kopna, rijeke Bosne i drugih vodenih tokova, manjih jezera, odnosno ribnjaka i dovođenjem vlage sa strane i isparavanjem sa živog svijeta. Količina isparene vode povećava se s padavinama, jer se tada na raspolažanju nalazi i najveća količina vode za isparavanje. Za praktične svrhe veoma je značajno poznavanje **potencijalnog isparavanja**. Izračunavamo ga pomoću Tircove formule:

$$W_t = k(G + 209,21) \frac{t}{t + 15}$$

gdje je:

W_t = potencijalno isparavanje

k = koeficijent čija vrijednost iznosi 0,0956 za sve mjeseca osim za februar kada mu je vrijednost 0,0884, odnosno 0 kada je srednja mjesecna temperatura niža od 0°C .

G = srednja mjesecna suma globalnog zračenja (J cm^{-2})

T = srednja mjesecna temperatura vazduha.

Primjenom gornje formule dobili smo vrijednosti potencijalnog isparavanja sa zemljišta u Tesliću (709 mm) i u Prnjavoru (720 mm).

Vrijednosti **srednjeg godišnjeg isparavanja** sa Gomjeničkog jezera (Teslić) – 735 mm i Prnjavor skog ribnjaka – 894 mm dobili smo korišćenjem Meyerove empirijske formule:

$$W = 2,25(E - e)(5 + \mu)$$

gdje je: E = srednja mjesecna vrijednost maksimalnog napona vodene pare

e = srednja mjesecna vrijednost napona vodene pare

μ = srednja mjesecna brzina vjetra

$$e = \frac{rE}{100}$$

Isparavanje sa podloge (zemljište, vodene površine), pokazujući pravilnost sličnu promjenama temperature vazduha, se povećava tokom godine od zimskih ka ljetnjim mjesecima.

Pritisak vodene pare kao parcijalni dio vazdušnog pritiska, takođe je u neposrednoj vezi s temperaturom vazduha tokom godine. Sa povećanjem temperature vazduha, obično se povećava i pritisak vodene pare. On ima najveću srednju godišnju vrijednost u Brčkom (11,7 mb) zbog uticaja rijeke Save, zatim Derventi (11, mb), Doboju (11,3 mb), Modriči (11,1 mb), a najmanju u Prnjavoru (8,1 mb) i Tesliću (8,6 mb). Maksimum pritiska vodene pare se javlja u julu (Brčko 19 mb), a minimum u januaru (Prnjavor 3,9 mb).

Relativna vlažnost, kao odnos između trenutnog i maksimalno mogućeg napona pri istoj temperaturi vazduha ima visoke vrijednosti i kreće se, na godišnjem nivou od 76 % u Prnjavoru do 84% u Tesliću. Relativna vlažnost vazduha najveća je zimi i u jesen kada je i vazduh najmanje zagrijan i kao takav može da primi manje vodene pare u apsolutnim težinskim relacijama.

Tabela 2.2.1.6-09. Vlažnost vazduha

Meteo. Stanica	Mjesec												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Srednje vrijednosti pritiska vodene pare													
Derventa	5,2	5,9	7,4	9,9	13,8	17,2	18,5	18,0	15,0	11,2	8,4	6,1	11,4
Modriča	5,2	6,0	7,4	9,6	13,4	16,8	17,8	17,8	14,6	10,9	8,0	5,9	11,1
Brčko	5,5	6,3	7,8	10,2	13,9	17,5	19,0	18,4	15,3	11,4	8,3	6,3	11,7
Doboj	5,3	6,0	7,4	9,5	13,3	16,8	18,0	17,7	15,0	11,4	8,3	6,3	11,3
Teslić	4,4	5,0	6,0	7,6	10,2	12,5	13,3	13,4	11,5	8,4	6,4	4,9	8,6
Prnjavor	3,9	4,5	5,5	6,8	9,5	11,8	12,6	12,9	10,8	8,2	5,8	5,4	8,1
Relativna vlažnost vazduha u %													
Derventa	88	86	80	77	77	77	76	78	82	84	88	89	82
Modriča	86	85	78	74	74	73	73	75	79	82	85	88	79
Brčko	87	82	78	75	74	71	73	74	78	80	84	86	79
Doboj	88	84	79	75	76	77	76	78	82	84	86	89	81
Teslić	88	88	84	80	79	80	79	80	83	86	89	90	84
Prnjavor	82	80	78	71	70	70	67	73	84	87	86	84	76

Magla, koja u ovom području, kao i oblaci, nastaje isparavanjem vodene pare sa podloge i njenom kondenzacijom, kao i prelaženjem vazdušnih masa iz toplijih ili vlažnijih dijelova Evroazijskog kopna, Atlanskog okeana i Sredozemnog mora, pojavljuje se tokom cijele godine. Čestina njenog pojavljivanja je različita po godišnjim dobima i vremenu pojavljivanja u nižim i višim dijelovima ovog prostora. Pri magli je povećana zamućenost atmosfere, a horizontalna vidljivost je manja od 1 km. Gusta magla (vidljivost do 200 m) je najčešća tokom zime, a srednje gosta magla (vidljivost od 200 do 500 m) tokom prelaznih godišnjih doba. Ipak se na cijelom prostoru češće susrećemo sa rijetkom maglom (vidljivost 500 do 1000 m) i sa smanjom zamućenošću, odnosno sumaglicom gdje je vidljivost veća od 1, a manja od 10 km.

Od vrsta magli koje nastaju kao rezultat lokalnih prilika na ovom prostoru izdvajamo:

- radijacione magle koje nastaju usljeđ jakog ohlađivanja prizemnih slojeva vazduha tokom noći;
- magle isparavanja koje se obrazuju noću, u jesen i zimu iznad Bosne, Ukraine i Usore, kao i manjih stajačih voda;
- magle planinskih padina gdje usljeđ izdizanja i adijabatskog hlađenja vazduha dolazi na različitim visinama do kondenzacije vodene pare i do formiranja oblaka koji se penje uz planinske strane i
- suve magle ili čađavine koje nastaju od tvrdih čestica dima nakon šumskih požara.

Tabela 2.2.1.6-10. Broj dana sa maglom tokom godine

Meteo. Stanica	Mjesec												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Derventa	4.6	3.6	1.9	0.8	0.8	0.4	0.3	2.4	5.2	7.1	6.7	6.3	40.1
Modriča	5.8	3.9	1.6	1.0	0.3	0.3	0.2	1.1	4.1	6.2	6.9	5.6	36.9
Brčko	6.1	3.9	2.2	0.5	0.4	0.2	0.0	0.5	1.9	5.9	6.0	6.5	34.1
Doboj	7.0	5.4	4.0	2.3	3.3	2.8	3.8	8.1	12.6	13.5	8.0	7.5	78.2
Teslić	4.9	3.5	2.1	0.7	1	0.5	0.7	2	6.6	8.8	6.3	5.5	42.6
Prnjavor	4.9	3.5	2.1	0.7	1	0.5	0.7	2	6.6	8.8	6.3	5.5	42.6

Prosječno, najveći broj dana sa maglom tokom godine ima Doboj (78,2), što je i razumljivo s obzirom da se u rijeku Bosnu ulivaju u samom gradu Usora i Spreča. Najmanji broj dana sa maglom, u prosjeku imaju Brčko (34,1) i Modriča (36,9). Novembar i decembar su mjeseci kada se magla njačeće pojavljuje na analiziranom području.

Srednja godišnja **oblačnost** najveća je u Prnjavoru (6,2 desetine neba pokrivenog oblacima), zatim slijedi Doboj (6,0), Derventa (5,9), Teslić (5,8) i Modriča (5,6). Najmanju srednju oblačnost ima Brčko što govori i izrazitijim kontinentalnim uticajima na klimu ovog dijela analiziranog područja. Oblačnost opada od zimskih ka ljetnjim mjesecima, da bi ponovo rasla ka zimskim, što je u neposrednoj vezi sa kretanjem ciklona i anticiklona, kao i oscilacija i veličine relativne vlage vazduha. Najoblačniji mjesec je decembar, dok u avgustu ima najmanje dana sa oblacima.

Tabela 2.2.1.6-11. Srednja mjesecna i srednja godišnja oblačnost (1/10)

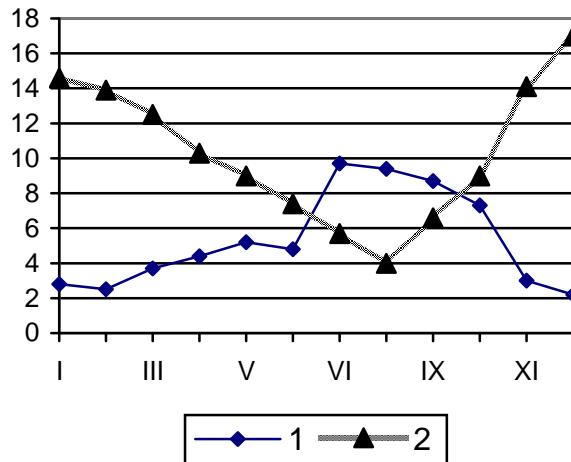
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Derventa	7,4	6,8	6,2	5,9	5,5	5,3	4,1	4,1	4,5	5,7	7,3	7,7	5,9
Modriča	7,3	6,8	5,7	5,6	5,0	4,7	3,9	3,9	4,4	5,1	6,8	7,4	5,6
Brčko	7,0	6,3	5,6	5,4	4,9	4,6	3,6	3,6	3,8	4,9	6,7	7,2	5,3
Doboj	7,4	7,0	6,4	6,0	5,7	5,2	4,3	4,4	4,9	6,0	7,1	7,6	6,0
Teslić	7,1	6,1	6,4	6,0	5,5	5,3	4,4	4,2	4,6	5,3	7,4	7,4	5,8
Prnjavor	7,6	7,2	6,6	6,2	6,6	5,4	4,6	4,3	4,9	5,8	7,9	7,9	6,2

Najveći broj dana sa **vedrim vremenom** (dani sa srednjom dnevnom oblačnošću manjom od 2,0 desetina - $N < 2 / 10$ u toku godine ima Brčko (86,4), a zatim slijede Modriča (77,9), Derventa (73,1), Teslić (63,7), Doboj (54,8), dok Prnjavor ima najmanje dana sa vedrim vremenom (51,5). Najveći broj vedrih dana ima mjesec juli u Derventi (11,1), Tesliću (9,7), a avgust u Brčkom (12,5), Doboju (9,1) i Prnjavoru (9,0). U Modriči u julu i avgustu ima po 11,1 vedrih dana. Od godišnjih doba najviše vedrih dana ima ljeto, a najmanje zima. Jesen je vedrija od proljeća kada se osjeća i veći uticaj vlažnih vazdušnih masa.

Mutnih (tmurnih) dana ($N > 8/10$) najviše ima decembar na svim meteorološkim stanicama (Derventa 18,9; Prnjavor 18,4; Doboj 17,8; Teslić i Modriča 17,0; Brčko 16,7). Tokom godine najviše mutnih (tmurnih) dana imaju Derventa (134,1) i Prnjavor (131,1), a najmanje Brčko (109,8) i Modriča 115,6). Veliki broj mutnih dana tokom zime je u vezi sa čestim obrazovanjem oblaka stratusa i magle.

Tabela 2.2.1.6-12. Srednji broj dana sa vedrim i mutnim vremenom

Meteo. Stanica	Mjesec												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Broj vedrih dana ($N < 2 / 10$)													
Derventa	2,9	3,4	5,3	5,6	6,3	6,2	11,1	10,6	10,0	6,0	3,3	2,4	73,1
Modriča	2,7	3,2	5,8	5,5	6,9	7,7	11,1	11,1	9,9	8,0	3,5	2,6	77,9
Brčko	2,7	4,7	6,1	6,2	7,6	7,7	12,2	12,5	11,9	8,4	3,6	2,8	86,4
Doboj	2,0	2,5	3,9	4,3	4,7	5,6	8,8	9,1	6,3	3,4	2,4	1,6	54,8
Teslić	2,8	2,5	3,7	4,4	5,2	4,8	9,7	9,4	8,7	7,3	3,0	2,2	63,7
Prnjavor	2,0	1,7	3,3	3,6	4,0	4,3	7,2	9,0	7,8	5,2	2,3	1,1	51,5
Broj tmurnih dana ($N > 8/10$)													
Derventa	18,1	13,2	12,6	10,6	9,0	7,6	5,4	5,1	6,6	10,4	16,6	18,9	134,1
Modriča	16,7	12,9	10,3	9,0	6,6	5,3	4,7	4,4	6,0	8,3	14,3	17,0	115,6
Brčko	15,4	11,6	9,6	8,9	6,5	5,8	4,2	4,2	4,8	8,0	14,1	16,7	109,8
Doboj	16,4	13,0	12,3	10,1	7,9	6,7	4,8	4,8	6,3	9,8	15,1	17,8	125,0
Teslić	14,6	13,9	12,5	10,3	9,0	7,4	5,7	4,0	6,6	9,0	14,1	17,0	124,1
Prnjavor	17,1	13,9	12,5	10,8	9,3	7,2	5,6	5,4	6,6	9,2	15,1	18,4	131,1

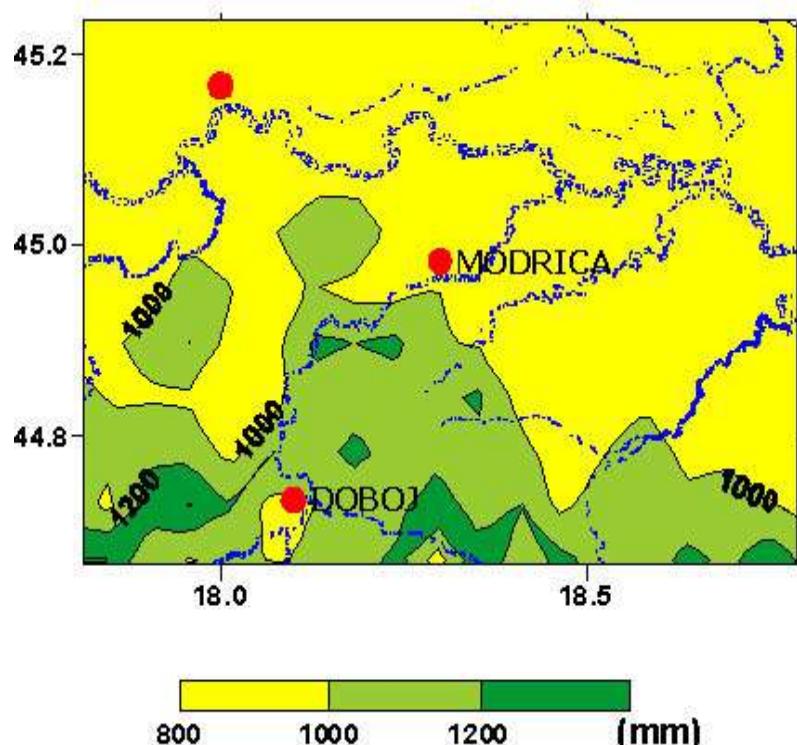


Slika 9. Godišnji tok vedrih dana u Tesliću (1) i Prnjavoru (2)

2.2.1.6.6. Padavine

Na analiziranom području, se u zavisnosti od toka dana i godišnjeg perioda formiraju visoke (kiša, snijeg, krupa, sugradica i grad) i niske (rosa, slana, inje, poledica) padavine. Odlučujuću ulogu u formiranju oblika padavina pripada temperaturi vazduha. Padavine, odnosno njihova vremenska i prostorna raspodjela veoma su bitni za sigurnost u drumskom saobraćaju, ali i za druge ljudske djelatnosti. Tokom godine preovlađuju ciklonske padavine (padavine uslovljene putanjama ciklona).

Krajem proljeća i početkom ljjeta javlja se primarni **maksimum padavina**, kada padne gotovo jedna trećina padavina u donjem dijelu sliva rijeke Bosne i Ukraine. Sekundarni maksimum karakterističan je za kraj jeseni i početak zime. Najveću prosječnu sumu padavina ima mjesec juni, najviše u Tesliću (117 mm) i Doboju (110 mm). Najveću srednu godišnju sumu padavina imaju Teslić (1 048 mm) i Prnjavor (1029 mm), a najmanju Brčko (795 mm) i Modriča (848 mm). Područje od Save do Doboja ima sva obilježja kontinentalnog pluviometrijskog režima



Slika 10. Prostorni prikaz srednje godišnje visine padavina na širem prostoru Doboja

Kraj zime i početak proljeća karakteristični su po primarnom **minimumu padavina**, dok u periodu septembar – oktobar nastaje sekundarni minimum padavina. Godišnje **kolebanje padavina**, odnosno razlika između mjesečne sume padavina najvlažnijeg i najsuvljeg mjeseca najveće je u Doboju (51 mm) i Tesliću (49 mm), dok je najmanje u Modrići (42 mm), zatim u Brčkom i Prnjavoru (po 44 mm). Relativno godišnje kolebanje padavina dobili smo korišćenjem sljedeće formule:

$$A_r = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{H_g} \times 100$$

gdje je: A_r = relativno godišnje kolebanje
 H_{\max} = mjesec sa najvećom količinom padavina
 H_{\min} = mjesec sa najmanjom količinom padavina
 H_g = godišnja količina padavina godišnja količina padavina

Ukoliko pomenutu formulu primijenimo dobićemo da je relativno godišnje kolebanje padavina najveće u Doboju i Derventi (5,7%), a najmanje u Prnjavoru 4,3% i Tesliću (4,7%), što nam kazuje o ravnomjrnijem rasporedu padavina u ova dva grada.

Tabela 2.2.1.6-13. Padavine i broj dana sa padavinama

Meteo. stanica	Mjesec												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Srednje mjesечne visine padavina (mm)													
Derventa	55	59	58	73	82	106	92	80	68	66	79	80	898
Modriča	58	56	55	73	70	97	90	68	68	56	78	79	848
Brčko	52	53	53	68	75	96	77	71	56	50	72	73	795
Doboj	59	60	61	72	89	110	89	78	66	62	76	78	900
Teslić	72	68	69	88	97	117	107	105	81	68	88	88	1 048
Prnjavor	71	67	71	88	89	111	100	98	84	70	91	89	1 029
Maksimalne dnevne visine padavina (mm)													
Derventa	34,7	47,7	43,8	78,5	63,7	85,3	73,5	74,5	71,0	79,1	46	39,0	85,3
Modriča	33,8	41,3	40,1	52,2	36,0	56,2	65,8	86,5	60,0	31,4	34	31,0	86,5
Brčko	42,7	39,0	66,4	50,6	56,6	73,5	72,8	61,0	55,2	53,0	48,2	47,7	73,5
Doboj	41,6	45,2	48,0	58,2	48,0	81,8	89,7	51,4	55,8	44,3	37,2	45,1	89,7
Teslić	40,4	34,6	38,4	48,2	55,5	68,3	77,6	84,2	54,2	40,2	47,0	48,4	53,1
Prnjavor	47,5	39,0	41,4	40,0	45,0	54,5	170,0	57,5	70,0	43,4	43,2	46,4	58,2
Broj dana sa padavinama $\geq 0,1\text{mm}$													
Derventa	10,0	10,3	10,2	11,0	12,0	11,6	9,2	8,6	7,7	8,6	10,6	11,9	121,7
Modriča	10,1	11,0	11,3	12,5	12,6	12,9	9,6	8,9	8,9	9,2	11,6	12,3	130,8
Brčko	9,4	9,2	9,5	10,6	10,8	10,5	8,5	7,8	7,5	7,2	10,0	10,5	111,6
Doboj	13,8	13,2	14,1	14,1	14,3	14,1	11,4	10,5	9,3	10,2	13,1	14,7	152,8
Teslić	11,4	11,3	11,5	13,3	13,0	13,1	10,5	9,9	8,8	8,8	11,6	12,0	135,2
Prnjavor	10,5	10,9	10,6	12,4	12,5	11,6	9,0	9,4	8,5	10,6	10,7	11,9	128,6
Broj dana sa snježnim pokrivačem													
Derventa	13,8	9,0	2,2	0,1							2,5	9,5	37,1
Modriča	16,4	10,0	2,5	0,1							2,3	10,4	41,6
Brčko	12,3	8,8	2,3	0,1							1,0	6,2	30,8
Doboj	18,5	13,2	4,9	0,4							2,8	11,5	51,3
Broj dana sa poledicom													
Derventa	0,6	0,1	0,1	0,1							0,2	0,8	1,9
Modriča	0,2											0,1	0,3
Brčko	0,0		0,0									0,2	0,2
Doboj	0,1	0,1	0,1		0,0						0,0	0,2	0,5

Prosječne godišnje vrijednosti visine padavina na svim meteorološkim stanicama ne prelaze 1 000 mm padavina, izuzev Prnjavora (1 029 mm) i Teslića (1 048 mm). Najmanje padavina ima Brčko (795 mm), dok u Derventi i Modrići tokom godine, prosječno padne 848 mm padavina.

Vrijednosti **maksimalnih količina padavina** na analiziranim meteorološkim stanicama su neujednačene i kreću se od 74 mm u Brčkom do 170 mm u Prnjavoru. Na svim stanicama, izuzev Teslića, su absolutne vrijednosti, najmanje u jednom mjesecu premašile srednje mjesечne sume padavina.

Na analiziranom području uočavamo podudarnost između broja sa padavinama i visine padavina. Od ovog pravila izuzetak je meteorološka stanica u Doboju, koja ima najviše dana sa padavinama, ali ne i najveću visinu padavina.

Poznavane vjerovatnoće i intenziteta padavina, pored drugih parametara, značajno je za dimenzionisanje hidrotehničkih objekata i procjenu rizika od erozije vode i pojавu klizišta.

Vrijednost **intenziteta padavina** na jedan padavinski dan (im) dobijamo tako što srednju količinu padavina (h) podijelimo sa brojem dana sa padavinama (z), odnosno pomoću jednačine:

$$im = \frac{h}{z}$$

Intenzitet padavina najveći je tokom jula u Prnjavoru (11,1 mm), Derventi (10,0 mm), Modriči (9,4 mm) i Doboju (7,8 mm), i tokom avgusta mjeseca u Tesliću (10,6 mm). U Brčkom intenzitet padavina ima istu vrijednost u julu i avgustu (9,1 mm). U zavisnosti od intenziteta padavina i drugih uslova mijenja se i količina upijene vode u zemljište. Kod pljuskovitih kiša i provala oblaka pritoke Bosne, mostovi i propusti preko njih često nisu u stanju da prihvate veliku količinu vodenog talog, što izaziva riječnu eriziju i poplave. Udar kišnih kapi o golu zemljишnu površinu i stvaranje pluvijalne erozije, odnosno pluviometrijsku agresivnost klime izražavamo koeficijentom Furnijea:

$$C = \frac{p^2}{P}$$

gdje je:

p^2 = prosječna visina padavina najkišovitijeg mjeseca u godini (mm)

P = prosječna godišnja visina padavina (mm)

C = koeficijenat

Uvrštavanjem odgovarajućih vrijednosti dobili smo vrijednosti koeficijenta za: Derventu (12,5), Modriču (11,1), Brčko (11,6), Doboj (13,4), Teslić (13,1) i Prnjavor (12,0). Prostor oko meteoroloških stanica Doboj, Teslić, Derventa i Prnjavor ima, s obzirom na vrijednost Furnijeovog koeficijenta, srednju, a Modriča i Brčko blagu pluviometrijsku ugroženost.

Tabela 2.2.1.6-14. Srednja visina padavina na jedan padavinski dan

Meteo. stanica	Mjesec											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Derventa	5,5	5,7	5,7	6,6	6,8	9,1	10,0	9,3	8,8	7,7	7,5	6,7
Modriča	5,7	5,1	4,9	5,8	5,6	7,5	9,4	7,6	7,6	6,1	6,7	6,4
Brčko	5,5	5,8	5,6	6,4	6,9	9,1	9,1	9,1	7,5	7,0	7,2	7,0
Doboj	4,3	4,5	4,3	5,1	6,2	7,8	7,8	7,4	7,1	6,1	5,8	5,3
Teslić	6,3	6,0	6,0	6,6	7,5	8,9	10,2	10,6	9,2	7,7	7,6	7,3
Prnjavor	6,8	6,1	6,7	7,1	7,1	9,1	11,1	10,4	9,9	6,6	8,5	7,5

Vjerovatnoću padavina za određeni vremenski period dobili smo koristeći sljedeću formulu:

$$Wm = \frac{z}{m}$$

gdje je:

Wm = vjerovatnoća padavina,

z = srednji broj dana sa padavinama,

m = broj dana prioda za koji se računa vjerovatnoća padavina.

Najviše vjerovatnoće padavina tokom većeg dijela godine ima Dobojski i kreće se u rasponu od 0,3 do 0,5 dana u mjesecu. Sjeverni dijelovi imaju manju vjerovatnoću padavinskih dana, najmanje u Brčkom –novembar i decembar samo 2 dana.

Tabela 2.2.1.6-15 Vjerovatnoća padavina

Meteo. stanica	Mjesec												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Derventa	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Modriča	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Brčko	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Doboj	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4
Teslić	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Prnjavor	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4

Vjerovatnoću maksimalnih dnevnih količina padavina možemo vidjeti na primjeru Modriče i Doboja. U Modrići se maksimalna visina dnevne kiše u vrijednosti od 63,7 mm može očekivati svakih 10 godina, dok se maksimalna količina padavina od 86,5 mm javlja jednom u 50 godina.

Veće razlike između Modriče i Doboja u pogledu maksimalnih dnevnih količina padavina ne postoje. Tako u Doboju maksimalna dnevna vrijednost kiše od 64 mm može se očekivati svakih deset godina, a od 84 mm svake pedesete godine.

Snijeg, iako se javlja od oktobra do maja, je i ovdje tipično zimska meteorološka pojava. Osim direktnog uticaja na otežavanje sobraćaja, njegov posredni uticaj se ogleda kroz pročišćavanje vazduha i povećanje vidljivosti, uticaj na termički režim prizemnog sloja vazduha, kao i na atmosferski pritisak i vlažnost vazduha i hidrološke procese.

Snježni pokrivač se najviše dana u godini zadrži u Doboju (51,3), a zatim u Modrići 41,6), Derventu (37,1), a najmanje u Brčkom, 30,8 dana. Najveći srednji broj dana sa snježnim pokrivačem vezan je za Januar i kreće se od 12,3 dana u Brčkom do 18,5 dana u Doboju. Na prostorima bliže desnoj obali rijeke Save najveća srednja visina koju snježni pokrivač dostiže kreće se između 30 i 40 cm. Najdublji snježni pokrivač koji se na tom prostoru formirao iznosio je 60 cm. U Doboju i najbližoj okolini srednja maksimalna visina snježnog pokrivača iznosi 50 cm. Maksimalna debljina (visina) snježnog pokrivača do sada je iznosila 82 cm. Snježni pokrivač na ovom prostoru se u više navrata otapa i formira što je karakteristika niskih krajeva panonskog oboda. Trajanje snježnog pokrivača se na višim dijelovima analiziranog područja, na svaki 100 m nadmorske visine povećava približno za 3 dana.

Poledica se formira u uslovima slabog mraza pri temperaturi između 0 i 3°C od prehladenih kapi kiše, rosulje (sipljenja) ili magle. Javlja se jedan dan godišnje u Doboju i do 2 dana u savskom priobalju.

Atmosferske nepogode se javljaju tokom kalendarske godine. Riječ je o naglim pogoršanjima vremena kada se naglo vrši kondenzacija vodene pare i formiraju oblaci nimbostratusi (kišnoslojeviti) i kumulonimbusi (gomilasto kišni). To su olujni oblaci iz kojih se izlučuju obilne padavine. U prosjeku se oko 60 % ovih nepogoda javlja tokom ljeta, 26 % u proljeće, 14 % tokom jeseni i svega 1 % u toku zime. Juni i juli su mjeseci kada su nepogode najizraženije. Za ljetu su karakteristične termičke nepogode zbog pregrijanosti vazduha. Pregrijani vazduh se naglo izdiže i hlađi zbog čega se vrši brza kondenzacija vodene pare, što dovodi do obilnog izlučivanja kiše i grada i pojave munja.

Nakon kraćeg pregleda najvažnijih hidrometeora vidljivo je da često vrši **vlaženje kolovoza** tokom godine. Možemo ga uvrstiti u najznačajnije faktore rizika odvijanja saobraćaja u sva četiri godišnja doba. Najveće ograničenje za sigurnu vožnju predstavlja kada se podudari sa smanjenom vidljivošću, snježnim padavinama i jakim vjetrom, kao i klizištima i odronima koji najčešće nastaju nakon dugotrajnih i intenzivnih padavina.

2.2.1.6.7. Insolacija

Insolacija, ili trajanje Sunčevog sijanja u časovima mijenja u zavisnosti od godišnjeg doba i oblačnosti. Najveće stvarno trajanje sunčevog sjaja na analiziranom području je ljeti (41%), zatim tokom proljeća (28%), jeseni 21%), a najmanje tokom zime (10%). Podatke o trajanju Sunčevog sjaja za Derventu i Doboj uzimamo kao reprezentativne za analizirano područje.

Tabela 2.2.1.6-16. Trajanje Sunčevog sjaja

Meteo. Stanica	Mjesec												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Derventa	48,3	73,9	126,0	154,0	204,5	225,2	262,1	255,3	208,6	131,7	42,2	45,4	1777,2
Doboj	50,6	71,8	116,4	147,2	182,6	198,4	237,3	223,1	177,4	124,9	66,4	49,1	1645,1

Prosječno trajanje Sunčevog sjaja je veće u Derventi (1 777,2), nego u Doboju (1645,1), što je podudarno sa srednjom godišnjom oblačnošću na ovim meteorološkim stanicama. Najveće trajanje Sunčevog sjaja je sredinom ljeta, u julu, (Doboj 237,3 sata, a Derventa 262,1 sat). Sunce najmanje sija tokom novembra u Derventi (42,2 časa), a u decembru u Doboju (49,1 sat).

2.2.1.6.8. Zaključna razmatranja

Na osnovu analize klimatskih elemenata, odnosno rezultata sa meteoroloških stanica u Derventi, Modrići, Brčkom, Doboju, Tesliću i Prnjavoru, imajući u vidu globalne promjene klime možemo očekivati promjene vrijednosti klimatskih elemenata. One će se ogledati u povećanju temperature vazduha (prosječno preko $0,3^{\circ}\text{C}$ u desetogodišnjem vremenskom periodu), smanjenju godišnje visine padavina (i do 15%), većoj učestalosti ekstremnih temperatura vazduha. Takođe će se povećati broj vremenskih nepogoda, kao i češći prodori toplog tropskog vazduha tokom ljeta. Može se očekivati izlučivanje veće količine padavina kratkog trajanja što će se odraziti i na pojačanu pluvijalnu eroziju, češću pojavu odrona i klizišta, naročito u južnim i zapadnim dijelovima analiziranog područja. Takođe se može očekivati i češća pojava magle, ledenih kiša i poledice.

Mikroklimatske promjene će se dešavati na prostoru iznad samog kolovoza i uskom pojasu s njegove lijeve i desne strane, kao i na prostoru gradnje pratećih vještačkih objekata. Iznad kolovoza, u odnosu na susjedne prostore vazduh će biti nešto toplij, biće povećana evaporacija i svjetlosno zračenje. U isto vrijeme relativna vlažnost vazduha biće niža. Promjene vrijednosti klimatskih elemenata mogu se očekivati u zoni tunelskih portalova, usjeka i visokih nasipa.

2.2.1.7. Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrijednosti (zaštićenih) rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije

2.2.1.7.1. Flora i vegetacija

Prema karakteristikama reljefa i ostalim fizičkim elementima prirodne sredine, šire područje LOT-a 3 pripada umjereno - kontinentalnom tipu klime, sa uticajem preplaninsko – umjerenokontinentalnog tipa. Takvi uslovi sredine direktno su uticali na današnji vegetacijski pokrivač ovoga područja, koji u većini čini vegetacija trava. U vlažnim područjima uz obale vodotoka javlja se vegetacija vrbe i topole, a močvarnim područjima plavnih etaža i barske vegetacije šaševa i trstika. Na blagim padinama neogenih terasa iznad riječnih dolina, prisutne su šume lužnjaka i običnog graba

Na području zahvata se nalaze primarni šumski ekosistemi, ali i sekundarni (antropogeni) kao što su: poljoprivredni (oranice i travnjaci), vještački (ribnjaci) i urbani (naselja).

2.2.1.7.1.1. Šume

U fitogeografskom pogledu, područje zahvata pripada Eurosibirsko – sjevernoameričkoj regiji, evropskoj subregiji. S obzirom na šumske zajednice, ona se može podijeliti na viši (gorski dio, gorje) i niži dio. Gorje pripada biljnogeografskoj ilirskoj provinciji (ilirskih bukovih šuma), dok nizijski predjeli pripadaju biljnogeografskoj srednjoevropskoj provinciji (ilirskih grabovih šuma).

Nizijske dijelove dionice koridora Vc karakterišu veće ili manje površine zaostalih šuma lužnjaka i običnog graba, u mikrodepresijama crne johe, a na fluvisolima šume vrba i topola. Dakle, dionicu trase - koridora Vc karakterišu sljedeće fitocenoze koje su se formirale u zavisnosti od reljefa, klimatskih i drugih prilika:

- I. Šume hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*)
- II. Šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Querco-Carpinetum illyricum*) i
- III. Brdske šume ilirskog područja (*Fagetum-montanum illyricum*).

I. Šume hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*)

Šume hrasta lužnjaka i običnog graba čine nizinski ili planarni pojas eurosibirsko-sjevernoameričke regije. Nalazi se na najvišim gredama u poloju Save, a djelimično u dolinama rijeka Une, Vrbasa, Ukrine i Bosne. Prostire se najčešće na nadmorskim visinama između 80-150 m. To je istovremeno najniži pojas šumske vegetacije, na čiju različitost šumskih zajednica prvenstveno utiču različiti režimi podzemnih i nadzemnih voda. Ovo je vrlo poznata i istražena zajednica nizinske Bosne i Hercegovine. Floristički sastav je vrlo bogat i raznolik, a čine ga u sloju drveća hrast lužnjak (*Quercus robur*) i obični grab (*Carpinus betulus*). Rjeđe se javljaju bukva, klen (*Acer campestre*), sitnolisna lipa (*Tilia cordata*), krupnolisna lipa (*Tilia tomentosa*), divlja kruška (*Pyrus pyraster*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) i dr.

Sloj grmlja najčešće čine : lijeska (*Corylus avellana*), obična kurika (*Euonymus europaeus*), crvena hudika (*Viburnum opulus*), glogovi (*Crataegus monogyna* i *C. oxyacantha*), poljska ruža (*Rosa arvensis*), likovac (*Daphne mezereum*) i dr.

U prizemnom sloju su brojne mezofilne vrste koje indiciraju svježa i ocjedita, ali ne mokra i plavljenja staništa: kiselica (*Oxalis acetosella*), šumarica (*Anemone nemorosa*), Salamunov pečat (*Polygonatum officinale*), kopitnjak (*Asarum europaeum*), bršljan (*Hedera helix*), šumska jagoda (*Fragaria vesca*), mišjakinja (*Stellaria holostea*), plučnjak (*Pulmonaria*)

officinalis), lazarkinja (*Asperula odorata*), gavez (*Symphytum tuberosum*), visibaba (*Galanthus nivalis*), šafran (*Crocus vernus*), velika vlasnjača (*Festuca gigantea*), zdravičica (*Sanicula europaea*), kravojac (*Angelica sylvestris*) i dr.

II. Šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Querco-Carpinetum illyricum*)

Šume hrasta kitnjaka i običnog graba pripadaju svezi mezofilnih šuma običnog graba, koje karakteriše srednja godišnja temperatura između 8,5 i 11,5 °C, prosjek padavina od 900 mm, a zastupljene su u visinskom intervalu između 150 i 500 (700) metara. Zbog povoljnih klimatskih i ekoloških prilika, šume ovog pojasa bujne i bogate vrstama.

Kao klimatogene šume, šume hrasta kitnjaka i običnog graba široko su rasprostranjene na velikom području Bosne i Hercegovine. Najznačajnija drvenasta vrsta je hrast kitnjak (*Quercus petraea*), obični grab (*Carpinus betulus*), klen (*Acer campestre*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), *Ulmus campestris*, *Ulmus montana*, *Tilia platyphyllos*, *Sorbus torminalis*, a u nekim plohamama se nalaze *Quercu robur*, *Quercus cerris*, *Acer tataricum*, *Fraxinus excelsior* i druge.

U sloju grmlja su zastupljeni: *Corylus avellana*, *Eonymus europaeus*, *Daphne mesereum*, *Lonicerea caprifolium*, *Rosa arvensis* i druge.

U sloju prizemne flore su zastupljene brojne srednjeevropske vrste, ali i brojni ilirski florni elementi kao na primjer: *Lamium orvala*, *Helleborus atrorubens*, *Epimedium alpinum*, *Hacquetia epipactis*, *Erythronium dens canis*, *Anemone nemorosa* i druge.

Unutar ove klimatogene zajednice šireg regionalnog rasprostranjenja, ranije su izdiferencirane kao subasocijacije: *Querco-Carpinetum staphyletosum*; *Querco-Carpinetum pilosae* i *Querco-Carpinetum erythronietosum*, kojima je danas dodijeljen status asocijacija.

Ilirske bazofilne hrastovo-grabove šume (*Staphyleo-Carpinetum*)

Razvijaju se na bazičnom tlu i na toplijem staništu. To je hrastovo-grabova šuma s klokočem (*Staphylea pinnata*) i drugim karakterističnim vrstama, kao što su *Helleborus atrorubens*, *Rhamnus cathartica*, *Hacquetia epipactis*, *Carex digitata*, *Vicia oroboides*, *Salvia glutinosa*, *Asperula taurina*, *Acontium vulparia*, *ranunculus lanuginosus*, *Campanula trachelium*, *Mercurialis perennis* i druge.

Ilirske neutrofilne hrastovo-grabove šume (*Carici pilosae-Carpinetum*) se razvijaju na neutralnom tlu u zajednici hrastovo-grabove šume, a u prizemnom sloju prevladava pilasti šaš, *Carex pilosa*. Ova biljna zajednica je široko raqsprostranjena u sjevernoj Bosni.

Pored velikog broja zajedničkih vrsta, ovu zajednicu karakterišu i veliki broj proljetnica, kao na primjer: *Hepatica nobilis*, *Knautia drymaea*, *Crocus albiflorus* i druge.

Ilirske acidofilne hrastovo-grabove šume (*Erythronio-Carpinetum*, *Epimedio-Carpinetum*)

Na slabo i umjерено podzoliranim tlima razvijaju se hrastovo-grabove šume kojima u prizemnom sloju često pretežu vrste *Epimedium alpinum* i *Erythronium dens-canis*, *Lathyrus montanus*, *Luzula pilosa*, *Melampyrum pratense*, *Polytrichum formosum*, *Primula vulgaris*. Na jako degradiranim zemljištima se pojavljuju i acidofilni elementi, koji ovu zajednicu približavaju bitno različitoj šumi kitnjaka i kestena. Oni naročito dolaze do

izražaja u krajnjim degradacionim stadijima kao što su vrištine, koje se javljaju u zoni ove zajednice. U progresivnim stadijima se javljaju heliofiti: ***Betula verucosa***, ***Populus tremula***, ***Salix caprea***, itd.

Asocijacija cera i graba s veprinom (*Rusco-carpinetum illyricum*) je rasprostranjena na dubljim ilimerizovanim, slabo kiselim do neutralnim tlima. Ona se javlja na prelazu prema klimatogenoj zajednici sladuna i cera i predstavlja osiromašeni tip šume. Karakteriše je heterogenost i bogatstvo vrsta mladeg tercijera i kvartara, među kojima su ***Ruscus aculeatus*** i ***Tilia tomentosa***.

Na krečnjačkim i drugim bazičnim supstratima su široko rasprostranjeni prelazni oblici šikara i šibljaka (naročito lijeske, gloga i smreke), koje prelaze u zajednice livada kseromezotermnog karaktera iz reda ***Brometalia erecti***).

Na kiselim silikatnim podlogama, krčenjem šuma kitnjaka i graba nastaju zajednice livada mezoternijih uslova (iz reda ***Arrenatheretalia***).

III. Brdske šume bukve ilirskog područja (*Fagetum- montanum illyricum*)

Osnovna karakteristika ovih šuma je veliko bogatstvo vrsta, veće od bukovih šuma srednje Evrope. Unutar ove biljne zajednice se, pored neutrofilnih srednjevropskih elemenata nalaze i specifični ilirski elementi, koji ovu zajednicu izdvajaju u posebnu flornu cjelinu. Neki od ovih elemenata kao na primjer: ***Omphaloides verna***, ***Haquetia epipactis***, ***Scopolia carniolica***, ***Lamium orvala*** i druge, karakteristični su više za centralni dio ilirskog područja, anđihov areal prestaje već na potezu Velebit – Plješevica – Grmeč – Klekovača – Osječenica. Veliki broj neutrofilno – mezofilnih elemenata, međutim, ostaje.

Bukva je edifikator i gradi sastojine gustog sklopa, u kojima se nalaze: ***Acer platanoides***, ***Acer pseudoplatanus***, ***Ulmus montana***, ***Sorbus torminalis***, ***Tilia platyphyllos***, (u nekim sastojinama ***Taxus baccata*** i ***Ilex aquifolium***).

Sloj grmlja izgrađuju: ***Daphne mesereum***, ***Daphne laureola***, ***Evonymus europaeus***, ***Ruscus hypoglossum***, i druge.

U sloju prizemne flore učestvuju: ***Cardamine bulbifera***, ***Cardamine arvensis***, ***Asperula odorata***, ***Paris quadrifolia***, ***Pulmonaria officinalis***, ***Sanicula europaea***, ***Asarum europaeum***, ***Anemone nemorosa***, ***Anemone ranunculoides***, ***mercurialis perennis***, ***Aspidium filix mas***, ***Athyrium filix femina***, ***Lilium martagon***, ***Mycelis muralis***, ***Allium ursinum***, ***Geranium robertianum***, i brojne druge.

Ovisno o intenzitetu antropogenog djelovanja, javljaju se svi vidovi degradacijskih stadija – od niskih izdanačkih šuma, šikara i šibljaka, koji su sastavljeni od različitih elemenata kao što su: ***Corylus avellana***, ***Crataegus monogyna***, ***Prunus spinosa***, ***Juniperus communis*** i druge.

2.2.1.7.1.2. Travnjaci i oranice

Travnjaci i oranice predstavljaju ekološke sisteme nastale direktnim ili posrednim uticajem čovjeka na prostorima koji su prirodno bili pokriveni šumom, i kao takvi predstavljaju staništa koja obogaćuju biološku raznolikost.

I. Travnjaci

Iako su nastali kao posljedica antropogenog djelovanja, travnjaci predstavljaju značajna staništa sa bogatim biološkom raznolikošću. Travnjaci su naseljeni biljnim vrstama koje jednim dijelom potiču iz šuma, dijelom iz stepskih područja istočne Evrope, a neke vrste su se razvile zahvaljujući antropogenim uticajima na travnjacima.

Pašnjaci se pretežno koriste na ekstenzivan način, tj. bez mineralnih đubriva i hemijskih preparata. Sa aspekta biološke raznolikosti naročito su važne su poplavne livade i pašnjaci u dolini rijeka i potoka u nizijskom dijelu naše zemlje. Pašnjaci se danas samo rijetko koriste za ispašu i košnju, zbog toga što je većina pretvorena u oranice. Travnjake karakterišu različite vrste iz familija: **Poaceae**, **Asteraceae**, zatim vrste rodova **Juncus** i **Mentha**, naročito zastupljene na vlažnim staništima.

Travnjaci koji nisu pretvoreni u oranice na području zahvata predstavljaju karakteristične kontinentalne livade i pripadaju sljedećim asocijacijama:

- Livade ovsenice, pahovke (ass. **Arrhenatheretum elatioris**), za koju su značajne vrste **ovsenica pahovka** (*Arrhenatherum elatius*), **obična zobika** (*Trisetum flavescens*), **livadna vlasulja** (*Festuca pratensis*), **livadna vlasnjača** (*Poa pratensis*), **rdobrada** (*Dactylis glomerata*), razne vrste **djetelina** (*Trifolium spp.*), **ivančica** (*Leucanthemum vulgare*), **divlja mrkva** (*Daucus carota*), **kozja brada** (*Tragopogon orientalis*) i mnoge druge.
- Livade uspravnog ovsika i krestaca (**Bromo-Cynosuretum cristati**) koje su široko rasprostranjene u zoni umjerene klime, umjereno su vlažne tokom proljeća, a razvijaju se pod utjecajima paše.
- Livade uspravnog ovsika i srednjeg trputca (**Bromo-Plantaginetum mediae**). Ovo je livadska zajednica sa širokim rasprostranjenjem u Hrvatskoj i sjevernoj Bosni.

II. Oranice

Oranice su ekološki sistemi nastali vještačkim putem. Čine ih zeljaste biljne zajednice na staništima koja su pod stalnim i intenzivnim antropogenim uticajem. Namijenjeni su isključivo poljoprivrednoj proizvodnji, a obrađuju se na način koji nedovoljno uvažava zaštitu biološke raznolikosti. Oranice se koriste na intenzivan način uz primjenu mineralnih đubriva i hemijskih sredstava za zaštitu bilja.

Oranice su nitrofilni ekološki sistemi u koje se ubrajaju voćnjaci, vrtovi, rubne površine uz polja, kanale i kuće, kao i ugažene površine dvorišta i puteva i odlagališta otpada. Karakteriše ih prisustvo jednogodišnjih i dvogodišnjih biljaka i povećana količina azota, koja dovodi do florističke srodnosti ispoljenoj u velikom broju zajedničkih biljaka, pa se označavaju kao korovska ili ruderalna vegetacija. Za oranice je karakteristična i stroga selekcija biljaka koja se provodi različitim poljoprivrednim mjerama kao što su: oranje, kopanje, upotreba mineralnih đubriva i primjena pesticida.

Za područje zahvata su karakteristične sljedeće asocijacije ruderalnih i ugaženih staništa:

- Vegetacija ljulja i širokolisnog trputca (ass. **Lolio-Plantaginetum majoris**)
- Vegetacija trnolisnog dvornika i dvozube torice (ass. **Polygono-Bidentetum tripartite**)
- Zajednica vratiča i običnog pelina (ass. **Tanaceto-Artemisietum**) i
- Zajednica gusjaka (ass. **Potentilletum anserinae**).

2.2.1.7.2. Fauna

Početna dionica koridora Vc se nalazi u nizinskom dijelu Posavine i u zoogeografskom smislu pripada evropskom potpodručju, panonskoj potpokrajini, dok preostali dio pripada srednjeevropskom alpskom području. Oba ova područja, kao i čitava Bosna i Hercegovina karakteriše izuzetna biološka raznolikost životinjskog svijeta.

2.2.1.7.2.1. Nizinski dio koridora Vc

Na širem području izgradnje koridora Vc je prisutno više različitih tipova staništa. Trasa koridora većim dijelom prolazi kultivisanim poljoprivrednim zemljištem, ali su prisutna i vodena staništa, šikare i šumarci. S obzirom na različitost staništa užeg područja zahvata i dominantnost poljoprivrednih površina, faunu karakteriše veliki broj različitih taksona.

Fauna sisara (*Mammalia*)

S obzirom na specifičnosti staništa na ovom području egzistiraju i specifične vrste sisara. Sitni terestrični sisar (insectivori i glodari) čine važnu komponentu u održavanju bioloske ravnoteze u šumskim zajednicama, djeluju na prirodu zemljišta, protok organskih i nenorganskih materija, te na njihovu razgradnju. Oni takođe utiči i na strukturu sastojina, prizemnog rastinja i drveća i na njihovo rasprostranjenje. Učestvuju u regulaciji brojnosti insekata i održavaju stabilne populacije predatora. Zbog njihove tako složene uloge u ekosistemima potrebno je voditi računa o stanju i brojnosti njihovih populacija.

U nizinskom području trase koridora Vc rasprostranjene su karakteristične evropske vrste, kao na primjer: *Erinaceus concolor* - jež, *Sorex araneus* - šumska voluharica, *Neomys fodiens* - vodena rovka, *Clethrionomys glareolus* - riđa voluharica, *Ondatra zibethicus* - bizamski pacov, *Arvicola terrestris* – vodeni voluhar, *Talpa europea* – krtica, *Microtus agrestis* – livadna voluharica, *Microtus arvalis* - poljska voluharica, *Apodemus agrarius* - poljski miš, *Apodemus flavicollis* - zutogrli šumski miš, *Apodemus sylvaticus* - šumski miš, *Micromys minutus* - patuljasti miš, *Micromys avellanarius* - puh orašar, *Sciurus vulgaris* - vjeverica. Osim pobrojanih vrsta u šumama se susreću i *Mustela erminea* – zerdav, *Mustela putorius* – tvor, *Martes sp.* - kune (zlatica, bjelica), *Lutra lutra* – vidra, *Meles meles* – jazavac, *Vulpes vulpes* – lisica, *Canis lupus* – vuk, *Felis sivlestris* - divlja macka, *Lepus silvestris* – zec, *Sus scrofa* - divlja svinja, *Capreolus capreolus* – srna, *Cervus elaphus* – jelen.

Neophodno je pomenuti i neke vrste šišmiša koji takođe obitavaju na širem području trase koridora Vc, među kojima su: *Rhinolophus ferrumequinum* - veliki potkovnjak, *Nyctalus noctula* - rani večernjak, *Plecotus auritus* - smedi dugouhan, *Pipistrellus pipistrellus* - patuljasti šišmiš, *Myotis mystacinus* - brkati šišmiš, *Myotis emarginatus* - riđi šišmiš.

Fauna ptica (Aves)

Područje trase koridora Vc je bogato pticama. Na ovom području se susreću različite vrste iz različitih porodica, kao na primjer: selice gnjezdarice: *Hirundo rustica* – seoska lastavica i *Delichon urbica* – gradska lastavica (*Hirundinidae* - lastavice); *Acrocephalus arundinaceus* – trstenjak, *Sylvia borin* – siva grmuša, *Sylvia communis* – grmuša pjenica (*Sylviidae* - grmuše); *Muscicapa striata* – muharica (*Muscicapidae* - muharice); stanaice: *Trudus merula* – drozd, *Turdus viscivorus* – drozd imelaš, *Luscinia megarhynchos* – slavuj,

Erithacus rubecula – crvendać, (*Turdidae* - drozdovi); *Motacilla alba* – bijela pastirica, *Motacilla flava* – žuta pastirica (selice), *Motacilla cinerea* – gorska pastirica (stanarica) (*Motacillidae* - pastirice); *Fringilla montifringilla* – sjeverna zeba, *Fringilla coelebs* – zeba, *Serinus serinus* – žutarica, *Acanthis flammea* – jurčica sjeverna, *Acanthis cannabina* – jurčica, više vrsta roda *Carduelis spp.* – češljugari, *Pyrhula pyrhula* – zimovka, *Coccothraustes coccothraustes* – batokljun, (*Fringillidae* – zebe); *Miliaria calandra* – velika strnadica, razne vrste roda *Emberiza spp.* strnadice; (*Emberizidae* – strnadice); više vrsta roda *Parus spp.*, (*Paridae* - sjenice), *Sitta europaea* – brgljez (Sittidae - brgljezi); neke vrste roda *Certhia spp.* (*Certhiidae* – puzavci); *Alauda arvensis* – poljska ševa, *Galerida cristata* – kukmasta ševa (*Alaudidae* – ševe); *Sturnus vulgaris* - čvorak (*Sturnidae* - čvorci); *Oriolus oriolus* – vuga (*Oriolidae*); *Pica pica* – svraka, *Garrulus glandarius* - kreja, *Corvus monedula* - čavka, *Corvus corone cornix* - siva vrana, *Corvus corax* – gavran (*Corvidae*); *Cuculus canorus* – kukavica (*Cuculidae*); *Lanius collurio* - svračak (*Laniidae* - svračci); *Phasianus colchicus* – fazan, *Perdix perdix* – prepelica, *Coturnix coturnix* – prepelica, (*Phasianidae* – fazani); *Crex crex* – kosac, *Rallus aquaticus* – kokošica (*Rallidae*); *Alcedo atthis* – vodomar, *Upupa epops* – pupavac, (*Alcedinidae* – vodomari); *Coracias garullus* – zlatovrana, (*Coraciidae* – zlatovrane); vrste roda *Picus spp.*, *Dryocopus martius* – crna žuna, vrste roda *Dendrocopos spp.*, (*Picidae* - djetlići); *Falco subbuteo* – soko lastavičar, *Falco tinnunculus*, vetruška, *Falco peregrinus* - sivi soko, (*Falconidae* - sokolovi); vrste roda *Accipiter spp.*, vrste roda *Buteo spp.*, (*Accipitridae*), itd.

U šumskim predjelima ovoga područja takođe egzistiraju različite vrste ptica. Svakako treba spomenuti golubove: *Columba livia* – divlji golub od, *Columba oenas* – dupljaš, *Columba palumbus* – grivnjaš, *Streptopelia turtur* – obična grlica i *Streptopelia decaocto* gugutka (kumrija); različite vrste djetlića, sokolova, a pored vode *Ardea cinerea* - siva čaplja. Osim toga, na ovom području obitava i crna roda - *Ciconia nigra*, a u vlažnim šumama i šljuka *Scolopax rusticola*.

U seoskim područjima se gnijezde bijele rode *Ciconia ciconia*, a uz bare i močvare čaplje, patke - *Anas spp.*, gnjurci - *Podiceps cristatus* i vranci - *Phalacrocorax spp.*, liske - *Fulica atra*), štijke – *Porzana spp.*, mlakuše – *Gallinula chloropus*, trstenjaci – *Acrocephalus arundinaceus*, prutke – *Tringa spp.*, galebovi – *Larus spp.*, čigre - *Strena spp.*, bukoči – *Pandion haliaetus*. U posljednje vrijeme jako je rasprostranjena grlica (kumrija) - *Streptopelia decaocto*.

Fauna gmizavaca (Reptilia)

Fauna gmizavaca šireg područja izgradnje koridora Vc može se smatrati relativno siromašnom, jer broji svega desetak vrsta. Najraširenije su vrste prilagođene poplavnim uslovima, a to su: bjelouška: *Natrix natrix*, ribarica - *Natrix tessellata* i barska kornjača - *Emys orbicularis*. Ostale vrste gmizavaca su rasprostranjene na višim područjima. Od otrovnica je prisutan poskok – *Vipera ammodytes*, dok je mnogo rjeđa vrsta šarka - *Vipera berus*. Od neotrovnic su prisutne smukulja – *Coronella austriaca* i smuk - *Zamenis longissimus*. Od guštera su prisutni sljepić – *Anguis fragilis*, zelumboć - *Lacerta viridis*, livadski gušter - *Lacerta agilis* i zidni gušter - *Podarcis muralis*.

Fauna vodozemaca (Amphibia)

Fauna vodozemaca šireg područja izgradnje koridora Vc, LOT 3, relativno je bogata. Na ovom području egzistira 11 (od ukupno 18 vrsta zabilježenih u Bosni i Hercegovini) različitih vrsta vodozemaca, koje su uobičajene za područje srednje Europe. Među prisutnim vrstama

su pripadnici repatih (*Caudata*) i bezrerpih (*Anura*) vodozemaca. Od repatih vodozemaca treba pomenuti pjegavog daždevnjaka - *Salamandra salamandra*, koji je jedna od najrjeđih vrsta, ako i nekoliko vrsta mrmoljaka iz roda *Triturus*, kao na primjer: *Triturus carnifex* i *Triturus dobrogicus*, *Mesotriton alpestris* kao i vrstu *Lissotriton vulgaris*. Od bezrerpih vodozemaca za ovo područje su karakteristične sljedeće vrste: žutotrbi mukač - *Bombina variegata*, češnjarka – *Pelobates fuscus*, obična krastača – *Bufo bufo*, zelena krastača – *Bufo viridis*, gatalinka *Hyla arborea*, kao i pripadnike familije *Ranidae* sa više vrsta iz roda *Rana*. Iako su populacije vodozemaca često milionske, oni su izloženi brojnim uticajima spoljašnje sredine, jer predstavljaju temeljnu kariku brojnih lanaca ishrane i imaju veliki značaj u održavanju akvatičnih ekosistema. Izumiranje pojedinih vrsta žaba se dovodi u vezu sa nastankom ozonskih rupa, a takođe je poznato da vodozemci masovno stradaju na saobraćajnicama. Zbog toga je njihova zaštita višestruko opravdana i neophodna.

Fauna riba (Pisces)

Ihtiofauna vodenih ekosistema nizinskog dijela trase koridora Vc je izuzetno bogata. U ihtiopopulacijama dominiraju vrste iz porodice šarana (*Cyprinidae*). Iz ove familije riba pored šarana – *Cyprinus carpio*, susrećemo i druge vrste kao na primjer: deverika – *Abramis brama*, kesega - *Abramis ballerus*, krupatica - *Blicca bjoerkna*, jez - *Leuciscus idus*, bodorka - *Rutilus rutilus*, crvenperka - *Scardinius erythrophthalmus*, ali i druge vrste riba. U stajaćim vodama koje su siromašnije kisikom, obitavaju i: linjak - *Tinca tinca*, gavčica - *Rhodeus sericeus*, a rijetko i karaš - *Carassius carassius*. U ovakvim vodama se susreće i čikov (familija: *Cobitidae*) *Misgurnus fossilis*. Iz familije *Cobitidae* prisutne su vrste roda *Cobitis spp.* (vijun - *C. elongatoides*, vijunica - *C. elongata*) i balkanski endem nežica - *Sabanejewia balcanica*.

Iz familije *Esocidae* je prisutna štuka - *Esox lucius*, a iz familije somova – *Siluridae* prisutan je som - *Silurus glanis*. Iz familije grgeča – *Percidae* prisutan je smuđ - *Sander lucioperca*, grgeč - *Perca fluviatilis*, obični balavac - *Gymnocephalus cernuus*, rjeđe i *Gymnocephalus schraetser* i druge vrste.

Fauna mekušaca (Mollusca)

Unutar zajednica makrofita na području trase koridora Vc, prisutno je 13 različitih vrsta slatkovodnih puževa. Najbrojnije populacije mekušaca na ovom području karakteristične su za sljedeće vrste: *Lymnaea auricularia*, *Lymnaea stagnalis* i *Planorbarius corneus*. Među ovim vrstama nema strogo zaštićenih. Od školjki su prisutne vrsta iz roda *Unio spp.* i *Anodonta spp.* koje su karakteristične za slatke vode Evrope, ali i alohtona vrsta *Dreissena polymorpha*. Kako malakološka istraživanja na području Bosne i Hercegovine nisu tako česta, ne može se sa sigurnošću tvrditi da li u Savi i njenim pritokama egzistiraju zaštićene vrste kao što su *Pseudoanodonta complanata* i *Unio crassus*.

Fauna insekata (Insecta)

Insekti predstavljaju veoma važnu kariku u velikom broju lanaca ishrane, i u tome se ogleda njihov ogroman značaj u prirodi. Oni takođe učestvuju u oprašivanju velikog broja biljaka, a takođe imaju veliki značaj u razlaganju uginulih biljaka i životinja. Među insektima postoje i vrste koje ponekad nanose velike štete poljoprivredi i šumarstvu, a neki se javljaju i kao vektori u prenošenju različitih bolesti ljudi, životinja i biljaka.

Na širem području trase koridora Vc prisutan je veliki broj različitih vrsta insekata. Na području Slavonije registrovana je prisutnost 55 vrsta dvokrilaca, od kojih 43 vrste pripadaju familiji ***Tabanidae***, 12 vrsta iz familije ***Culicidae***, 135 vrsta noćnih leptira iz familije ***Noctuidae***, oko 60 vrsta dnevnih leptira, 258 vrsta opnokrilaca (familija ***Hymenoptera***) i 48 vrsta vretenaca (familija ***Odonata***), 44 vrste trčaka (***Carabidae***). Itd. Takođe je evidentno prisustvo velikog broja vrsta insekata koji pripadaju redu tvrdokrilaca – ***Coleoptera***.

Osim vrsta koje pripadaju pomenutim familijama, na ovom području egzistiraju i brojne druge vrste insekata iz ostalih familija, a koje nisu sistematski istraživane. Kako je sličnost staništa na području Slavonije i sjeverne Bosne vrlo velika, za očekivati je i veliku sličnost u sastavu faune insekata.

Rakovi (*Crustacea*)

Fauna dekapodnih rakova rijeka Save i Bosne i njihovih pritoka je obilježena prisustvom rječnog raka - ***Astacus astacus*** koji je zbog prorijedenosti proglašen rijetkom i ugroženom vrstom, i uvršten je u Crvenu knjigu IUCN-a kao i u Apendiks III Bernske konvencije. Osim rječnog raka prisutne su i druge, kao na primjer ***Austropotamobius torrentium***, ***Austropotamobius pallipes***, ali i neke alohtone vrste (sjevernoameričke - ***Pacifastacus leniusculus*** i ***Orconectes limosus***, te azijska - ***Eriocheir sinensis***) koje ugrožavaju i istiskuju autohtone vrste. U ovim rijekama i pritokama česte su i vodenbabure ***Asellus aquaticus***, a u malim prolaznim mlakama javljaju se vrste roda ***Branchipus spp.***, ***Chirocephalus spp.***, ***Lepidurus spp.***, i brojne druge vrste.

Ostale životinje

Od ostalih životinja treba pomenuti pijavice (***Hirudinea***), maločetinaše (***Oligochaeta***), zatim obliće (***Nematoda***), strunaše (***Nematomorpha***), virnjake (***Turbellaria***), mahovnjake (***Bryozoa***), a i slatkvodne spužve (familija ***Spongillidae***).

Stajaće vode

U mlakama, ribnjacima i jezerima razvijen su i životne zajednice planktona i bentosa, u kojima su u velikom broju zastupljene mikroskopske praživotinje, trepetljikaši i bičaši (***Ciliata***), ali i većih plankonskih životinja kao što su naročito brojni veslonošci (***Copepoda***) i vodene buhe (***Daphnia spp.***), zatim kolnjaci (***Rotatoria***) i svakako larve vodenih insekata.

2.2.1.7.2.2. Gorski dio koridora Vc

Kako najveći dio Bosne i Hercegovine pripada srednjeevropskom alpskom području, tako i gorski dio trase koridora Vc. Stoga je i fauna ovoga područja predstavljena karakterističnim vrstama, te se može sa sigurnošću tvrditi da ovako bogatu faunu sisara ima svega nekoliko evropskih zemalja. Specifičnost diverziteta sisara Bosne i Hercegovine čini endemičnost vrsta, odnosno podvrsta.

Sisari

Od velikih sisara prisutan je medvjed – ***Ursus arctos*** (u Bosni je prisutna autohtona podvrsta ***U. arctos bosniensis*** Bolkay, 1925), vuk ***Canis lupus*** (u Bosni je prisutna podvrsta ***C. lupus kurjak*** Bolkay 1925), divlja mačka – ***Felis silvestris***, lisica - ***Vulpes vulpes***, jazavac – ***Meles***

meles, tvor – *Mustela putorius*, lasica – *Mustela nivalis*, hermelin – *Mustela erminea*, kune: bjelica – *Martes foina*, a u Bosni i Hercegovini *M. foina bosniaca* i zlatica – *Martes martes*, vidra - *Lutra lutra*, divlja svinja – *Sus scrofa*, koja je prestavljena podvrstom *S. scrofa reiseri*, jelen – *Cervus elaphus* i srna – *Capreolus capreolus*.

U Bosni se susreće i vjeverica – *Sciurus vulgaris*, a u sjevernim dijelovima Bosne podvrsta *S. vulgaris fuscoater*, te obični zec - *Lepus europaeus*. Netopiri su zastupani s mnogo vrsta. U Bosni žive ježevi, rovke, krtice, dok od puhova susrećemo: velikog puha – *Glis glis*, šumski puh - *Dyromys nitedula*, vrtni puh *Eliomys quercinus* i puh orašar - *Muscardinus avellanarius*. Uz kućnog štakora – *Rattus rattus*, susreće se i sivi štakor – *Rattus norvegicus*, šumski i poljski miševi, a u svim vodama vodeni voluhar - *Arvicola terrestris* i pod zemljom bjelozubo slijepo kuče - *Spalax leucodon*.

Ptice (Aves)

Od velikog broja ptica koje se susreću na ovom prostoru, spomenućemo samo neke. U Bosni se susreće planinska čavka - *Pyrrhocorax graculus*, čvorak – *Sturnus vulgaris*, česta je i vuga – *Oriolus oriolus*, zimski gost sa sjevera je čižak - *Carduelis spinus*, a u gorskim šumama krstokljun – *Loxia curvirostra*. Spomena je vrijedna strnadica i cikavica (*Emberiza cia*). U zapadnoj Bosni i Hercegovini gnijezdi se žuta pastirica – *Motacilla flava*. Zanimljivi su i brgljezi - *Sitta europaea* i *Sitta neumayeri*, u visokim bregovima zidarčac - *Tichodroma muraria*, a u šupljem se drveću gnijezdi mrka sjenica - *Parus lugubris*. U visokom gorju susreće se prugasta trepteljka – *Anthus trivialis* i livadska trepteljika *Anthus cervina*. Među svračima je rijedak crnoglavi svračak - *Lanius senator*, a rijetko u Bosnu sa sjevera dolazi kugara *Bombycilla garrulus*. Za vrijeme seobe kroz Bosnu prolaze muharice, pa je vrijedna spomena muharica bjelovrata - *Ficedula albicollis* i druge srodnice. Od trstenjaka je najrašireniji cvrčić - *Locustella lusciniooides*, zatim trstenjak crnoprugasti - *Acrocephalus melanopogon* na močvarnim mjestima, u vrijeme seobe. Od slavuha dolazi prilikom seobe se susreće modrovoljka *Luscinia svecica*. Za visoko gorje je značajan planinski popić - *Prunella collaris*. U Bosni obitava i smrdivrana *Coracias garrulus*, pčelarica - *Merops apiaster*, vodomar - *Alcedo atthis*. U većim visinama čuje se planinski kos - *Turdus torquatus alpestris* i kamenjar - *Monticola saxatilis*. Zanimljiv je planinski djetlić - *Dendrocopos leucotos lufordi*, a u gorskim crnogoričnim šumama troprsti djetlić - *Picoides tridactylus*. U Bosni su stanarica divlji golub – *Columba livia*, lještarka - *Tetraestes bonasia*, a u gorskim crnogoričnim šumama i veliki tetrijeb *Tetrao urogallus*. Vrlo rijetko, a naročito zimi za vrijeme seobe, u Bosni se viđa droplja - *Otis tarda*. Rijedak je gost u Bosni je crvenonoga prutka - *Tringa totanus* i crnorepa muljača *Limosa limosa*, dok se u Bosni gnijezdi šljuka - *Scolopax rusticola*. Od strvinara, tih korisnih ptica, najveća je bjeloglavi sup - *Gyps fulvus*. Od više vrsta orlova u ovoj fauni spomenućemo surog orla - *Aquila chrysaëtos*, a rijetki se susreće orao krstaš - *Aquila heliaca*. Zimi je rijedak škanjac gačaš - *Buteo lagopus*, a češći je škanjac - *Buteo buteo*. Od sokolova je zanimljiva crvenonoga vjetruša - *Falco verspertinus*, koji u proljeće prelijeće, ali se i zadržava u Bosni, a treba spomenuti kopca – *Accipiter nisus* i jastreba – *Accipiter gentilis*.

Od eja u Bosni se gnijezde eja močvarica - *Circus aeruginosus* i eja livadarka - *Circus pygargus*. U Bosni ima oko 10 vrsta sova, pa se u visokim gorskim šumama crnogorice susreće planinski čuk - *Aegolius funereus* i mali čuk - *Glaucidium passerinum*, sivi čuk – *Athene noctua*, zatim ušara – *Bubo bubo*, koja je stanarica, a najmanji je čuk *Otus scopus*, koji dolazi u Bosnu krajem aprila.

U bosansku faunu ubrajamo čestu krunata patka - *Aythya fuligula* i patku njorku *Aythya nyroca*, koje mogu prezimeti u Bosni na nezamrznutim vodenim površinama. Za vrijeme

seobe se može vodjeti i glavata patka *Aythya ferina*, a na brzim tekućicama se zimi zadržava patka batoglavica *Bucephala clangula*.

Gmizavci (Reptilia)

Od zmija otrovnica je najraširenija poskok (Vipera ammodytes), dok u višem gorju dolazi šarka - Vipera berus, a u Bosni i bosanska podvrsta bosanski šargan *Vipera berus bosniensis* – bosanski šargan, čiji je otrov hemotoksičan, za razliku od ostalih evropskih otrovnica, kod kojih je neurotoksičan. Prisutna je i *Vipera ursini* – ursinijeva lјutica, a poznata je i *Vipera aspis* – italijanska lјutica. U Bosni i Hercegovini živi desetak neotrovnih zmija s više lokalnih odlika. Od desetaka vrsta bosansko-hercegovačkih guštera valja spomenuti livadskog guštera - *Lacerta agilis*, zatim živorodnog guštera - *Lacerta vivipara* koja u Bosni ima ostrvski areal, jer živi na na mokrim hladnim gorskim livadama planinskih masiva. Vjeruje se da ona u Bosni nestaje i smatra se najrjeđim gušterom na čitavom Balkanskom poluostrvu.

Ribe (Pisces)

Za vodotoke gorskog dijela koridora Vc, značajno je prisustvo riba iz porodice pastrmki – Salmonidae i to autohtonih: potočna pastrmka – *Salmo trutta* morpha *fario*, mladica - *Hucho hucho* i alohtonih: zlatovčica - *Salvelinus fontinalis*, jerzerska zlatovčica - *Salvelinus alpinus* i kalifornijske pastrmke - *Oncorhynchus mykiss*. Iz familije *Thymalidae* lipljen - *Thymalus thymalus*.

Iz familije *Cottidae* prisutan je peš - *Cottis gobio*. Od vrsta iz familije *Cyprinidae* prisutne su sljedeće: gagica - *Phoxinus phoxinus*, škobalj - *Chondrostoma nasus*, klijen - *Squalus cephalus*, sapača - *Barbus petenyi*, pliska - *Alburnoides bipunctatus*, zelenika – *Alburnus alburnus*, krkuša – *Gobio gobio* i druge.

Člankonošci (Arthropoda)

Na području Bosne i Hercegovine postoji mnogo vrsta člankonožaca. Posebno obilježje fauni Bosne i Hercegovine daju brojni taksoni endemični za Balkan, od kojih pominjemo samo neke vrste vodenih insekata, kao na primjer: *Rhyachopila bosniaca*, *Allotrichia marinkovacea*, *Hidropsyche dinarica*, *Hidropsyche smiljae*, *Chaetopteryx bosniaca*, i brojne druge. Vrijedi pomenuti i endemične vrste *Psithodidae* iz roda *Pericomia*, kao što su: *Pericomia glacialis*, *P. ljubiniensis*, *P. marinkovići*, *P. mučibabići*, *P. rotunda*, *P. vaillanti*, *Panimurus bosnicus*, *P. verbassicus*, zatim, *Mormia curvistyla* i *Threticus optabilis* itd. Vrijedi pomenuti i endemične rodove kao što su: *Microchordeuma*, *Microbrachysoma*, *Heterolathelia*, *Typhiogiomeris*, a ima endemičkih oblika i iz rođova *Julus*, *Brachyiulus*, *Lysiopetalum*, *Brachydesmus*, itd.

Za Bosnu i Hercegovinu izuzetno značajne vrste roda *Carabus* (*C. caelatus sarajevoensis*, *C. croaticus bosnicus*, *C. cancellatus apfelbecki*), zatim *Nebria bosnica*, *Pterostichus meisteri*, *Speluncarius setipennis*, *Omphreus apfelbecki*, *Omphreus morio beckianus*, te mnogi endemički oblici spiljskih kornjaša kijačaša. Od *Hymenoptera* spomena je vrijedan veliki cvrčak - *Tibicen haematodes*, stanovnik srednje i južne Bosne i Hercegovine.

Fauna spilja

Spiljska fauna bosansko-hercegovačkog područja u velikim podzemnim prostorima i vodama je razvijena u jednoličnim životnim uslovima svjetla, topote, vlage i drugih ekoloških faktora. Spilje predstavljaju specifičan biotop, u kome su se razvili mnogi karakteristični oblici života. U ovom geografskom području su povoljne prilike za razvijanje faune bogate endemičkim oblicima. Većinu balkanskih endemičkih životinja u spiljama sačinjavaju člankonošci. Fauna insekata u spiljama Bosne i Hercegovine sadržava više različitih oblika kao na primjer rod *Anthoherpon* koji ima 18 poznatih vrsta. Ti su oblici filogenetički posve izolirani u današnjoj fauni i predstavljaju "najstarije recentne oblike.

Osim kornjaša u spiljama žive i drugi insekti, kao što su skakavci i beskrilci. Poznata endemična vrsta beskrilaca iz roda *Verhoeffella spp.*

Od spiljskih račića značajni su pripadnici rodova *Niphargus* i *Typhlogammarus*, a za Hercegovinu je endemičan slijepi veliki *Niphargus balcanicus*. Za krško područje značajne su spiljske babure kao *Cyphonethes herzegowinensis*, *Titanethes biseriatus*, *Monolistra bosnica* i *Monolistra hercegovinensis*, spiljska vodena babura *Proasellus cavaticus*, a od raka desetonožaca, *Troglocaridella hercegovinensis*. Nađene su i spiljske stonoge: *Typhloglomeris coeca*, *Brachydesmus hercegovinensis*, *Apfelbeckia lendenfeldi*, *Lithobius leostygius*, od paučnjaka: *Obisium anophthalmum*, *Stalita hercegovinensis*. Endemičan je crv cjevaš - *Marifugia cavatica* kao i slijepa pijavica - *Dina absoloni*, spiljski puž - *Cecilioides spelaea* i brojni drugi organizmi.

2.2.1.8. Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Analizom pejzažnih obilježja dionice Johovac – Doboj Jug, njihovih lokacija i odnosa prema okolnom prostoru, načinu obrade prostora koji okružuje naselja, prostorne organizacije – matrice naselja, karakteristika i načina korištenja tipičnih parcela, strukturnih, morfoloških i funkcionalnih obilježja dolazimo do sljedećih zaključaka:

Područje zahvata pripada sjevernom peripanonskom dijelu Republike Srpske koji karakteriše brežuljkasti teren koji se postepeno spušta u ravničarske prostore.

Reljefna struktura sastoji se od niskih ravničarskih područja, plodnih riječnih dolina i ravnica, blago uzdignutih terena i pobrđa. U području zahvata je u najvećem dijelu zastupljen ravničarski i brežuljkasti reljef (do 200 m.n.v.), a manje nisko brdoviti (200-600m). Ravnice obuhvataju krajeve do 200 metara n/m i čine gotovo veći dio područja zahvata.

Nizijske dijelove karakterišu veće ili manje površine zaostalih šuma lužnjaka i običnog graba, u mikro depresijama šume crne johe, a na fluviosolima šume vrba i topola. Na brežuljkastim i uzdignutijim prostorima nalazi se šumska zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba, a mjestimično su se razvile i bukove šume pretplaninskog pojasa.

Dionicu LOT-a 3 karakterišu sljedeće šumske fitocenoze koje su formirane u zavisnosti od reljefa, klimatskih prilika i drugih faktora:

1. Šume hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*)
2. Šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Querco-Carpinetum illyricum*)
3. Brdska šuma bukve ilirskog područja (*Fagetum montanum illyricum*).

Travnjaci, uprkos činjenici da nisu prirodnog postanka, predstavljaju staništa koja u velikoj mjeri obogaćuju biološku raznolikost pejzažnog zahvata.

Karakteristične kontinentalne livade za područje zahvata su:

- Livada ovsenice, pahovke (ass. *Arrhenatheretum elatioris*)
- Livada uspravnog oviska i krestaca (*Bromo-Cynosuretum cristati*)
- Livada uspravnog oviska i srednjeg trputca (*Bromo-Plantaginetum mediae*)

Oranice kao umjetno nastali ekološki sistemi namijenjeni su isključivo poljoprivrednoj proizvodnji, a obrađuju se na način koji uvažava zaštitu biološke raznolikosti, jer se koriste na intenzivan način uz primjenu vještačkih đubriva i hemijskih sredstava za zaštitu bilja.

To su nitrofilni ekološki sistemi među koje spadaju i voćnjaci, vrtovi, rubne površine uz polja, kanale i kuće, gažene površine puteva i dvorišta, te odlagališta otpada. Zajednička im je karakteristika povećana količina azota, što dovodi do florističke srodnosti koja se ogleda u mnoštvu zajedničkih nitrofilnih biljaka (tzv. Ruderalne zajednice).

Šire područje zahvata karakteriše dolinski tip pejzaža koji se graniči s brdovitim. Za šire područje zahvata je karakteristična zona doticaja ova dva prostora sa vizurama koje sadrže elemente jednog i drugog tipa. Pejzaž nizinskih područja determinisan je uglavnom šumskim i poljoprivrednim površinama koje se izmjenjuju u slici pejzaža. Dolinski pejzaž uzdužno je presječen tokom rijeke Bosne, skoro kroz sredinu. Uzvišenja brdovitog pejzaža pokrivena su šumom i pašnjacima Taj je brežuljkasti kraj izgrađen porodičnim kućama tipa prigradskih naselja sa razvijenom pejzažnom arhitekturom.

Za pejzaž šire prostorne cjeline karakteristične su četiri osnovne kategorije pejzaža:

- prirodni pejzaž,
- kultivisani pejzaž,
- izgrađeni pejzaž,
- kulturno – istorijski pejzaž.

Prirodni pejzaž

Karakteristike ove vrste pejzaža imaju prostori u kojima preovladavaju prirodni elementi nad kojima nije bilo civilizacijskih intervencija, a ukoliko ih je bilo, one su se dešavale permanentno i bez radikalnih poteza. U najvećem dijelu to su vodene i priobalne površine, te šume.

Prirodni pejzaž u najvećem dijelu preovladava u brdskom dijelu područja, gdje se nalaze pretežno manja naselja i raštrkana pojedinačnom izgradnjom.

Zbog slabe privredne razvijenosti ovog prostora u njemu nije bilo značajnijih intervencija pa je pejzaž ostao u većoj mjeri izvoran a najveću opasnost za njega predstavlja depopulacija koja za sobom ostavlja zapuštene stambene objekte i poljoprivredne površine.

Šume

Kao najizloženiji element pejzaža na ovom području, šume su nositelj njegovog identiteta, međutim nivo očuvanosti autohtonosti šuma je niska s obzirom da su u najvećem dijelu rascjepkane poljoprivrednim površinama.

Vodene površine

Vodene površine kao element pejzaža imaju takođe veliki značaj u cijelokupnom prostoru. Rijeka Bosna svojim prirodnim atraktivnostima, u ekološkom i u estetskom smislu predstavlja kategoriju koja daje poseban kvalitet ovom području.

Kultivisani pejzaž

Očuvani prirodni predjeli i relativno niži nivo urbanizacije i industrijalizacije sačuvali su veći dio područja od većih oštećenja, odnosno očuvan je prepoznatljiv identitet ruralne strukture koja se stapa s prirodnom pozadinom. Upravo ta manja naselja, sela i brojni zaseoci koji se isprepliću i stapaju s prirodnom pozadinom i uklapaju u pejzaž, zajedno sa načinom življenja i korištenja zemljišta, čine sliku tipičnog ruralnog pejzaža.

Ovu vrstu pejzaža, karakterišu preovladavajuće poljoprivredne površine, te naselja nevelike gustoće naseljenosti, odnosno izgradnja koja bitno ne narušava prirodni pejzaž već se s njime stapa. Nizinski dio područja gotovo u potpunosti ima karakteristike kultivisanog pejzaža.

Poljoprivredne površine su većim dijelom isjeckane na manje parcele i smjenjuju se sa velikim šumskim zonama. Ovim prostorom prolazi mreža puteva i željezničkih pruga, ali one nisu dimenzija i kapaciteta koje bi bitno uticale na kvalitet pejzaža.

U nekim dijelovima specifičan ruralni pejzaž izmijenjen je pretjeranim usitnjavanjem parcela, nekontrolisanom (i bespravnom) stambenom izgradnjom bez prateće infrastrukture, te su ruralna područja izgubila svoje izvorne vrijednosti. Fizionomiju ruralnog pejzaža narušava neprikladna izgradnja objekata koji nisu prilagođeni prirodnim osobinama prostora i grade se na vizuelno vrijednim i istaknutim lokacijama, te na kontaktu sa šumom i vodotocima.

Izgrađeni pejzaž

Ovakav pejzaž karakteriše urbana struktura, a prirodni je pejzaž na tom području do te mjere izmijenjen da postaje neprepoznatljiv. Ovaj se tip pejzaža odnosi na prostor koji zauzima opština Doboj, industrijske zone i pogoni izvan njih. U nizinskom pejzažu, viši volumeni stambenih i industrijskih objekata veliki su akcenti u vizurama. Širenjem naselja duž saobraćajnica gubi se njihova izvorna morfologija, nestaju tačke početka, centra i kraja naselja, a nastaju urbano neprirodne cjeline. U većim je naseljima već primijećen trend longitudinalne gradnje u neposrednoj blizini saobraćajnica.

Naselja

U sistemu naselja i naseljenosti izdvajaju se naselja – kompleksi, zato što su razbijenog tipa i zauzimaju veliki teritorij. Sistem naselja je izrazito disperzan. Većina naselja ruralne su strukture u koji tek prodiru elementi urbanizacije, ali su vrlo dobro konsolidovana u pejzažu. Najveće je naselje Doboj.

Kulturno-istorijski pejzaž

Pejzaž koji je stvaran u dužem vremenskom periodu, a čine ga cjeline i građevine koje imaju spomeničku vrijednost zajedno sa njihovim neposrednim okruženjem. Kako se kod ove vrste pejzaža radi o cjelini sa prepoznatljivim prostornim, istorijskim, kulturnim, i drugim vrijednostima, do izražaja dolazi integralni pristup zaštite kulturnih spomenika i prirodne baštine koja ih okružuje.

2.2.1.9. Pregled prirodnih dobara posebnih vrijednosti, nepokretnih kulturnih dobara

Uvidom u prostorne planove, odnosno uvidom u podloge za plansku dokumentaciju autoputa u koridoru Vc, na dionici LOT 3, zaključuje se da na području uticaja nema posebno zaštićenih dijelova prirode.

Evidentirane biljne vrste predložene za zaštitu na ovom području su sljedeće:

1. *Cerastium dinaricum g. beck* – dinarski rožac
2. *Dianthus knarii ascherson* – knapov karanfil
3. *Dianthus liburnicus bartl.* – liburnijski karanfil
4. *Dianthus sanlujineus vis.* – krvavo crveni karanfil
5. *Minuartia bosniaca k. mali* – bosanska mišjakinica
6. *Silene sendtneri boiss* – sendtnerova pušina, pudavac
7. *Silene reichebachi vis.* – Rajhenbahova pušina
8. *Silene tommasinii vis.* – Tomazinijeva pucavica
9. *Aljuilegia dinarica g. beck* – dinarska kandilka
10. *Aljuilegia grata f. mali* – prijatna kandilka
11. *Aljuilegia kitaibelii schott.* – kitaibelijeva kandilka
12. *Ranunculus scutatus njaldst.* – kolovrc
13. *Corydalis ochroleuca koch* – mlaća žućkasta
14. *Barbarea bosniaca murb.* – bosanska repnica,
15. *Hesperis dinarica g. beck* – dinarska ve~ernica
16. *Saxifraga prenja g. beck* – drenjska kamenika
17. *Potentilla carniolica a . kerner.* – kranjska petoprsta
18. *Potentilla montegrina pant.* – crnogorska petoprsta
19. *Potentilla visianii pančić* – vizianijeva petoprsta
20. *Astragalus illyricus bernh.* – ilirska kozlinac
21. *Shammaecytisus tomassini rothm.* – tomazinijeva žičica
22. *Genista sericea njulfer. in jac.* – svilena žutolovka
23. *Lathyrus Binatus Pančić* – dvodjelna grahočika
24. *Oxytropis campestris dc.* – dinarska oštrica

25. *Vicia montenegrina rohl.* – crnogorska grašica
26. *Vicia ochroluca ten. subsp. dinara k. maly* – dinarska grahorica
27. *Euphorbia gregerseni k maly* – pretersenova mlječika
28. *Haplohyllum boissieranum vis i pančić* – boismjerova rutvača
29. *Rhamnus intermedius stendel* – primorska krkavica, crni trn
30. *Rhamnus orbiculatus bomm.* – orlenska krkavina, okrugolisti pasji dren
31. *Viola beckiana fiala* – bekova ljubica
32. *Viola elegantula sschott.* – ljupka ljubica
32. *Viola zoysii njulf. subsp.* – pcojzova ljubica
33. *Fumana bonepartei maire.* – bonaparteov sunčac
34. *Athamanta hainaldii borbas* – hajnrdova nevesika
35. *Bupleurum karglii vis.* – krlov zvinčac
36. *Caerophillum coloratum l.* – čaren krabljica
37. *Eryngium alpinus* – planinski kotrljan
38. *Grafića golaka reich.* – kranjska grafića
39. *Pancicia serbica vis.* – srpska pančićija, vedrinica
40. *Pucedanum neuma yerii reich.* – neumajerova siljevina
41. *Seseli globiferum vis.* – kuglasto devesinje
42. *Seseli malyi a kern.* – malijev devesinje
43. *Gentiana dinarica g. beck.* – dinarski bicijan, sirištara
44. *Vincetoxicum huteri vis.* – huterova lastavina
45. *Asperula scutellaris vis.* – zdjeličasta lazarkinja
46. *Halacsya sendtneri dorf.* – halačija, cvekija
47. *Onosma stellulata njald.* – zvezdičasta srčanica, oštika
48. *Acinos majoranifolius šilić* – vrčak
49. *Micromjeria croatica schott* – hrvatski vrisić
50. *Micromjeria perviflora reich.* – sitnocyjetni vrisić
51. *Micromjeria thymifolia fritsch.* – timjanolisni vrisić
52. *Salvia brachyodon vandas* – kratkozuba kadulja
56. *Saturea horvatii šilić* – horvatov vrisak
53. *Saturea subspicata bartl. ex vis.* – klasoliki vrisak
54. *Stachys anisochila vis.* – pčelinja travanj
55. *Teucrium arduini l.* – ardinov duvčac
56. *Thymus braceosus vis.* – majčina dušica
57. *Euphrasia dinarica murb.* – dinarski vidac

58. *Pedicularis hoermannianum k. maly* – hermanov ušljivac
59. *Scrophularia bosniaca g. beck* – bosanski strupnik
60. *Scrophularia tristis k. maly* – žalosni strupnik
61. *Verbascum bosnense k. maly* – bosanska divizma
62. *Veronica saturejoides vis.* – vriskova čestoslavica
63. *Plantago reniformis g. beck.* – bubrežasta bokvica
64. *Lonicera glutinosa vis.* – ljepljiva kozokrvina
65. *Viburnum maculatum pant.* – otlenska udika
66. *Valeriana bertiscea panić.* – prokletijski odoljen
67. *Cephalaria pastricensis dörf.* – paštrićev prskač
68. *Knautia sarajeensis szabo.* – sarajevska udovčica
69. *Scabiosa fumarioides vis.* – češljugovina
70. *Scabiosa silenfolia njald* . – kamenica udovčica
71. *Succisella petteri g. beck.* – peterova presnačica
72. *Campanula portenschlagiana schultes* – portenplogov zvončić
73. *Campanula njaldsteiniana schultes* – valdštajnov zvončić
74. *Edraianthus serpyllifolius a. dc.* – puzavo zvonce
75. *Edraianthus tenuifolius a . dc.* – uskolisno zvonce
76. *Sympyadra hofmanni pant.* – bosanska zvončika
77. *Achillea abrotanoides vis.* – planinski stolisnik
78. *Centaurea glaberima tausch.* – goli različak
81. *Centaurea derventana vis.* – derventanski različak
82. *Cicerbita pancicii beauverd.* – pančićev mlječeč
83. *Crepis dinarica g. beck* – dinarski dimak
84. *Omalotheca pichler j. holub* – pihlerov srcopuc
85. *Leucanthemum chloroticum a. karn.* – zvlenkasta ivančica
86. *Leucanthemum illyricum papeš* – ilirska ivančica
87. *Reichardia macrophylla vis.* – krupnolisna rajhardija
88. *Tanacetum cinerariforium shultz.* - buhar
89. *Fritillaria gracilis ascherson* – nježna kockavica
90. *Lilium cataniae vis.* - katanijev ljiljan
91. *Scilla litardierei* – livadski procvjetak
92. *Iris reichenbachii var. bosniaca. g. beck* - bosanska perunika
93. *Iris pseudopallida vrin* – jadranska perunika
94. *Arum petteri schott* – peterov kozlac

95. *Nigritella nigra rchb.* – crno smilje, murka
96. *Homogyne discolor cass.* – dvobojna urezica
97. *Amphoricarpus autariatus bleč.* – autariatska krčagovina
98. *Achillea clavennae l.* – srebrenasta hajdučica
99. *Achillea liugulata njald. et kt.* – jezikolisna hajdučka trava
100. *Leontopodium alpinum cass.* – runolist
101. *Aster alpinus* – alpski zvezdan
102. *Aster bellidiastrum scopo.* – bijeli lijepi zvezdan, zvezdica
103. *Arnica montana l.* – moravka, arnika
104. *Edrainthus sutjeskae lakuš* – zbončac sutjeske
105. *Campanula thirsoidea l.* – kitasta zvončika
106. *Campanula alpina jaclj.* – alpska zvončika
107. *Gentiana kochiana pert. et song.* – belemun, kohov bicijan
108. *Entiana lutea l.* – lincura
109. *Primula uricula l.* – uškasti jaglac
110. *Plantago gentianoides sibth.* – pentianolika bokvica
111. *Lamium garganicum l.* – gavranska mrtva kopriva
112. *Scutellaria alpina l.* – alpska prozničnica
113. *Pinljuicula leptoceras rohö.* – vo{tana debeljača, lustica
114. *Pedicularis brashydonta schlos.* – širokozubi udivac
115. *Veronica aphylla l.* – bezlisna čestoslavica
116. *Veronica alpina l.* – alpska čestoslavica
117. *Ligusticum mutellina srautz.* – majčinsko zelje
118. *Linaria alpina mill.* – alpski čanilist
119. *Gentiana punctata l.* – pjegava lincura
120. *Androsaceae lactea l.* – mlječna mužika
121. *Androsaecae villosa l.* – kosmata mužica
122. *Soldanella pusilla baumg.* – majčina zvončica
123. *Soldanella alpina l.* - alpska zvončica
124. *Armjeria canescens host.* – siva babina svila
125. *Linum capiatum kit.* – glavičasti lan, sirište
126. *Daphne oneorom l.* – smilje, crveni jeremičak
127. *Geum bulgaricum panč.* – bugarski blaženak
128. *Geum montanum l.* – plavičasti blaženak
129. *Drynas octopetala l.* – fresinica

130. *Saxifraga caesia l.* – modrosiva kamenjarka
131. *Saxifraga oppositifolia* – puzava kamenjarka
132. *Sedum alpestre bill* – alpski žednjak
133. *Sempervivum schlechanin schott* – crvena čuvarkuća
134. *Alyssum scardicum var. bosniacum nayek* – bosanska promotulja
135. *Papaver kernerri hayek* – kernerov mak
136. *Trollius europaeus l.* – jablan žuti
137. *Ranuculus crenatus nj. k.* – narovašeni ljutić
138. *Anemone anrcissiflora l.* – bijeli jablan
139. *Pulsatilla alpina schrank* – alpska sasa
140. *Saponaria bellidifolia sm.* – sapunjara lepolista
141. *Silene acaulis l.* – sjedeća pušina
142. *Drypis spinosa l.* – mekinjak
143. *Dianthus superbus l.* – ibrijim karanfil
144. *Polygonum bistorta l.* – srčenjak
145. *Rumex sotuatus* – kiselica točičarka
146. *Asplenium fissum kit.* – rascjepkana slezinica
147. *Taxus bacatta l.* – tisa
148. *Alnus viridis* – zelena jova
149. *Salix retusa* – vrba
150. *Leontopodium nivale hent.* – snježni runolist
151. *Dactylorhiza sambucina soo* – kaćun, salep
152. *Dactylorhiza cordigera soo* – barski kaćun, salep
153. *Adaianthum capillus veneris l.* – venerina vlas

Nepokretna kulturna dobra

Kulturna dobra svjedoci su prošlosti, građevine u kojima je zapisana ljudska istorija, nedvosmislena slika ljudske ideje i djelovanja. Sa prirodnom sredinom u kojoj se nalazi čine neodvojivu, usko uzročno-posljedično vezanu cjelinu u kojoj promjene jedne komponente, neminovno, logično, trajno i bitno utiču na strukturu kompleksa. Kulturno dobro uvijek se nalazi u određenom i sasvim specifičnom prirodnom okruženju.

Svijest o potrebi očuvanja kulturnih dobara mnogo ranije se pojavila nego svijest o potrebi očuvanja životne sredine. Vjerovatno i zbog toga što u davna vremena ekološki problemi, sa kojim se danas srećemo, nisu postojali.

Uočljivo je da je kulturno-istorijsko nasljeđe nastajalo na lokacijama specifičnim po prirodnim resursima, da je život zavisio od tih resursa kao i da su bili poštovani. Najstariji pisani izvori, opisujući Slovene kao narod, pominju "bogatstvo naziva za tekuće i stajaće

vode, za izvore i studence, za šume, gajeve, gore i drveće..." {to govori o njihovoj dubokoj povezanosti sa prirodom koju poštuju.

Veze između nepokretnih kulturnih dobara, bilo da se radi o spomeniku kulture, arheološkom nalazištu, prostornoj kulturno-istorijskoj cjelini ili području koje uživa status znamenitog mjesta, vremenom su postojale sve izražajnije i složenije. Zaštita jednog elementa, u ovom slučaju objekta, ma kolika bila njegova vrijednost, ne znači potpunu zaštitu jer se time obezvreduje njegovo prirodno okruženje. Zbog toga je neminovno da pojedinci kao i zajednica u cjelini shvate ulogu i značaj zaštite kulturnih dobara i prirode koja ih okružuje.

Opština Doboj

Na području opštine Doboj, u granicama područja istraživanja, evidentirana su sljedeća kulturna dobra:

Arheološka nalazišta

Praistorija:

- Hendek, Makljenovac. Paleolitska stanica i naselje iz željeznog doba,
- Kamen i Lonha, Makljenovac. Paleolitske stanice,
- Đukića Vis, Božinci. Paleolitska stanica i praistorijska nekropola sa paljevinama,
- Kušum, Karuše. Paleolitska stanica.

Rim:

- Gradina, Doboj. Rimski kastrum i kanabe.

Srednji vijek:

- Crkvina, Podnovlje. Srednjovjekovna crkva na desnoj obali rječice Glogovine,
- Groblje na lipi, Podnovlje. Srednjovjekovna nekropola,
- Hamija na čaršiji, Doboj. Nekropola i crkva iz srednjeg vijeka,
- Grad, Doboj. Srednjovjekovna tvrđava. (Na privremenoj listi nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine),
- Doboj, stari grad. (Na privremenoj listi nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine),
- Grčko groblje, Brestovo. Srednjovjekovna nekropola uz savremeno seosko groblje,
- Gradina, Mravići. Srednjovjekovno utvrđenje i nekropola,
- Uler, (Razvale), Bukovica Velika. Srednjovjekovna nekropola.

Praistorija, Rim, srednji vijek :

- Ciganište, Brestovo. Praistorijsko naselje iznad Ukraine, a više srednjovjekovne tvrđave zvane Gradina,
- Crkvina, Makljenovac. Paleolitska stanica, kasnoneolitsko, kasnobronzano i mlađe željeznodobno naselje, kasnoantički refugij, srednjovjekovna crkva i nekropola.

Nacionalni spomenici

Odluka Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika o proglašenju nacionalnih spomenika BiH

- Stari grad Doboj, graditeljska cjelina.

Privremena lista nacionalnih spomenika BiH

- Tvrđava
- Stari grad
- Boljanić – Crkva Silaska sv. Duha
- Srpska Grapska – Crkva Vaznesenja Hristovog.

2.2.1.10. Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

Površina Dobojske regije od $3065,71 \text{ km}^2$ je 12,5 % teritorije Republike Srpske. Na prostoru regije živi 17,8 % ukupnog stanovništva Republike Srpske. Prosječna gustina naseljenosti Republike Srpske je $60,1 \text{ st/km}^2$ {to je manje od gustine naseljenosti u regiji ($85,5 \text{ st/km}^2$). Opština Doboj zauzima 26,4 % površine dobojske regije. Na području opštine živi 30,7 % stanovnika regije. Broj stanovnika povećan je u odnosu na 2006. Gustina naseljenosti opštine Doboj iznosi $99,5 \text{ st/km}$. Površina opštine do 1991. godine 684 km^2 {to je manje od sadašnje površine koja je $808,84 \text{ km}^2$. Do promjene je došlo nakon Dejtonskog mirovnog sporazuma kada je opština reorganizovana. U sastavu opštine su danas 82 naseljena mjesta.

Procjene Zavoda za statistiku Republike Srpske je da grad Doboj ima 35000 stanovnika a cijela opština 80 000 stanovnika. Procjene su približne jer popis nije urađen u posljednjih 17 godina.

U zadnjih pet godina, primjetan je opšti pad nataliteta i prirodnog priraštaja za ukupno stanovništvo Dobojske regije, izuzev u slučaju opština Teslić i Derventa. Stopa mortaliteta bilježi rast na svim područjima u regiji. Vitalni indeks je ispod jedan, {to ukazuje da je veći broj umrlih od rođenih stanovnika).

Uticaj planiranog puta na stanovništvo, odnosno na socijalno okruženje može se analizirati sa aspekta uticaja na određene socijalne grupe koji su korisnici objekata i prostora na planiranoj trasi ili u tangentnim zonama. Socijalne grupe se mogu odrediti kao korisnici puta, stanovnici duž puta i vlasnici nepokretnosti koji su pod uticajem zbog planirane izgradnje.

Pripadnici prve socijalne grupe, odnosno korisnici puta, ostvaruju niz prednosti kao što su:

- skraćenje vremena putovanja,
- poboljšanje saobraćajne sigurnosti,
- poboljšanje uslova za razvoj,
- poboljšanje saobraćajne povezanosti u regiji i šire,
- smanjenje potrošnje goriva što se pozitivno odražava i na čitav niz problema povezanih sa njom,

- poboljšanje uslova za razvoj.

Kada trasa puta prolazi kroz rijetko nastanjena područja moguća je pojava uticaja do kojih dovode socijalni kontakti znatno višeg nivoa. Ovo može dovesti do problema kod zajednica koje su živjele u tradicionalnom okruženju. Da bi se problemi preduprjedili potrebno je prije izgradnje kontaktirati lokalne zajednice u cilju upoznavanja sa planiranim radovima i mogućim posljedicama po lokalnu sredinu.

U drugu kategoriju uticaja spadaju uticaji koji proizilaze iz postojanja autoputa na određenom području i njegovog funkcionisanja u vremenu. Ti uticaji imaju stalan karakter i kao takvi predstavljaju uticaje od posebnog interesa, ako se posmatraju na relaciji autoput - okolina. Svi procesi unutar složene relacije autoput - okolina funkcionišu na bazi međusobnih odnosa, a kao rezultat tih odnosa dešavaju se mnogobrojne promjene.

U toku izgradnje puta mogući su i konflikti između radnika i lokalnog stanovništva. Posebna pažnja treba se obratiti na postavljanje privremenih objekata za radnike u odnosu na naselja kako bi se izbjegli mogući problemi.

Površine prekrivene putevima predstavljaju izgubljeni resurs koji se veoma teško može privesti drugoj namjeni zbog čega problematika zauzimanja površina potrebnih za izgradnju autoputa kao i svih pratećih sadržaja predstavlja jedan od bitnih parametara mjerodavan za definisanje odnosa puta i životne sredine.

Prilikom definisanja mogućih uticaja potrebno je sa ekološkog stanovišta sagledati zauzimanje površina, definisati i preduzeti odgovarajuće mјere u smislu mogućih suočenja uticaja na najmanju mjeru. Ne treba zanemariti ni činjenicu da su obradive površine limitirane u smislu raspoloživih količina.

Kada je u procesu projektovanja jasno definisan broj posjeda, kuća i poslovnih prostora koji se oduzimaju umanjuju se neželjeni efekti. Ovakva procedura pruža prve indikacije o obimu mogućih problema vezanih za zauzimanje zemlje i raseljavanje.

2.2.1.11. Podaci o postojećim poslovnim, stambenim i objektima infrastrukture, uključujući saobraćajnice

U granicama područja istraživanja većina naselja su ruralne strukture u koje prodiru elementi urbanizacije. Najveće naselje je grad Doboj. Objekti locirani u zoni uticaja su većinom pojedinačni stambeni objekti.

Prostornim planovima određuju se zone izgradnje na određenim lokacijama i određenom području zavisno od stepena opterećenja životne sredine i svrhe izgradnje. Obavljanje određenih djelatnosti na zaštitnom području može biti dozvoljena na način utvrđen posebnim propisima.

Doboj je najveće naselje u granicama područja istraživanja. Pripada kategoriji regionalnih centara prvog reda. Na području opštine najbrojnija su naselja između 500 - 1000 i 1000 - 2000 stanovnika. Naselja tog tipa u najvećoj mjeri, nalaze se u zoni uticaja. Ruralnog su tipa, sačinjena uglavnom od individualnih stambenih objekata.

Po funkcionalnoj organizaciji, Doboj pripada kategoriji regionalnih centara prvog reda (domet centralnih funkcija, uloga centra u sistemu naselja, prostorne karakteristike vezane sa komunikacionim i razvojnim osovinama).

Opština Doboj smještena je na obalama rijeke Bosne, na raskršću magistralnih puteva M4 i M17 koji predstavljaju jedne od najznačajnijih putnih pravaca u Bosni i Hercegovini.

Magistralni put M17 na području opštine Doboj (granice područja istraživanja) predstavljen je kroz dionice prikazane u tabeli 2.2.1.11-01 , kao i dužina po dionicama.

Tabela 2.2.1.11-01 Magistralni put M17

	Dionica	Dužina
1.	Johovac - Rudanka	7
2.	Rudanka - Doboj	/
3.	Doboj – Karuše	4

Pored navedenih magistralnih puteva, na podruju opštine Doboj, razvijena je i mreža regionalnih puteva, oni zajedno formiraju primarnu saobraćajnu mrežu opštine Doboj (Tabela 2.2.1.11-02). Regionalni put R 465 Doboj – Modriča ima važnu ulogu u prikupljanju tokova sa desne obale rijeke Bosne i njihovu vezu sa Modričom i ostatkom mreže puteva. Regionalnim putevima R 474-a, R 482 i R 472 izvršena je veza magistralnog puta M17 sa sa dionicom magistralnog puta M16.1 Klašnice –Derventa, dionice magistralnim puta M17.2 Derventa – Šešlje kao i dionicom magistralnog puta M14.1 Derventa – Brod.

Tabela 2.2.1.11-02: Putna mreža - lokalni i nekategorisani putevi

	Dionica	Ukupno
1.	Johovac-Foča-Prnjavor Veliki	14.00 km
2.	Johovac-Zarječa	4.50 km
3.	M17-Čivčije Bukovačke-Opsine-Uler-Grabovica-P474a	6.50 km
4.	M17—L5-Bukovica Velika-Bukovica Mala-P474a	7.50 km
5.	P474a-Ljeskove Vode-Tisovac	6.00 km
6.	P474a-Ljeskove Vode-Jelanska(veza sa Osinjom)-Cvrtkovci-Mitrovići-Brestovo-Most na Ukrini	14.00 km
7.	P474-stanari- P474a-Ostružnja Gornja	
8.	Raškovci-Cvrtkovci	2.50 km
9.	Dragalovci-Brestovo	2.00 km
10.	Dragalovci-Osredak	4.20 km
11.	P474-Cerovica- P474a	1.50 km
12.	P474a-Ostružnja Donja-Cerovica-Miljanovci	6.50 km
13.	P474a-Grabovica-Brezik-Stanovi-Puračić-Putnikovo brdo-Miljkovac	8.50 km
14.	Doboj-Miljkovac-Prisade-Čaire	1.50 km
15.	Vila-Makljenovac-Ularice-Omanjska	6.50 km
16.	Ularice-Sivša	7.50 km
17.	M4-Alibegovci-Sivša	9.00 km
18.	P465-Potočani	
19.	P465-Pridjel-Preslica-Suho Polje-Boljanjić	12.50 km

20.	Suho Polje-Tekućica	1.50 km
21.	M4-Brijesnica Mala	
22.	M4-Klokotnica-Lukavica Rijeka	5.00 km
23.	Sjenina-Sjenina Rijeka-Lukavica Rijeka-kraj Opštine	40.00 km
24.	P465-Štale-Sjenina	3.50 km
25.	P465-Osječani Donji-Čivčije Osječanske-Duge Njive	7.00 km
26.	Novo Selo-Sivša	6.00 km
27.	Podnovlje-Bukovica	7.50 km
28.	Novi Grad-Trnjani	3.50 km
UKUPNO LOKALNIH PUTEVA		188.70 km

2.2.1.12. Podaci o drugim zaštićenim područjima, područjima predloženim za naučna istraživanja, o arheološkim nalazištima i posebno osjetljivim područjima

U procesu zaštite kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa poseban odnos je prema nasleđu u zonama promjena u prostoru od kojih je jedna izgradnja infrastrukturnih koridora. U Prostornom planu Republike Srpske do 2015. godine kao kratkoročni ciljevi definisani su:

- ✓ evidentiranje i uvid u stanje arheoloških lokaliteta na području Republike Srpske i izrada odgovarajuće dokumentacije,
- ✓ istraživanje i evidentiranje arheoloških lokaliteta koji nisu bili na spisku zaštićenih u prethodnom režimu zaštite.

Ovi ciljevi odnose se na kompletan teritoriju Republike Srpske pa, automatski i na trasu koridora Vc, LOT 3, Sekciju 1.

2.2.2. Prikaz i ocjena postojećeg stanja životne sredine

2.2.2.1. Identifikovani izvori emisija

Tabela br.2.2.2.1-01 Prikaz identifikovanih izvora emisija na području LOT-a 3

Identifikovani izvor emisije	Vrsta zagađujuće materije	Područje zagadenja
TE – Kakanj	<ul style="list-style-type: none"> → Lebdeće čestice, → Taložne materije(čestice) → SO₂, → NO_x, → CO₂, → CO, → ugljovodonici → aldehidi 	<p>Moguć je uticaj na LOT 3:</p>  zagađenje vazduha  zagađenje površinskih voda  zagađenje zemljišta

Željezara – Zenica	→ Lebdeće čestice → Taložne materije(čestice) → Fe, → CO ₂ , → SiO ₂ , → CO, → gasoviti i čvrsti fluoridi → Organske komponente	Moguć je uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Fabrika Natron papira i sulfatne celuloze Maglaj	→ arsen, → azbest, → Cr, → Hg, → Cl, → H ₂ S	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Krivaja – Zavidovići	→ Čvrste čestice → arsen, → azbest, → Cr, → Hg, → Cl	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
TE – Tuzla	→ lebdeće čestice, → Taložne materije(čestice) → SO ₂ , → NO _x , → CO ₂ , → CO, → ugljovodonici → Organske komponente	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
HAK – Tuzla	→ Cl ₂ , → CO ₂ , → CO → pare Hg → jedinjenja Cl → jedinjenja Hg → Hlorirani ugljovodonici → Propilen oksid → HCl → SO ₂ → Toluendiamin → Toluen → NO _x	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Fabrika cementa – Lukavac	→ lebdeće čestice, → Taložne materije(čestice) → SO ₂ → NO _x	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta

Fabrika soda Lukavac	→ NH ₃ → Čestice soda → CO ₂ , → CO → Čvrste čestice	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Koksno hemijski kombinat Lukavac	→ lebdećim česticama, → Taložne materije(čestice) → SO ₂ , → NO _x , → CO ₂ , → CO, → NH ₃ , → ugljovodonicima, → česticama anhidrida maleinske kiseline	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Rudnik lignita u Stanarima	→ suspendovane materije → Taložne materije(čestice) → mineralna ulja → NO _x → Ugljovodonici	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Manji industrijski kompleksi u mjestima koja se nalaze u zoni uticaja koridora Vc (Kotorsko – drvnoprerađivačka industrija, ...)	→ Čvrste čestice → Lebdeće čestice → SO ₂ → NO _x → Ugljovodonici	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih i podzemnih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Kotlovska postrojenja: industrijska (energane), gradska (toplane, Doboj) i individualna ložišta	→ lebdeće čestice, → Taložne materije(čestice) → SO ₂ , → NO _x , → CO ₂ , → CO, → ugljovodonici ...	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta
Benzinske pumpe u zoni uticaja koridora Vc	→ ugljovodonici → Tečni derivati nafte	Uticaj na LOT 3: ⊗ zagađenje vazduha ⊗ zagađenje površinskih voda ⊗ zagađenje zemljišta

Kanalizacioni sistemi u većim naseljima uz koridor Vc na dionici LOT 3	DOBOJ → otpadne sanitарne vode	(postojeći kanalizaciono – kišni sistem odvodnje otpadnih voda nema izgrađeno postrojenje za tretman otpadnih voda → otpadne vode se ispuštaju direktno u rijeku Bosnu preko precrpne stanice prosječnog protoka 60 – 70 l/sec) ☀ zagađenje površinskih i podzemnih voda ☀ zagađenje zemljišta
Kanalizacioni sistemi u manjim naseljima i individualnim stambenim objektima	→ otpadne fekalne vode	Uticaj na LOT 3: (zbog ne postojanja kanalizacionog sistema, odvodnja otpadnih voda je rješena upojem u individualne septičke Jame ili direktnim odvodom u najbliže vodotoke) ☀ zagađenje površinskih i podzemnih voda ☀ zagađenje zemljišta
Saobraćaj i transport	→ Lebdeće čestice, → Taložne materije(čestice) → SO ₂ , → CO, → Ugljovodonici, → Oksidi azota → Olovo i njegova jedinjenja	Uticaj na LOT 3: ☀ zagađenje vazduha ☀ zagađenje površinskih voda ☀ zagađenje zemljišta
Kamenolomi i pozajmišta zemljišta	→ lebdeće čestice → Taložne materije(čestice)	Uticaj na LOT 3: ☀ zagađenje vazduha ☀ zagađenje zemljišta
Zvanične i divlje deponije komunalnog i drugih vrsta otpada	→ lebdeće čestice → Taložne materije(čestice) → Ugljovodonici → Neugodni mirisi	Uticaj na LOT 3: ☀ zagađenje vazduha ☀ zagađenje površinskih i podzemnih voda ☀ zagađenje zemljišta
		(Izvorište Luke, zagađenje sa Mn, Fe i hlornim jedinjenjima) ☀ zagađenje površinskih i podzemnih voda ☀ zagađenje zemljišta

Izvorišta sa sistemima za pripremu vode za piće	→ otpadne vode nastale u procesu pripreme vode za piće	Izvođač Rudanka, zagađenje površinskih i podzemnih voda i zemljišta (Mn, Fe i hlorna jedinjenja) ➊ zagađenje površinskih i podzemnih voda ➋ zagađenje zemljišta
Separacije riječnog šljunka	→ lebdeće čestice	Uticaj na LOT 3: ➌ zagađenje vazduha ➍ zagađenje površinskih voda

Izvori zagadenja vazduha

Zagađivanje vazduha nastaje uslijed emisije štetnih gasovitih, tečnih i čvrstih materija kao rezultat ljudske djelatnosti i emisijom prirodnih izvora. Zagađenje vazduha, kada koncentracije određenih supstanci (polutanata) dostignu vrijednosti koje uzrokuju njihovu toksičnost, počinje štetno djelovati na zdravlje ljudi, biljni i životinjski svijet.

Zagađivanje vazduha može se posmatrati kroz tri osnovne grupe štetnih efekata izazvanih emisijom u vazduh različitim zagađujućim supstancama:

- Zakiseljavanje (kisele kiše → suvo i mokro taloženje), eutrofikacija (povećan sadržaj azota i fosfora → isušivanje zemljišta) i prizemni ozon (vulkani, isparivanje zemljišta, raspadanje bilja → takozvani Loši ozon) nastali usled procesa u prirodi, kao i štetnih efekata nastalih usled ljudskih djelatnosti kao što su sagorjevanje fosilnih goriva i obavljanje poljoprivrednih aktivnosti, što ima za posledicu emisiju: sumpor – dioksida SO₂, azotnih oksida NO i NO₂ (NO_x), isparljivih organskih jedinjenja VOC i amonijaka NH₃.
- Oštećenje ozonskog omotača, smanjuje mogućnost upijanja UV – ultraljubičastog zračenja sa sunca, što uslovljava da veliki dio tog zračenja dopre do zemljine površine. Hemikalije koje sadrže hlor (Cl) i brom (Br), a koje je čovjek proizveo, mogu uništiti atmosferski ozon.
- Klimatske promjene kao rezultat povećenih emisija gasova sa efektom staklene bašte antropogenog porijekla.

Zagađivanje vazduha na području predmetne dionice LOT-a 3 nema samo lokalni karakter nego i globalni (područje RS i BiH) s obzirom na način rasprostiranja emitovanih materija iz izvora zagađenja vazduha, kao što su gasovi SO₂, CO i NO_x, koji se nakon emitovanja iz visokih dimnjaka zadržavaju u atmosferi i mogu biti nošeni više stotina kilometara (padaju na zemlju u vidu kiselih kiša).

Pored emisije kiselih gasova u porastu je problematika zagađenja vazduha sa gasovima: CO₂, CH₄, freoni, haloni i sl. Freoni i haloni se zadržavaju u stratosferi više desetina godina (zbog svoje stabilnosti), a imaju globalno negativno djelovanje: oštećenje ozonskog omotača i uticaj na klimatske promjene.

S obzirom da za predmetno područje koridora Vc ne postoje zvanični podaci o mjerenu emisije polutanata, za identifikaciju izvora zagađujućih materija može poslužiti i prikaz emisije polutanata, prema izvorima nastajanja i vrsti emitovanog polutanta u USA za 1970. godinu prikazano:

- Količinski prema vrsti izvora u $[10^6 \times \text{tona}]$, *Dijagram 1.* u kojem se vidi da je emisija polutanata u vazduh najveća iz izvora transportnih sredstava u odnosu na ostale izvore emisija zagađujućih materija, i
- Procentualno [%] prema vrsti polutanata, *Dijagrami 2, 3, 4 i 5* sa procentualnim učešćem emisija pojedinih polutanata prema vrstama izvora emisije.

☞ **CO**, ugljen – monoksid, se emituje i količinski i procentualno najviše iz transportnih sredstava koja koriste motore sa unutrašnjim sagorijevanjem, tako da se zagađenje vazduha sa ovim polutantom na predmetnim dionicama može vezati za intenzitet saobraćaja. Emisija CO nastala usled izgaranja goriva u individualnim ložištima ima sezonski karakter (grejna sezona).

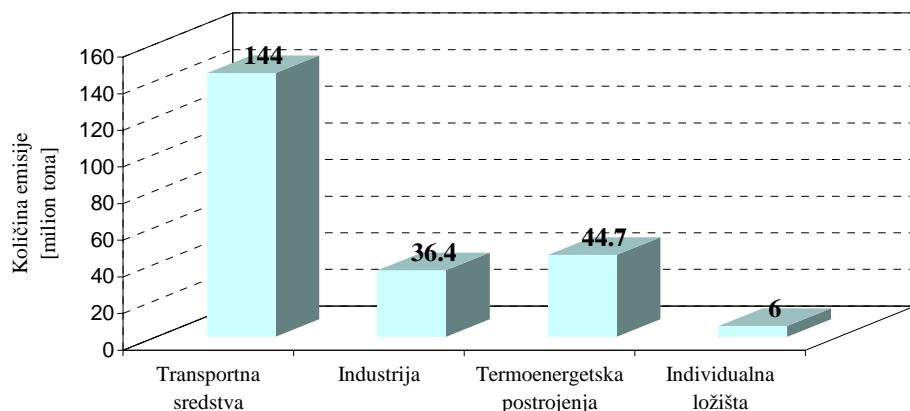
☞ **Ugljovodonici**, su takođe najviše emitovani iz izvora transportnih sredstava, odnosno motora sa unutrašnjim sagorijevanjem pa je zagađenje vazduha sa ovim polutantima takođe u direktno – proporcionalnoj vezi sa intenzitetom saobraćaja.

☞ **NO_x**, ukupni azotni oksidi najviše se emituju u vazduh iz termo – energetskih postrojenja, koji su locirani u većim mjestima, kao i iz motora sa unutrašnjim sagorijevanjem. Zagađenje vazduha sa ovim polutantima je, takođe, u direktno – proporcionalnoj vezi sa intenzitetom saobraćaja.

☞ **Čvrste čestice**, prisutne u vazduhu dolaze uglavnom emisijom iz industrijskih postrojenja neposredno uz trasu predviđenog auto – puta, podizanjem čestica sa prometnica, kao i posredno od industrijskih postrojenja u širem okruženju gdje se emitovane čestice pod "povoljnim" mikro – klimatskim uslovima mogu prenijeti na prostor predmetnih dionica. Znatni izvori zagađenja vazduha sa česticama su takođe i termoenergetska postrojenja i sezonski individualna ložišta.

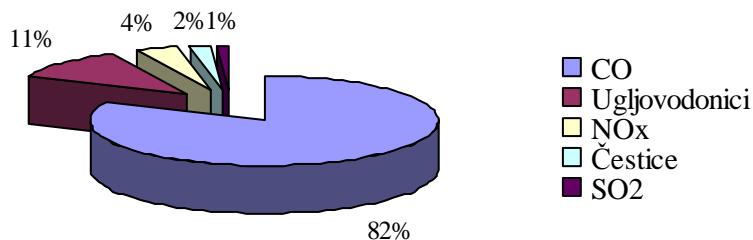
☞ **SO₂**, sumpor – dioksid, najveći zagađivači vazduha sa ovim polutantom su termo – energetska postrojenja, industrijia i individualna ložišta koja koriste ugalj za proizvodnju toplotne energije.

Emisija polutanata u 1970. god. u USA



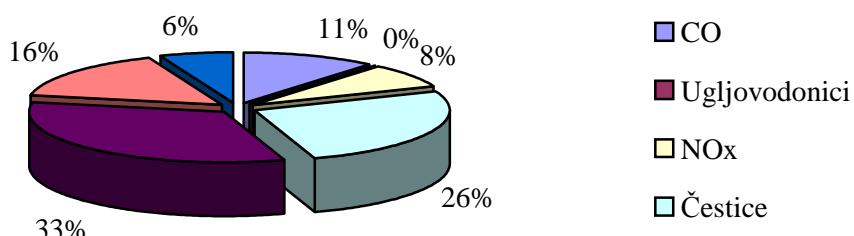
Dijagram 1.

Emisija polutanata iz transportnih sredstava



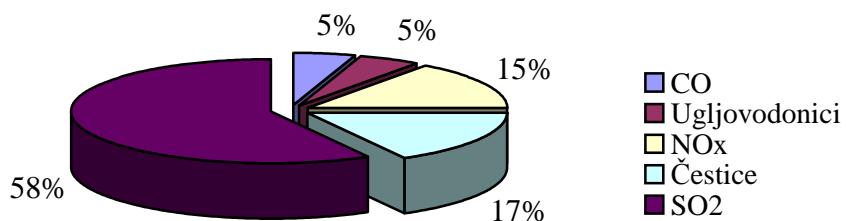
Dijagram 2.

Emisija polutanata iz industrijskih postrojenja



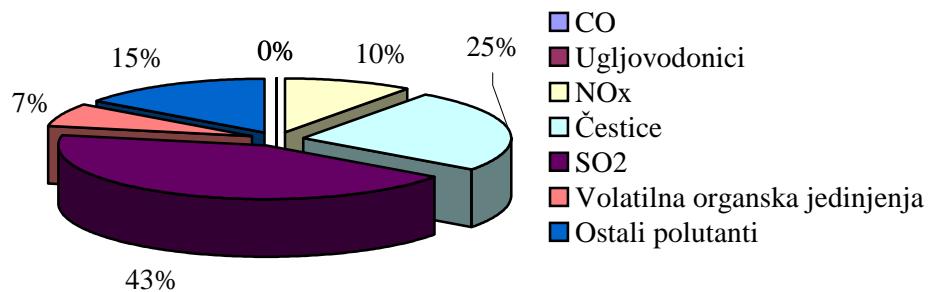
Dijagram 3.

Emisija polutanata iz termoenergetskih postrojenja



Dijagram 4.

Emisija polutanata iz individualnih ložišta



Dijagram 5.

Izgradnjom autoputa na koridoru Vc, područje dionice LOT 3, očekuje se povećanje broja motornih vozila i transportnih sredstava (veća količina sagorjevanja goriva) te i povećanje broja izvora zagađivanja, a time istepena zagađenja vazduha sa polutantima koje emituju motori sa unutrašnjim sagorijevanjem.

Izvori zagađenja voda

Prema Okvirnoj direktivi o vodama EU (2006/60) rijeka Bosna je označena kao BA_BOS_1 izložena uticaju neposrednog zagađenja otpadnim vodama (industrija, kanalizacioni sistemi, sistemi za prečišćavanje vode, poljoprivreda, šumarstvo, deponije otpada) gradova Doboja, Modriče i preko rijeke Spreče Tuzle i Lukavca. Vodno tijelo BA_BOS_1 je takođe opterećeno i intenzivnom eksploatacijom šljunka, kao i morfološkim promjenama koje su nastupile realizacijom nasipa i obaloutvrda (posebno dionica LOT-a 3 na potezu od Johovca do Rudanke).

Prema dokumentaciji koju su nadležne institucije BiH (RS i FBiH) pripremile kao svoj izvještaj za ICPDR za vodno tijelo BA_BOS_1 (rijeka Bosna) predviđa se ekološki status "dobar" kategorija II do 2015. godine, dok je sadašnji ekološki status ocjenjen kao "umjeren". Efluentno opterećenje toka rijeke Bosne na donjem potezu je procjenjeno u sledećim iznosima:

- Iz komunalnih izvora zagađenja: HPK oko 52.841 [t/god], BPK₅ 29.140 [t/god]
- Iz industrijskih izvora zagađenja: HPK oko 79.109 [t/god], BPK₅ 29.563 [t/god]

Procjenjuje se da je i sadašnje opterećenje iz komunalnih izvora zagađenja približno isto, dok se za zagađenje iz industrije procjenjuje da je manje za oko 70 [%]. U poslednje vrijeme zagađenje iz industrija, posebno tuzlanskog bazena preko rijeke Spreče, ubrzano se povećava, što dovodi do pogoršanja kvaliteta vode. Takođe je znatan unos rasutog zagađenja i nutrijenata iz tzv. rasutih izvora (poljoprivreda i šumarstvo).

Izvori zagađenja zemljišta

Dolina u donjem toku rijeke Bosne je heterogenih morfoloških formi promjenljive širine i položaja inundacija. Dijelovi ovih inundacionih zona su močvarnog tipa, uglavnom u zonama starača i konkavnih obala krivina, dok se preostala površina koristi kao poljoprivredno zemljište. Za poljoprivrednu proizvodnju koristi se i zemljište koje je meliorisano i zaštićeno od poplava.

Izvorima zagađivanja zemljišta prikazanim u tabeli .2.2.2.1-01 treba dodati i zagađivanje zemljišta otpadnim materijama prisutnim na predmetnom zemljištu usled nanosa izazvanih poplavama.

Zaključak

Najveći dio materija koje zagađuju vazduh, vodu i zemljište na području koridora Vc, na dionici LOT 3 potiče od transportnih sredstava, industrije, termo – energetskih postrojenja za proizvodnju industrijske pare, individualna ložišta, komunalne aktivnosti. Razlozi zbog kojih je industrija veliki izvor zagađenja je porast proizvodnje i pokretanje predratnih kapaciteta bez primjene novih tehnologija, korišćenjem zastarjelih tehnoloških procesa kod kojih nije rješeno smanjenje ispuštanja otpadnih materija (gasova, otpadnih voda i čvrstih otpadnih materijala), odnosno emisija ne ispunjava norme propisane važećim zakonskim propisima. Samo nova postrojenja podliježu proceduri puštanja u kontinualni rad, jedino ukoliko se ispoštuju svi uslovi i norme predviđene važećim Zakonima.

Svakako da nisu zanemarivi ostali "zagađivači" koji nisu direktno vezani za industriju, prikazani u tabeli 2.2.2.1-01 i komparativnim dijagramima (1÷5) kao što su transportna sredstva čije je broj u porastu, a koji doprinose povećanju ukupne zagađenosti životne sredine na predmetnoj dionici koridora Vc.

2.2.2.2. Stepen zagadenosti vazduha osnovnim i specifičnim parametrima

Nulto stanje kvaliteta vazduha u području koridora autoputa Vc

Kada je riječ o kvalitetu vazduha u Bosni i Hercegovini podaci uglavnom nisu sistematizovani niti dostupni. Većina polutanata koji zagađuju vazduh potiču od industrijskih aktivnosti, ali značajan dio i od transporta. Prije rata industrija je bila najznačajniji zagađivač vazduha. Većina industrije je prestala s radom u toku rata i još uvijek nije dostigla predratni nivo. Zahvaljujući tome, očekuje se da je zagađenje vazduha mnogo manje nego prije rata, mada nema sigurnih i tačnih podataka o trenutnom kvalitetu vazduha u Bosni i Hercegovini.

Podaci o kvalitetu vazduha na području Republike Srpske su vrlo šturi. Kontrola kvaliteta vazduha vrši se stalno ili povremeno u manjem broju opština (oko 30%), iako za to postoji potreba s obzirom na prisustvo različitih zagađivača. Mjerenje aerozagadenja obavlja se kontinuirano, svakodnevno, samo u Banja Luci i Bijeljini. Mjerenje emisije aerozagadenja od izduvnih gasova iz putničkih vozila obavlja se u maloj broju opština (10%) pri tehničkom pregledu, a pri radu vozila mjerenja se povremeno vrše samo u dvije opštine (Banja Luka i Prijedor).

Što se tiče zagađenosti (kvaliteta) vazduha na području koridora budućeg autoputa iz gore navedenih razloga mora se na žalost konstatovati da ne postoje pokazatelji pomoću kojih bi se moglo utvrditi realno stanje. Zbog toga je neophodno obaviti određena ispitivanja kvaliteta vazduha na području koridora Vc. Ti podaci, sa postojećim podacima koji se u daljem tekstu navode, će obezbijediti dosta realnu sliku kvaliteta vazduha prije izgradnje autoputa (nulto stanje).

Ranija kontrola kvaliteta vazduha

Zbog gore navedenog stanja određeni podaci o kvalitetu vazduha na koridoru autoputa Vc mogu se vidjeti iz mjerenja stanja odnosno kvaliteta vazduha u Modrići (za potrebe izgradnje mosta preko rijeke Bosne) tokom 19.-20.11.2003. Uzimanje uzoraka i analizu vazduha obavljao je Rudarski institut iz Zemuna, prema važećim standardima i metodama propisanim za korištenu opremu. Takođe je i zapremina uzorkovanog vazduha korigovana na standardne uslove ($T = 25^{\circ}\text{C}$ i $p = 1 \text{ bar}$). Drugih podataka o mjerenju kvaliteta vazduha nema.

Zbog toga se pristupilo određivanju kvaliteta vazduha, kao nultog stanja, na odabranim tačkama za LOT 3 koridora Vc. Podaci koji su ranije određeni se, takođe koriste za što sigurnije definisanje nultog stanja kvaliteta vazduha na koridoru Vc.

Na lokaciji Modriča mjerenje imisije obavljeno je na dva mjerna mesta. Izbor mjernih mesta obavljen je na osnovu zone uticaja budućeg autoputa, a s ciljem sagledavanja stanja kvaliteta vazduha u blizini rijeke Bosne. Mjerna mjesta obilježena su kao MM-1 i MM-2.

Mjerno mjesto MM-1 nalazilo se na lokaciji stovarišta građevinskog materijala, tj. u krugu dvorišta, a na oko 40 m nizvodno od mosta magistralnog puta Šamac – Šešlje. S lijeve i desne strane mjernog mjesta, gledano prema mostu, nalazile su se palete sa građevinskim proizvodima visine do 2 m, a na dvadesetak metara sa lijeve strane nalazila se montažna zgrada otvorenog skladišta.

Mjerno mjesto MM-2 nalazilo se u dvorištu vikendice oko 30 m udaljene od lijeve obale rijeke Bosne i oko 100 m nizvodno od trase budućeg mosta. U okolini mjernog mjesta u pravcu trase, nalazio se objekt koji služi za potrebe stočnog sajma. Okolni teren, osim riječne obale nije obrastao rastinjem i to su uglavnom livade i njive.

Za određivanje koncentracija pojedinih polutana korišćene su sljedeće metode:

- Analiza sumpor- dioksida (spektrofotometrijska metoda s tetraklormerkuratom i parazanilinom JUS ISO 6767:1998),
- Analiza oksida azota (spektrofotometrijska metoda po Gris-Salcmanu JUS ISO 6768:1990),
- Analiza čadi (reflektometrijski, preporučena metode: smjernica SDČVJ 202, Savez društva za čistoću vazduha Jugoslavije),
- Analiza lebdećih čestica (gravimetrijski VDI 2463),
- Analiza teških metala u lebdećim česticama:
 - o olovo (atomska apsorpcijska spektrofotometrija, 12128-02-73T, Methods of air sampling and analysis, APHA intercos. comm. 1977.),
 - o živa (atomska apsorpcijska spektrofotometrija, 42242-01-74T, Methods of air sampling and analysis, APHA intercos. comm. 1977.),
 - o kadmijum (atomska apsorpcijska spektrofotometrija, 12110-02-73T, APHA intercos. comm 1977.),
 - o mangan (atomska apsorpcijska spektrofotometrija, 121312-02-73T, Methods of air sampling and analysis, APHA intercos. comm. 1977.)
- Taložne materije iz vazduha (gravimetrijski BS 1747, VDI 2119),
- Teški metali u taložnim materijama: olovo, kadmijum, cink (metoda atomske apsorpcijske spektrometrije)
- Uglen- monoksid (višekratno kratkotrajno uzorkovanje gasnim analizatorom firme Dräger).

Rezultati određivanja sadržaja pojedinih polutanata dati su u tabeli br.2.2.2.2-01. Rezultati analize taložnih materija na mjernim mjestima MM-1 i MM-2 prikazani su u tabeli 2.2.2.2-02.

Tabela br.2.2.2.2-01. Rezultati ispitivanja stanja kvaliteta vazduha u Modrići

Parametar	Jedinica mjere	Vrijeme uzorkov.	MM-1	MM-2	Granične vrijednosti emisije (GVI)	Izvor
Sumpor-dioksid	µg/m ³	24 sata	12,2	< 5,0	125 150 365 100-150 80-120	TA luft, 2000 Sl. gl. R. Srbije 54/92 EPA (NAAQS) EC, 1980 Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN

						101/96 i 2/97
oksiđi azota	µg/m ³	24 sata	18,6	21,2	40 85 100 60	TA luft, 2000 Sl. gl. R. Srbije 54/92 EPA (NAAQS) Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
Ugljen-monoksid	mg/m ³	24 sata	max. 0,8	max. 0,4	10 (30) 10 10 (40) 2	TA luft, 2000 Sl. gl. R. Srbije 54/92 EPA (NAAQS) Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
čad	µg/m ³	24 sata	145,3	34,6	50 40-80	Sl. gl. R. Srbije 54/92 Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
lebdeće čestice	µg/m ³	24 sata	55,0	32,3	120 150	Sl. gl. R. Srbije 54/92 Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
olovo	ng/m ³	24 sata	283,4	293,4	500 1000 1500 2000	TA luft, 2000 Sl. gl. R. Srbije 54/92 EPA (NAAQS) Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
živa	ng/m ³	24 sata	3,3	3,6	1000 1000	Sl. gl. R. Srbije 54/92 Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
kadmijum	ng/m ³	24 sata	13,4	18,0	10 40	Sl. gl. R. Srbije 54/92 Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97
mangan	ng/m ³	24 sata	210,0	137,8	1000 2000	Sl. gl. R. Srbije 54/92 Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha u RH, NN 101/96 i 2/97

Tabela br. 2.2.2.2-02. Rezultati analize taložnih materija u Modrići

Mjerno mjesto	Taložne materije (mg/m ² /danu)				
	Rastvorene	Nerastvorene	Ukupne	Granične vrijednosti	pH
MM-1	118,2	35,5	153,7	450	6,76
MM-2	31,5	27,5	59,0	450	6,2

Prema rezultatima mjerjenja vidljivo je da su koncentracije svih mjerjenih parametara bile uglavnom u graničnim vrijednostima za te parametre. Izuzetak od toga je mjerjenje čadi na MM-1, gdje je izmjerena koncentracija gotovo 3 puta viša od granične vrijednosti te izmjerena vrijednost koncentracija kadmijuma koja je bila veća od dozvoljene na oba mjerna mjeseta. Međutim zbog male količine mjernih podataka teško je govoriti o stepenu zagađenja vazduha na području Modriče, odnosno na području koridora Vc.

Određivanje nultog stanja kvaliteta vazduha obavljenog 2008. godine

Za vjerodostojnije određenje kvaliteta vazduha na području LOT-a 3 koridora budućeg autoputa, potrebno je mjerjenje izvoditi veći broj dana, na nekoliko lokacija. Zbog toga je Tehnički institut d.o.o. Bijeljina obavio mjerjenja Pokretnom ekološkom laboratorijom 24-satnim uzorkovanjem, u vremenu od (27.10. ÷ 30.10.) 2008 godine, uz korišćenje automatskih monitora, čime su se obezbijedili neophodni podaci za određivanje «nultog stanja» odnosno stepena onečišćenja vazduha. O izvršenim mjernjima Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je sačinio poseban "Izvještaj o mjerjenju zagađujućih materija u vazduhu na lokaciji koridora Vc, LOT1 (dionica 2: Odžak – Vukosavlje) i LOT3 (dionica 5: Johovac – Rudanka i dionica 6: Rudanka – Karuše)", koji je sastavni dio ove Studije (Prilog 3.4). (u Izvještaju dionice 2, 5 i 6 koridora Vc, prema podjeli dionica i stacionažama koridora Vc iz Idejnog projekta, za dio trase na području Republike Srbije)

- izmjerениh koncentracija zagađujućih materija u vazduhu i mikroklimatskih parametara na mjernim mjestima,
- referentne GVV-granične vrijednosti vazduha (pgv-prosječne godišnje vrijednosti i vv-visoke vrijednosti), prema Pravilniku o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha Sl. gl. RS br. 39/05,
- referentne CVV-ciljne vrijednosti vazduha (pgv-prosječne godišnje vrijednosti i vv-visoke vrijednosti) prema Pravilniku o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha Sl. gl. RS br. 39/05.

Za određivanje nultog stanja kvaliteta vazduha na području koridora Vc, odabrani su oni polutanti koji se realno mogu očekivati u vazduhu kao posledica emisije na odabranim mjernim mjestima ili kao posledica prenošenja polutanata iz drugih oblasti (npr. industrijska postrojenja koja se nalaze u blizini mjernih mjeseta).

Za praćenje koncentracija polutanata u vazduhu odabrani su sledeći polutanti:

- SO₂ {sumpordioksid}

- NO {azotni monoksid}
- NO₂ {azotni dioksid}
- NOx {ukupni azotni oksidi}
- CO {ugljen monoksid}
- LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]}
- O₃ {ozon}

Mikroklimatski parametri vazduha:

- WiDi {smjer vjetra}
- WiSp {brzina vjetra}.

Lokacija mjernih mjesta je odabrana tako da se mjerna mjesta nalaze u neposrednoj blizini budućeg autoputa, sa ciljem prikaza i ocjene nultog stanja kvaliteta vazduha, a koje će se moći uporediti sa rezultatima mjerena kvaliteta vazduha nakon izgradnje autoputa.

Na predmetnim mjestima urađena su mjerena 24-satnim uzorkovanjem, u vremenu od (27.10. – 30.10.) 2008. godine, sa grafičkim i tabelarnim prikazom izmjerene vrijednosti koncentracija zagađujućih materija u vazduhu i mikroklimatskih parametara vazduha ("Izvještaj o mjerenu zagađujućih materija u vazduhu na lokaciji koridora Vc, LOT1 (dionica 2: Odžak – Vukosavlje) i LOT3 (dionica 5: Johovac – Rudanka i dionica 6: Rudanka – Karuše)(Prilog 3.4.).

Automatska mjerna oprema (Horiba, Japan) koja je korištena podliježe evropskim EN-standardima, a vrši uzorkovanje vazduha svakih 3 [min] i izračunava prosječnu 30 [min] ili 1 [h] vrijednost. Sve izmjerene vrijednosti koncentracija se automatski pohranjuju u bazu podataka (DATA LOGGER), iz koje se registrovani podaci mogu koristiti za prikaz i ocjenu kvaliteta vazduha na mjernom mjestu.

LOT 3, Sekcija 1: Donja Grapska, stacionaža km 2+400

(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 5: Johovac – Rudanka, stacionaža km 49+027)

- Mjerno mjesto se nalazi na području Donje Grapske na predviđenoj trasi autoputa, a mjereno zagađenosti vazduha je izvršeno u vremenu od 28.10.2008. 16:00[h] do 29.10.2008. 16:00[h]
- Mjerno mjesto je određeno tačno na trasi predviđenog autoputa, sjeverno i sjeveroistočno na udaljenosti od 50 [m] se proteže željeznička pruga Modriča – Doboj, a zapadno od mjernog mesta na udaljenosti od 100 [m] se nalaze stambeni objekti i poljoprivredno zemljište

LOT 3, Sekcija 1: Čaire, stacionaža km 8+060

(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 6: Rudanka – Doboj Jug, stacionaža km 54+700)

- Mjerno mjesto se nalazi u blizini mjesta Čaire, u blizini predviđenog tunela putnikovo brdo 1, a mjereno je izvršeno od 29.10.2008. 17:00[h] do 30.10.2008. 17:00[h]

- Mjerno mjesto se nalazi između mjesta Čaira i Suve Vode u čijem okruženju se nalaze stambeni objekti i vikend kuće, brežuljkaste konfiguracije terena sa mješovitim šumskim pokrivačem.

MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA

- **APNA – 370 (HORIBA – Japan)**
 - monitor za mjerjenje ukupnih azotnih oksida u atmosferskom vazduhu: NO_x, NO₂ i NO
 - mjerni opseg: 0 ppm do 0.1/0.2/0.5/1.0 ppm
 - minimalna osjetljivost: 0.5 ppb
 - princip mjerena: hemijsko – svjetlonosni metod sa unakrsnom modulacijom
- **APOA – 370 (HORIBA – Japan)**
 - monitor za mjerjenje ozona u atmosferskom vazduhu: O₃
 - mjerni opseg: 0 ppm do 0.1/0.2/0.5/1.0 ppm
 - minimalna osjetljivost: 0.5 ppb
 - princip mjerena: metod UV – apsorpcije
- **APSA – 370 (HORIBA – Japan)**
 - monitor za mjerjenje sumpor – dioksida u atmosferskom vazduhu: SO₂
 - mjerni opseg: 0 ppm do 0.05/0.1/0.2/0.5 ppm
 - minimalna osjetljivost: 0.5 ppb
 - princip mjerena: UV – metoda
- **APMA – 370 (HORIBA – Japan)**
 - monitor za mjerjenje ugljenmonoksida u atmosferskom vazduhu: CO
 - mjerni opseg: 0 ppm do 10/20/50/100 ppm
 - minimalna osjetljivost: 0.05 ppm
 - princip mjerena: metod UV – apsorpcije
- **VEREWA 701 – 20 (Verewa - Germany)**
 - uređaj za mjerjenje koncentracija LČ i ULČ u ambijentalnom vazduhu
 - mjerni opseg selektivno: između 0 – 100 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i 0 – 10 [mg/m^3]
 - minimalna osjetljivost: < 2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 - princip mjerena: radiometrijsko mjerjenje usisanih i na filterskom papiru istaloženih čestica
- **110METEX00 Meteorological**
 - meteorološki senzor koji uključuje: UZ – senzor za brzinu i smjer vjetra, senzor za temperaturu i i relativnu vlažnost i senzor za pritisak
 - mjerni opseg: temperatura (– 40 do + 60) [°C], pritisak (825 do 1050) [hPa] i relativna vlažnost (0 – 100 [%])

- **110PROBA01 Sampling unit for gas (HORIBA – Japan)**
 - sonda za uzorkovanje ambijentalnog vazduha
 - namjena: uzorkovanje vazduha za analiziranje na monitorima: APNA, APOA, APSA i APMA
- **110EXPAA01 Data logger (HORIBA – Japan)**
 - Data logger sa 8 interfejsa za priključivanje monitora sa pripadajućim dijelovima
- **110IOVISA00 SOFTWARE IOVIS (HORIBA – Japan)**

OZNAKE MJERENIH VRIJEDNOSTI

Prikupljeni podaci obrađeni su i analizirani u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik“ Republike Srpske br. 39/05). Pri tome su korišćene sljedeće oznake:

GVV (24 h)	granična vrijednost vazduha	vrijeme usrednjavanja 24 h
GVV (1 h)	granična vrijednost vazduha	vrijeme usrednjavanja 1 h
CVV (24 h)	ciljna vrijednost vazduha	vrijeme usrednjavanja 24 h
CVV (1 h)	ciljna vrijednost vazduha	vrijeme usrednjavanja 1 h.

Za prikaz mjerensih vrijednosti koristili su se sljedeći statistički pokazatelji:

CVV (24 h)	aritmetička sredina izmjerensih vrijednosti	vrijeme usrednjavanja 24 h
------------	--	----------------------------

gdje: oznaka "C" ima značenje "ciljna", a oznaka "G" ima značenje "granična".

PRAVILNIK O GRANIČNIM VRIJEDNOSTIMA KVALITETA VAZDUHA

Ovim "Pravilnikom" utvrđene su vrijednosti kvaliteta vazduha i ciljane vrijednosti kvaliteta vazduha, kao indikatori planiranja kvaliteta vazduha u prostoru, te pragovi upozorenja i pragovi/granice uzbune za pravovremeno djelovanje u slučaju kratkotrajnih pojava prekograničnog zagađenja vazduha.

Kvalitet vazduha je predstavljen koncentracijom date zagađujuće materije u vazduhu i izražava se u mikrogramima zagađujuće materije po kubnom metru vazduha, svedeno na temperaturu od 293 K i pritisak od 101,3 kPa.

Kvalitet vazduha definisan je i parametrom koji definiše zagađivanje zemljišta iz vazduha (sediment). Ovaj parametar ima dimenziju mg/m2d.

Uzorci kvaliteta vazduha u periodu praćenja slučajne (statističke) vrijednosti kvaliteta vazduha se utvrđuju sa najmanje dva parametra.

- 1) Godišnjim prosjekom (aritmetička sredina) kvaliteta vazduha na datoj lokaciji pravilno uzetih uzoraka vazduha tokom cijele godine koji predstavlja parametar

- dugotrajnog djelovanja i ukupne ekspozicije/izloženosti receptora (ljudi, biljke i životinje, materijali) u vazduhu sa primjesama zagađujućih materija i
- 2) statističkim parametrom koji predstavlja visoke koncentracije u toku godine i koji je parametar kratkotrajanog djelovanja visokih vrijednosti koncentracija zagađujućih materija koje mogu izazvati akutna djelovanja na zdravlje.

Smatra se da vrijednosti kvaliteta vazduha - VZ zadovoljavaju granične, odnosno ciljne vrijednosti vazduha - CV, ukoliko obje vrijednosti (i godišnji prosjek i statistički parametar koji predstavlja visoke koncentracije) zadovoljavaju postavljene granice.

Ukoliko godišnji prosjek prekoračuje postavljene granice, uzrok prekomjerne emisije je najčešće postrojenje koje radi (i zagađuje) cijelu godinu. Ukoliko statistički parametar koji predstavlja visoke koncentracije prekoračuje postavljene granice, uzroci su sezonski izvori emisije (npr. grijanje zimi), kao i pojava nepovoljnih meteoroloških uslova koji se mogu pojaviti u periodima od 3 do 5 uzastopnih dana.

Kako se kvalitet vazduha određuje uzorkovanjem, čija dužina je standardizovana na 30 minuta, jedan čas, 8 časova, 24 časa ili jedan mjesec (zavisno od vrste zagađujuće materije i korištene metode uzorkovanja), statistički parametar koji predstavlja visoke koncentracije je različit za različita vremena uzorkovanja, tj. isti kvalitet vazduha će biti definisan višom vrijednošću ovog parametra što je vrijeme uzorkovanja kraće. Stoga i granične vrijednosti kvaliteta vazduha, odnosno, ciljne vrijednosti, imaju različite vrijednosti, zavisno od vremena uzorkovanja, tj realno ista vrijednost ograničenja je prikazana višom brojčanom vrijednošću što je vrijeme uzorkovanja kraće.

Kod mjernih uređaja koji vrše uzorkovanje svake tri minute, pod vremenom uzorkovanja iz prethodnog stava, smatraju se aritmetički prosjeci svih trominutnih mjernih vrijednosti, u periodu od 30 minuta, jedan čas, 8 časova ili 24 časa.

Za ocjenu vrijednosti kvaliteta vazduha područja - VZ koja se upoređuje sa graničnim vrijednostima vazduha - GV, odnosno sa ciljnim vrijednostima vazduha - CV, potrebno je posmatrati period od 1. januara do 31. decembra tekuće godine.

Za ocjenu kvaliteta vazduha, minimalni period praćenja je pet godina. Izuzetno, kod mjerjenja na osnovu pritužbe građana, period mjerjenja može biti kraći.

Za ocjenu vrijednosti kvaliteta vazduha područja - VZ koji se upoređuje sa pragom upozorenja, odnosno pragom uzbune, potrebno je kvalitet vazduha određivati jednočasovnim uzorkovanjem.

Upozorenje ili uzbuna se daju odmah po isteku vremena za visoke koncentracije kojima su definisani ovi pragovi, ukoliko postoji prognoza da će se i dalje održavati vrijednosti koje zahtjevaju hitno obavještavanje stanovništva, odnosno uzbunu.

Obavještavanje ili uzbuna se vrši samo ukoliko su prekoračene vrijednosti date ovim pravilnikom na cijelom području čiji se kvalitet vazduha prati.

U sljedećoj tabeli su date granične vrijednosti vazduha.

Tabela 2.2.2.2-03. Granične vrijednosti vazduha – GVV u cilju zaštite zdravlja ljudi

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Visoka vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 čas	90	500 (Napomena 1)
SO ₂	24 časa	90	240 (Napomena 2)
NO ₂	1 čas	60	300 (Napomena 3)
NO ₂	24 časa	60	140 (Napomena 2)
LČ 10	24 časa	50	100 Napomena 2)
ULČ	24 časa	150	350 (Napomena 2)
dim	24 časa	30	60 (Napomena 2)
CO	8 časova		10.000
O ₃	8 časova		150 (Napomena 4)

Napomena 1: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 24 puta u kalendarskoj godini

Napomena 2: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 7 puta u kalendarskoj godini (98-i percentile)

Napomena 3: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 18 puta u kalendarskoj godini

Napomena 4: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 21 put u kalendarskoj godini (98-i percentile)

Tabela 2.2.2.2-04. Granične vrijednosti vazduha – GVV u cilju zaštite ekosistema

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Visoka vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	kalendarska godina i zima	20 (napomena 1)	-
NO _x	kalendarska godina	30	-
O ₃	pet godina	18000 (napomena 2)	-

Napomena 1: zimaznaci period od 1 oktobra do 31 marta

Napomena 2: odnosi se na zbir časovnih prekoračenja vrijednosti od 80 mikrograma/m³ × h u periodu maj-juli u toku pet godina.

Tabela 2.2.2.2-05. Ciljne vrijednosti vazduha - CVV

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Visoka vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 čas	60	350 (Napomena 1)
SO ₂	24 časa	60	160 (Napomena 2)
NO ₂	1 čas	40	200 (Napomena 3)
NO ₂	24 časa	40	90 (Napomena 2)
LČ 10	24 časa	40	60 (Napomena 3)
ULČ	24 časa	75	120 (Napomena 2)
O ₃	8 časova	-	120 (Napomena 3)

Napomena 1: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 24 puta u kalendarskoj godini

Napomena 2: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 7 puta u kalendarskoj godini (98-i percentile)

Napomena 3: ne bi trebalo da bude prekoračena više od 25 dana u toku godine u prosjeku u tri godine.

Pragovi uzbune podrazumjevaju vrijednosti koje su prekoračene u najmanje tri uzastopna časa. Pragovi uzbune su dati u tabeli 2.2.2.2-06.

Tabela 2.2.2.2-06. Pragovi uzbune

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Visoka vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 čas	-	500 (Napomena)
NO _x	1 čas	-	400 (Napomena)
O ₃	1 čas	-	240 (Napomena)

Napomena: ako su vrijednosti prekoračene u najmanje tri uzastopna časa

REZULTATI MJERENJA

Rezultati mjerena zagađujućih materija u vazduhu i mikroklimatskih parametara na lokaciji koridora Vc, LOT 3 su prikazani u tabelama 2.2.2.2-07 i 2.2.2.2-08.

Tabela 2.2.2.2-07. Rezultati mjerena zagađujućih materija u vazduhu

Zagađujuća materija	Jedinica	Period uzorkovanja	Prosječne dnevne vrijednosti		Maksimalne dnevne vrijednosti	
			LOT 3 St.2+400	LOT 3 St.8+060	LOT 3 St.2+400	LOT 3 St.8+060
SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	15.73	14.87	42.30	53.93
NO	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	1.54	0.24	4.40	0.85
NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	9.79	4.10	20.25	9.97
NOx	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	11.33	4.34	21.95	10.31
LČ 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	36.41	19.79	95.77	31.51
CO	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	291.90	153.3	492.50	317.10
O ₃	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 časa	49.26	67.98	79.76	86.02

Tabela 2.2.2.2-08. Rezultati mjerena mikroklimatskih parametara

Mikroklimatski parametri	Jedinica	Period uzorkovanja	Prosječne dnevne vrijednosti		Maksimalne dnevne vrijednosti	
			LOT 3 St.2+400	LOT 3 St.8+060	LOT 3 St.2+400	LOT 3 St.8+060
WiDi (smjer vjetra)	[°]	24 časa	186.49	176.93	359.70	339.10
WiSp brzina vjetra	[m/s]	24 časa	2.25	2.05	5.94	3.21

Rezultati određivanja sadržaja pojedinih zagađujućih materija u vazduhu, navedeni u tabeli 2.2.2.2-07. pokazuju sljedeće:

LOT 3, stacionaža 2+400

⇒ *Rezultati mjerena:*

- ☒ **SO₂** (sumpordioksid), izmjerene vrijednosti koncentracija sumpordioksida ne prelaze dozvoljene GVV i CVV, (prosječna vrijednost = 15,73 a maksimalna = 42,30 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]),
- ☒ **NO₂** (azot dioksid), **NO_x** (azotni oksidi), izmjerene vrijednosti koncentracija azotnih oksida ne prelaze dozvoljene GVV i CVV, sa maksimalnim vrijednostima NO₂ = 20,25 i NO_x = 21,95 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
- ☒ **CO** (ugljen monoksid), izmjerene vrijednosti koncentracija ugljen monoksida su daleko ispod GVV, a maksimalna vrijednost iznosi 492,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
- ☒ **LČ 10** (lebdeće čestice prečnika do 10[μm]), izmjerene vrijednosti koncentracija lebdećih čestica prelaze GVV (pgv 50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]) i CVV (pgv 40 i vv 60 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]) u vremenu od (16:00÷02:00)[h] sa maksimalnom vrijednošću od **95,77** i prosječnom vrijednošću od 36,41 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], što je posledica: povećane upotrebe peći na čvrsta goriva, blizina željezničke pruge Modriča – Doboj, lokacija makadamskog puta u neposrednom okruženju mjernog mjesta te mogući uticaj prisutnih industrijskih objekata u mjestima Doboj i Rudanka,
- ☒ **O₃** (ozon), izmjerene vrijednosti koncentracija ozona su ispod GVV i CVV sa maksimalnom koncentracijom od 79,76 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],

⇒ *Zaključak:*

Na osnovu rezultata mjerena koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na području mjernog mjesta LOT 3, stacionaža 2+400, može se zaključiti da je kvalitet vazduha zadovoljavajući s obzirom na izmjerene vrijednosti koncentracija SO₂, NO₂, NO_x, CO, O₃ dok je vrijednost kvaliteta vazduha za koncentraciju LČ 10 nezadovoljavajuća. Prisutna povišena koncentracija LČ 10 se može objasniti početkom grejne sezone i korišćenja peći za loženje, konfiguracijom terena (dolina rijeke Bosne) koja omogućava prenos zagađujućih materija sa šireg područja na kojem se nalaze industrijska postrojenja koja vrše emisiju, zatim dodatno onečišćenje vazduha lebdećim česticama sa makadamskog puta i željezničke pruge koji se nalaze u neposrednom okruženju.

LOT 3, stacionaža 8+060

⇒ *Rezultati mjerena:*

- ☒ **SO₂** (sumpordioksid), izmjerene vrijednosti koncentracija sumpordioksida ne prelaze dozvoljene GVV i CVV, (prosječna vrijednost = 14,87 a maksimalna = 53,39 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]),

- ☒ **NO₂** (azot dioksid), **NO_x** (azotni oksidi), izmjerene vrijednosti koncentracija azotnih oksida ne prelaze dozvoljene GVV i CVV, sa maksimalnim vrijednostima NO₂ = 9,97 i NO_x = 10,31 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
- ☒ **CO** (ugljen monoksid), izmjerene vrijednosti koncentracija ugljen monoksida su daleko ispod GVV, a maksimalna vrijednost iznosi 317,10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
- ☒ **LČ 10** (lebdeće čestice prečnika do 10[μm]), izmjerene vrijednosti koncentracija lebdećih čestica ne prelaze GVV(pgv 50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]) i CVV(pgv 40 i vv 60 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]), a maksimalna izmjerena vrijednost je 31,51 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
- ☒ **O₃** (ozon), izmjerene vrijednosti koncentracija ozona su ispod GVV i CVV sa maksimalnom koncentracijom od 86,02 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],

⇒ *Zaključak:*

Na osnovu rezultata mjerena koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na području mjernog mjesta LOT 3, stacionaža 8+060, može se zaključiti da je kvalitet vazduha zadovoljavajući s obzirom na izmjerene vrijednosti koncentracija koje ne prelaze: GVV (granične vrijednosti vazduha) i CVV (ciljne vrijednosti vazduha).

2.2.2.3. Nivo saobraćajne i industrijske buke

Nulto stanje nivoa buke u području koridora autoputa Vc

Ranija mjerena nivoa buke

Područje kroz koje će prolaziti autoput prolazi raznim zonama za koje su definisani različiti maksimalni dopušteni nivoi buke. Da bi se dobili kakvi-takvi podaci o nivou buke koristit će se podaci o mjerenu buke u opštini Modriča za potrebe izgradnje mosta preko rijeke Bosne. To su strogo lokalni podaci koji se ne mogu doslovce primijeniti za cijelu lokaciju zahvata, ali daju okvirnu sliku stanja nivoa buke koja se može primijeniti (barem približno) za ocjenu nivoa komunalne buke uz gradska naselja.

Mjerjenje buke u životnoj sredini u Modrići, obavljano je u periodu od 19.-20.11.2003. godine na dvije lokacije. Predmet mjerena je određivanje nivoa buke u životnoj sredini u blizini postojećih saobraćajnica, ali i u zoni uticaja budućih objekata. Izbor mjernih mjesta napravljen je tako da se sagleda intenzitet uobičajene buke, a rezultati će poslužiti kao nulto, odnosno polazno stanje kod procjene buke u toku izgradnje i eksploracije objekata.

Mjerjenje buke u životnoj sredini izvršeno je u skladu s međunarodnim standardom ISO 1996 i ISO 9613, kao i regulativom koja prati ove standarde. Oprema za mjerjenje koja je korištena pripada klasi 1 instrumenata, a u potpunosti zadovoljava standard IEC 62672 (koji je zamijenio standarde IEC 60651 i IEC 60804). Standardi i propisi za ocjenu buke različiti su, a i dopušteni nivoi buke u životnoj sredini nisu isti u svim zemljama. Veličine koje figurišu u ocjeni su najčešći ili samo ekvivalentni nivo buke L_{eq} (dB(A)), ili pak mjerodavni nivo buke ("Rating level"), L_r koji uključuje odredene dodatke i zavisnosti od vrste buke.

Instrument za mjerjenje buke

Mjerjenje nivoa buke izvođeno je sljedećim instrumentom:

Integrating Sound Level Meters (class 1) 2238 MediatorTM-Brüel&Kjaer-Danska, serijski broj 2368859 s ugrađenim sljedećim varijantama:

- Basics Sound Level Meter Software BZ 7126
- Enhanced sound Level Meter Software BZ 7125
- Logging Sound Level Meter Software BZ 7124
- Freljuency Analysis Software BZ 7123
- Sound Level Calibrator – Type 4231 Brüel&Kjaer kao i softverom za kompjutersku obradu podataka
- Noise explorer 7815.

Za spomenuta mjerena korištena je softverska verzija: Enhanced Sound Level Meter, Software BZ 7125, zbog toga što ona najbolje karakteriše buku prometa, koja je, u ovom slučaju, dominantna.

Mjerenje buke izvođeno je tako što se instrument fiksira na tronožac, na 1,5 m od zemlje. U blizini građevinskih objekata instrument je uvijek bio na razmaku većem od 5 m. Pošto je mjerena buka u vanjskoj sredini, mikrofon je bio usmjeren prema izvoru buke u položaju "Frontal".

Da bi se ustanovio intenzitet buke, mjerenje je, u toku dana, izvođeno u više vremenskih intervala.

Opis mjernih mjestra

Na posmatranoj lokaciji mjerjenje nivoa buke izvođeno je na nekoliko mjernih mjestra. Izbor ovih mjestra napravljen je na osnovu zone uticaja budućeg autoputa a s ciljem sagledavanja sadašnjeg stanja uobičajenog nivoa buke u blizini budućeg autoputa. Određene su dvije karakteristične tačke sa lijeve i desne strane rijeke Bosne (mjerna mjesta MM-1, MM-2).

Mjerno mjesto MM-1 nalazilo se u krugu stovarišta građevinskog materijala, oko 40 m od mosta magistralnog puta Bijeljina – Doboj. Instrument je postavljen u pravcu mosta. Na tom pravcu nema prepreka ni barijera. S lijeve i desne strane mjernog mjestra, gledano prema mostu, nalaze se palete s građevinskim proizvodima visine do 2 m, a na dvadesetak metara s lijeve strane nalazi se montažna zgrada otvorenog skladišta.

Mjerno mjesto MM-2 nalazi se oko 80 m nizvodno od buduće trase puta, 150 m nizvodno od postojećeg dalekovoda, 30 m od obale rijeke i 50 m uzvodno od vikendice koja pripada parceli s katastarskim brojem 879/16. Okolni teren, osim riječne obale, nije obrastao raslinjem i to su uglavnom livade i njive.

Izvori buke

Glavni izvor buke na mjernom mjestu MM-1 predstavlja saobraćaj na spomenutom mostu magistralnog puta Bijeljina – Doboj. Dodatni, ali ne i presudan izvor buke predstavljaju radovi koji se odvijaju u krugu stovarišta. Učinak ove buke ograničenog je karaktera i prisutan je u trenucima utovara paleta viljuškarom u kamion. Buka prometa, koji je na ovom dijelu magistralnog puta vrlo frekventan, može se okarakterisati kao isprekidana, promjenjivog intenziteta i s povremenim impulsima koji se javljaju prilikom prolaska kamiona s prikolicom.

Izvori buke na mjernom mjestu MM-2 mogu se uočiti na većoj udaljenosti. Konstantna buka koja je ovdje zabilježena ima karakter pozadinske buke i potiče od prometa koji se odvija na postojećem mostu u Modrići. Drugi registrovani izvor buke smješten je nizvodno 200 m i potiče od bagerskog utovara šljunka koji se eksplorira iz riječnog korita. Na samoj lokaciji mjernog mjesta nema značajnijeg izvora buke.

Uslovi mjerena

Buka je mjerena u vanjskoj sredini, preko parametara koji su dani u izvještajima o mjerenu, a metodologijom koja je opisana. Na mjernom mjestu MM-1 postoje izgrađeni objekti. Od značaja je montažni objekt u vidu poluotvorenog skladišta, visine oko 5 m, u čijoj blizini je bio postavljen bukomjer. Kao moguće reflektirajuće površine mogu se uzeti u obzir palete sa građevinskim materijalom visine do 2m. U pravcu mjerena nema prepreka. Obraslost vegetacijom prisutna je u obalnoj zoni i neznatno utiče na rezultate mjerena.

Srednje vrijednosti vremenskih prilika prikazane su u tabeli 2.2.2.3-01, a ekvivalentni nivoi buke na mjernim mjestima prikazani su u tabeli 2.2.2.3-02.

Tabela 2.2.2.3-01: Srednje vrijednosti vremenskih prilika

MJERNO MJESTO	TEMPERATURA VAZDUHA (°C)	PRITISAK VAZDUHA (mbar)	Brzina strujanja vazduha (m/s)	Vremenska situacija
MM-1	18,2	1008	0,7-3,0	sunčano
MM-2	19,8	1008	< 0,3	sunčano
MM-2	6,8 (prije podne)	1009	0,6-2,3	sunčano

Tabela 2.2.2.3-02: Ekvivalentni nivoi buke na mjernim mjestima

MJERNO MJESTO	DATUM MJERENJA	POČETAK I KRAJ MJERENJA	TRAJANJE MJERENJA	EKVIVALENTNI NIVO BUKE [dB(A)]
MM-1	19.11.2003.	12:32:01-12:53:26	0:21:25	58,3
MM-1	19.11.2003.	12:56:19-13:17:49	0:21:30	55,9
MM-1	19.11.2003.	18:11:50-18:31:18	0:19:28	56,1
MM-2	19.11.2003.	14:12:59-14:37:04	0:24:05	46,6
MM-2	20.11.2003.	08:28:57-09:06:57	0:38:00	53,2
MM-2	20.11.2003.	10:03:34-10:25:02	0:21:28	46,7
MM-2	20.11.2003.	10:49:56-11:08:59	0:19:03	52,1
MM-2	20.11.2003.	11:17:19-11:35:38	0:18:19	47,5

Određivanje nultog stanja nivoa buke obavljena 2008 godine

Za vjerodostojnije određivanje nivoa buke u životnoj sredini na području LOT-a 3, Sekcija 1 koridora Vc budućeg autoputa, Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je obavio mjerena intenziteta

ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke, čime su se obezbijedili neophodni podaci za određivanje «nultog stanja» nivoa buke.

Mjerenja buke u životnoj sredini su obavljena u periodu od 27.10. 2008. godine do 30.10. 2008. godine i o izvršenim mjerjenjima Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je sačinio poseban "Izvještaj o stručnom nalazu mjerjenja ukupnog nivoa buke na lokaciji koridora Vc, LOT1 (dionica 2: Odžak – Vukosavlje) i LOT3 (dionica 5: Johovac – Rudanka i dionica 6: Rudanka – Karuše)" koji je sastavni dio ove Studije (Prilog 3.5.). (u Izvještaju dionice 2, 5 i 6 koridora Vc, prema podjeli dionica i stacionažama koridora Vc iz Idejnog projekta, za dio trase na području Republike Srpske)

Podaci o izmjerenim vrijednostima buke su u pomenutom Izvještaju prikazani tabelarno i grafički za dnevna i noćna mjerjenja sa skicama mjernih mjesta.

Metode i instrumenti

Nivo buke je izmjerен digitalnim uređajem za mjerjenje intenziteta zvuka VOLTCRAFT plus model SL-300, kataloški broj 10 06 80 sledećih karakteristika:

- SL-300 odgovara evropskom standardu EN 61 672-1 klase 2
- mjerni opseg (30-130)[dB]
- rezolucija 0,1 [dB]
- frekventno područje od 31,5 [Hz] do 8[kHz]
- kalibrator koji odgovara IEC 60942-2003 klase 2

Mjerni instrument je kalibriran neposredno prije mjerjenja prema uputstvu proizvođača, poslije čega su na instrumentu podešeni parametri mjerjenja buke prema očekivanoj vrsti buke i to:

- interval mjerjenja 15 [sekundi] (kontinualna buka)
- sporo očitavanje buke (SLOW)
- odabran je filter dBA
- mjerni opseg (30 ÷ 80) [dB]

Primjenjeni propisi i standardi

Normiranje izmjerenog intenziteta buke (petnaestominutnih ekvivalentnih nivoa), izvršeno je u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list“ SR BiH broj 46/89). Dozvoljeni nivoi vanjske buke za definisana područja prikazani su u Tabeli 2.2.2.3-03.

Tabela 2.2.2.3-03. Dozvoljeni nivoi vanjske buke prema Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list“ SR BiH broj 46/89)

Područje (zona)	Namjena područja	Najviši dozvoljeni nivo vanjske buke [dB]			
		Ekvivalentni nivoi Leq		Vršni nivoi	
		dan	noć	L ₁₀	L ₁

I	Bolničko, lječilišno	45	40	55	60
II	Turističko, rekreacijsko, oporavilišno	50	40	60	65
III	Čisto stambeno, vaspitno-obrazovne i zdravstvene institucije, javne zelene i rekreacione površine	55	45	65	70
IV	Trgovačko, poslovno, stambeno i stambeno uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta	60	50	70	75
V	Poslovno, upravno, trgovačko, zanatsko, servisno (komunalni servis)	65	60	75	80
VI	Industrijsko, skladišno, servisno i saobraćajno područje bez stanova	70	70	80	85

Napomena:

1. U smislu ovog pravilnika dan je od (06:00÷22:00)[sati], a noć od (22:00÷06:00)[sati]
2. Vršni nivoi L₁₀ i L₁ su oni nivoi buke, koji su prekoračeni u trajanju od 10[%] odnosno 1[%] ukupnog vremena mjerjenja odnosno perioda dan ili noć

Na osnovu Pravilnika o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl.list SRBiH br.46/89) i to prema tabeli 2.2.2.3-03, predmetna područja LOT 3 svrstana su u zonu IV (trgovačko, poslovno, stambeno i stambeno uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta). Prema članu 4. istog Pravilnika, mjerjenja su urađena na visini 1,70 m od nivoa terena, na udaljenosti najmanje 3 m od prepreka koje reflektuju buku. U ovom slučaju, prepreke koje reflektuju buku predstavljaju uglavnom stambeno-poslovne objekte.

Lokacije mjernih mjesta

- LOT 3, Sekcija 1: Donja Grapska, stacionaža km 2+400
(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 5: Johovac –Rudanka, stacionaža km 49+027)
- LOT 3, Sekcija 1: Čaire, stacionaža 8+060
(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 6: Rudanka – Doboj Jug, stacionaža km 54+700)

Na svakoj od posmatranih lokacija mjerjenje nivoa buke izvođeno je na dva mjerna mjesta (MM-1 i MM-2). Izbor ovih mjesta napravljen je na osnovu utjecaja budućeg autoputa a s ciljem sagledavanja sadašnjeg stanja uobičajnog nivoa buke u blizini budućeg autoputa.

Donja Grapska , stacionaža 2+403

Mjerno mjesto MM-1 nalazi se u zoni budućeg autoputa, oko 60 m lijevo od pruge Doboj - Modriča u zoni poljoprivrednog zemljišta.

Mjerno mjesto MM-2 nalazi se u dvorištu privatne kuće, oko 30 m lijevo od pruge Doboj - Modriča. Sa desne strane mjernog mjesta nalazi se makadamski put i poljoprivredno zemljište a sa lijeve strane nalazi se poljoprivredno zemljište. Iza gledano prema pruzi nalaze se građevinski objekti (privatne kuće).

Mjerjenje intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke, izvršeno je 28.10.2008. u vremenu od (16.00-16.30)[sati] - dnevno mjerjenje i 29.10.2008. od (00.15-00.45)[sati] - noćno mjerjenje.

Rezultati mjerjenja 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke **dB (A)**, za mjerna mjesta sa popisa mjernih mjesta na lokaciji Donja Grapska su prikazani u tabeli 2.2.2.3-04.

Tabela 2.2.2.3-04. Mjerjenje intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke

Mjerno mjesto	Ekvivalentni nivo buke (Dnevno mjerjenje) [dB(A)]	Dozvoljeni nivo dnevne buke za zonu IV [dB(A)]	Ekvivalentni nivo buke (Noćno mjerjenje) [dB(A)]	Dozvoljeni nivo noćne buke za zonu IV [dB(A)]
1.	43.90	60	35.34	50
2.	44.68	60	36.33	50

Tabela 2.2.2.3-05 Mikroklimatski parametri (dnevno mjerjenje)

Mjerno mjesto	Brzina vjetra WiSp (m/s)	Smjer vjetra WiDi (°)	Vremenska situacija
MM-1	2.73	21.5	sunčano
MM-2	2.70	25.8	sunčano

Čaire, stacionaža 8+060

Mjerno mjesto MM-1 nalazi se lijevo od puta Doboj – Čaire - Suve vode. Iza gledano prema putu, lijevo i desno nalaze se privatne kuće a ispred je slobodan prostor djelomično obrastao rastinjem i drvećem.

Mjerno mjesto MM-2 nalazi se sa lijeve strane makadamskog puta Doboj –Suve vode, u dvorištu privatnog posjeda. Iza gledano prema putu nalaze se brežuljci obrasli drvećem a lijevo i desno su građevinski objekti, privatne kuće sa pomoćnim objektima.

Mjerenje intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke, izvršeno je 29.10.2008. u vremenu od (17.00-17.30)[sati]-dnevno mjerenje i 30.10.2008. od (00.05-00.35)[sati]-noćno mjerenje

Rezultati mjerenja 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke **dB (A)**, za mjerna mjesta sa popisa mjernih mjesta na lokaciji Čaire su prikazani u tabeli 2.2.2.3-06

Tabela 2.2.2.3-06 Mjerenje intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke

Mjerno mjesto	Ekvivalentni nivo buke (Dnevno mjerenje) [dB(A)]	Dozvoljeni nivo dnevne buke za zonu IV [dB(A)]	Ekvivalentni nivo buke (Noćno mjerenje) [dB(A)]	Dozvoljeni nivo noćne buke za zonu IV [dB(A)]
1.	44.12	60	45.45	50
2.	43.27	60	44.34	50

Tabela 2.2.2.3-07 Mikroklimatski parametri (dnevno mjerenje)

Mjerno mjesto	Brzina vjetra WiSp (m/s)	Smjer vjetra WiDi (°)	Vremenska situacija
MM-1	1.59	117.8	sunčano
MM-2	2.15	122.5	sunčano

Zaključak

Vrijednosti izmjerenog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa vanjske buke na svim mernim mjestima ne prelaze dozvoljene vrijednosti nivoa dnevne i noćne buke, prema važećem Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl. list SR BiH br. 46/89) za zonu IV označenu kao trgovачku, poslovnu, stambenu i stambenu uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta.

Analizom grafičko - tabelarnih prikaza izmjerenih vrijednosti nivoa buke urađenog prema mernim mjestima i vremenima mjerenja, maksimalne izmjerenе vrijednosti ne prelaze najviše dozvoljene vršne nivoe buke L₁₀ i L₁ koji su dati u Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl.list SR BiH br. 46/89).

2.2.2.4. Nivo jonizujućih i nejonizujućih zračenja

2.2.2.4.1. Nejonizujuća zračenja

Nejonizujuća zračenja su elektromagnetska polja koja imaju energiju fotona manju od 12,4 [eV] i obuhvataju:

- ultraljubičasto ili ultravioletno zračenje, talasne dužine $\lambda = 100 \div 400$ [nm],
- vidljivo zračenje, talasne dužine $\lambda = 400 \div 780$ [nm],
- infracrveno zračenje, talasne dužine $\lambda = 780 \div 1$ [nm],
- radio – frekvencijsko zračenje (RF), frekvencija $f = 10$ [kHz] $\div 300$ [GHz],
- mikrotalasno zračenje (MT), frekvencija $f = 300$ [MHz] $\div 300$ [GHz],
- elektromagnetska polja niskih frekvencija, $f = 0 \div 10$ [kHz]
- lasersko zračenje (direktno i reflektovano),
- ultrazvuk, mehaničke vibracije frekvencija viših od $f = 20$ [kHz].

Prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, Sl.gл. RS br.112/05, izvori za koje se izrađuje procjena uticaja na životnu sredinu, a koji mogu imati uticaj na životnu sredinu su:

- radio – stanice i sistemi,
- stacionarne radio – televizijske stanice,
- bazne stanice za mobilnu telefoniju,
- objekti sa ostalim izvorima kontinualnog RF zračenja snage veće od 600 [W],
- objekti sa ostalim izvorima impulsnog RF zračenja snage veće od 50 [kW] po impulsu (radari),
- nadzemni i podzemni elektromagnetski vodovi, nazivnog napona većeg od 35 [kV],
- distributivne transformatorske stanice u stambenim objektima ili drugim objektima gdje ljudi duže borave.

Tabela 2.2.2.4-01. Tabelarni pregled izvora nejonizujućeg zračenja
LOT3: Johovac – Doboj Jug

DIONICA	Izvor nejonizujućeg zračenja	Lokacija izvora
Johovac – Rudanka	ELEKTROENERGETIKA	
	dalekovod 35 kV	u širem obuhvatu koridora autoputa Vc nalaze se 35 kV dalekovodi: Miljkovac – Kotorsko i Miljkovac – Jelah
	električni vodovi 0,4/10 i 0,4 kV	na više mjesta će se ukrštati sa dionicom
	električni vodovi 10 kV	na više mjesta će se ukrštati sa dionicom
	trafostanica 35 kV	u širem obuhvatu dionice se nalaze trafostanice Miljkovac, Kotorsko i Jelah
	TELEKOMUNIKACIJE	

	ATC – lokalna automatska telefonska centrala	ATC u Rudanki i Kotorskom su kao privod spojene na magistralni optički kabal prema Doboju
	ATC – lokalna automatska telefonska centrala	nalazi se u Rudanki i Kotorskom
	Optički kabal	nalazi se u zoni koridora Vc, dionica na stacionaži 5 +800
DIONICA	Izvor nejonizujućeg zračenja	Lokacija izvora
Rudanka – Doboj Jug	ELEKTROENERGETIKA	
	električni vodovi 0,4/10 i 0,4 kV	na više mjesta će se ukrštati sa dionicom
	električni vodovi 10 kV	na više mjesta će se ukrštati sa dionicom
	dalekovod 35 kV	Miljkovac – Bukovica i Miljkovac - Jelah
	dalekovod 110 kV	prolazi iznad trase dionice na tri mesta: (Doboj – Derventa), (Osječani – Gradačac), i (Doboj – Teslić)
	trafostanica 110/H kV	buduća trasa koridora Vc, će prolaziti neposredno pored Trafostanice Osječani (Doboj 3), dok se trafostanca 110/H kV Doboj 1 i Doboj 2 nalaze u širem obuhvatu koridora
	dalekovod 400 kV Tuzla – Banja Luka	ukršta se sa koridorom Vc na kraju dionice
	TELEKOMUNIKACIJE	
	ATC – regionalana automatska telefonska centala u Doboju	nalazi se u centru Doboja

U gornjoj tabeli su prikazani postojeći i planirani izvori nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa za koje je obavezna izrada:

- procjene uticaja na životnu sredinu,
- ispitivanja nejonizujućih zračenja izvora
- ispitivanja tehničke ispravnosti izvora zračenja,
- evidencije izvora nejonizujućeg zračenja.

Uticaj nejonizujućih izvora zračenja na LOT-u 3 prema vrsti izvora:

- I. Za nadzemne i podzemne elektroenergetske vodove nazivnog napona većeg od 35 [kV], navedene u gornjoj tabeli, obzirom da se samo ukrštaju sa trasama predviđenih dionica na koridoru autoputa Vc i da je zona ukrštanja → zona javnog puta, prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Sl.gl. RS br.112/05), čl. 10 i 11, nije obavezna: izrada studije uticaja kao ni prvo i periodično ispitivanje, ali je ih je potrebno izvesti u skladu sa uslovima datim za 110 [kV] vodove Sl.list SFRJ 65/88, 4/74, 13/98 i SRJ 61/95.

Uticaj ovih izvora nejonizujućeg zračenja se može očekivati na mjestima gdje se elektroenergetski vodovi pružaju blizu vodenih površina i na mjestima ukrštanja sa trasom LOT-a 3 koridora Vc.

- II.** Za distributivne transformatorske stanice, koje se nalaze u obuhvatu LOT-a 3 kao zoni javnog puta, nije obavezna izrada studije uticaja, prvog i periodičnog ispitivanja nejonizujućeg zračenja prema istom Pravilniku iz prethodne tačke.

Uticaj na životnu sredinu ovih izvora nejonizujućih izvora zračenja je mali zbog ograničenog pristupa neposrednoj blizini ovakvih izvora.

- III.** ATC (automatske telefonske centrale) regionalne i lokalne uglavnom su locirane u središtima naselja tako da su izvan zone uticaja LOT-a 3 koridora Vc.

Uticaj optičkih kablova na okolinu u zoni LOT-a 3 koridora Vc je mali jer se radi uglavnom o ukrštanju optičkih kablova i trase autoputa.

Svi gore navedeni izvori nejonizujućeg zračenja u zoni LOT-a 3 koridora autoputa Vc koji su već izgrađeni, a koji se nalaze u užoj zoni koridora Vc ili će ga presjecati, potrebno je uskladiti sa važećim tehničkim propisima za tu oblast (posebno mjesta ukrštanja), u cilju sprečavanja akcidentnih situacija i to:

- **sva ukrštanja LOT-a 3 koridora Vc sa navedenim elektroenergetskim vodovima nazivnog napona preko 35 [kV] potrebno je uskladiti sa važećim propisima iz Pravilnika Sl.list SFRJ 65/88, 4/74, 13/98 i SRJ 61/95 (poglavlje VIII član 100-102 gdje sigurnosna visina najnižeg voda iznad auto-puta mora iznositi najmanje 8m, član 124-129, a sigurnosna udaljenost stuba od ivice auto-puta mora iznositi najmanje 40 [m] član 125. navedenih propisa te poglavlje V članovi 41, 42, 45, 46 i članovi od 45 do 53) i JUS N.C1 351/85 i JUS N.C1 702/85,**
- **detaljne uslove ukrštanja planirane trase LOT-a 3 auto puta Vc i postojeće elektro energetske mreže (0,4 ÷ 400) [kV] potrebno je uraditi paralelno sa uslovima auto-puta, prema glavnom projektu auto-puta i stanja na terenu,**
- **Kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiće se snimanje postojećih energetskih mreža i za svaki slučaj ukrštanja autoputa Vc sa energetskim vodovima izradiće se detaljni urbanističko-tehnički uslovi i propisati detaljne uslove ukrštanja,**
- **na mjestima ukrštanja telekomunikacionih vodova, sa budućom trasom LOT-A 3 koridora Vc dolaziće do rekonstrukcija telekomunikacionih mreža radi zadovoljenja tehničkih propisa, pri čemu će se kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiti snimanje postojeće telekomunikacione mreže i za svaki slučaj ukrštanja autoputa Vc sa telekomunikacionim kablovima, izraditi detaljni urbanističko-tehnički uslovi.**

2.2.2.4.2. Jonizujuća zračenja

Jonizujuća zračenja su čestična i u izvjesnoj mjeri vrsta elektromagnetskih zračenja, vrlo niske energije koja su u stanju da direktno ili indirektno stvaraju jone, odnosno da proizvode ionizaciju pri prolasku kroz materiju, i na taj način izazovu oštećenje ćelija živih organizama.

- I. Jonizujuće zračenje**, često (i pogrešno) poznato pod nazivom radioaktivno zračenje, jeste zračenje koje ima sposobnost da izazove ionizaciju molekula u materijalu. Obuhvata X (rendgensko) i gama zračenje, te različite vrste snopova atomskih i

subatomskih čestica velike brzine. Zajedničko svojstvo svih vrsta ionizujućeg zračenja je njihovo atomsko i subatomsko porijeklo, kao i relativno velika energija koja im omogućuje da vrše ionizaciju. Međutim, način na koji do te ionizacije dolazi, razlikuje se prema vrsti zračenja. X i gama zračenje su oblici elektromagnetskih valova. Njihovo međudjelovanje s materijom ogleda se uglavnom u tome što elektronima u materiji predaju svu ili dio svoje energije (→ fotoelektrični efekat, Compton-ov efekat). Tako dobijeni energetski elektroni vrše daljnju ionizaciju medija. Zaustavljanje X i gama zračenje u materiji statistički je proces koji zavisi o vjerojatnoći sudara vazduha sa atomima. Prema tome, slabljenje snopa X ili gama zračenja intenziteta I_0 prolaskom kroz materijalnu prepreku debljine d, računa se po eksponencijalnoj formuli:

$$I = I_0 e^{-\epsilon d}$$

- I , intenzitet snopa zračenja nakon prolaska kroz prepreku,
- ϵ , koeficijent apsorpcije karakterističan za dani materijal i energiju zračenja,
- e, baza prirodnog logaritma a iznosi 2.718.

U pravilu, X (rendgensko) i gama zračenje veće energije se teže zaustavlja. Efikasnost određenog materijala za zaustavljanje gama i X zraka označava se tzv. poludebljinom → debljinom materijala potrebnom da se intenzitet zračenja svede na pola. Poludebljina olova za tipične gama zrake energije oko 1 [MeV] iznosi 1 [cm], dok poludebljina aluminija za iste gama zrake iznosi oko 7 [cm].

Korpuskularno zračenje sastavljeno od električki nanelektrisanih čestica (alfa-čestice, beta-čestice). Nanelektrisane čestice će materiji predati nanelektrisanje i stoga će je ionizovati. Neutronsko zračenje će djelovati posredno; bilo da pridošli neutron učini jezgru atoma nestabilnom i radioaktivnom, bilo da slobodni neutron pređe u proton ($T_{1/2} = 12$ [min]).

II Karakteristike radioaktivnog zračenja

- Radioaktivno zračenje je spontano prelaženje jednog elementa u drugi ili neke nuklearne vrste u drugu uz emitovanje zračenja.
- Aktivnost nuklida se mjeri u broju raspada u sekundi. SI (Systeme International d'Unites) jedinica za radioaktivnost je Bq (bekerel). Kratica za radioaktivnost je A ($A = Bq = s^{-1}$). Aktivnost radionuklida od 1 Bq označava jedan raspad u sekundi. Kiri (Ci) je stara jedinica za radioaktivnost izvan SI sistema. Jedan kiri (Ci) označava 3.7×10^{10} raspada u sekundi.
- Ukupna radioaktivnost je aktivnost radionuklida izražena brojem raspada u jedinici vremena; Bq (raspad/s) ili Ci (3.7×10^{10} raspada/s).
- Specifična radioaktivnost je radioaktivnost specifične mase (zapremina) materije. Specifična radioaktivnost se izražava u Bq po jedinici mase ($Bq/kg = raspad s^{-1} kg^{-1}$) ili jedinici zapremine ($Bq/m^3 = raspad s^{-1} m^{-3}$). Na temelju specifične radioaktivnosti i u skladu s postojećim pravilnicima se procjenjuje radioaktivna ispravnost živežnih namjernica.

II Doze ionizujućeg zračenja

- Doze ionizujućih zračenja označavaju količinu predane energije ionizujućeg zračenja određenoj mase materije. Naime, ionizujuća zraka prolazeći kroz materiju se sudara sa atomima i predaje im svoju energiju, što za posljedicu ima ionizaciju atoma, odnosno molekule.
- Apsorbovana doza (skraćeno doza; D) je količina energije ionizujućeg zračenja koju apsorbuje materija na koju zračenje djeluje. Apsorbovana doza se označava u Gy (Grey; Gy = J/kg).
Jedan grey (Gy) predstavlja 1 J (džul) energije koju je ionizujuće zračenje predalo 1 kilogramu (kg) materije. Efekti zavise najviše od apsorbovane energije i osobina materije koja je energiju apsorbovala. Prije uvođenja SI jedinica, jedinica za apsorbovanu dozu je bila RAD (Radiation Absorbed Dose). Pri tome Gy = 100 RAD. Dakle RAD je 100 puta manja jedinica od Gy.
- Brzina apsorbovane doze je količina energije ionizujućeg zračenja što je akumulira jedinica materije u jedinici vremena. Izražava se u Gy/s ($=\text{J}\text{kg}^{-1}\text{s}^{-1}$). Veličina brzine apsorbovane doze je bitna jer o njoj ovise učinci ionizujućeg zračenja na živu materiju. Ukoliko dvije jedinke apsorbuju istu dozu zračenja, ali u različitom vremenu, dakle s različitom brzinom apsorbovane doze, posledice će biti različite.

Primjer:

	A	B
ukupna D	4Gy	4Gy
brzina D	1Gy/h	0.1Gy/h
dužina ozračivanja	4h	40h
rezultat	može uginuti	blaže posledice

Apsorbovana doza se može mjeriti na više načina, no u praksi se ne mjeri, nego se informacija o apsorbovanoj dozi dobija poznavanjem ili određivanjem ekspozicije.

Radi ilustracije, brzinu apsorbovane doze možemo usporediti s intoksikacijom alkoholom. Dakle, veće količine alkohola raspoređene tokom dugog vremena će jetra bez većih šteta detoksikovati naprotiv, ista količina alkohola u kratkom vremenu (npr. 2.5 litre votke) će biti jako štetna.

- Ekspozicija je zbir električnih naielktrisanja svih jona istog naielktrisanja stvorenih u jedinici mase materije pri prolasku X ili gama zraka. Skraćenica za ekspoziciju je X, a jedinica za ekspoziciju je C/kg (kulon po kilogramu). C/kg je ona količina X ili gama zračenja koja će u 1 kg materije (vazduhu) stvoriti jone ukupnog naielktrisanja od 1 kulona. Jedinica ekspozicije izvan SI sistema je rendgen(r); 1 C/kg = 3867 r.
- Brzina ekspozicije je ekspozicija po jedinici vremena i izražava se kao $(\text{C}/\text{kg})/\text{s} = \text{C}/(\text{kg}\cdot\text{s})$.
- Ekvivalentna doza ili dozni ekvivalent je uvedena kao pojam zbog toga što apsorbovana doza ne izražava dovoljno precizno težinu štetnih posledica zračenja na organizam. Ekvivalentna doza ili dozni ekvivalent (H, eng. RBE – Relative Biological Effectiveness) je jednaka proizvodu apsorbovane doze (D), faktora kvaliteta (Q), i proizvoda ostalih činioca (N). Jedinica za ekvivalentnu dozu je Sv (sievert, $\text{Sv} = \text{J}/\text{kg}$) kako slijedi:

$$H = D \times Q \times N$$

- H - ekvivalentna doza ili dozni ekvivalent u Sv (sievert; $Sv = J/kg$), eng. RBE – Relative Biological Effectiveness
D - apsorbovana doza Gy (Grey; $Gy = J/kg$)
Q - faktor kvalitete je faktor kojim trebamo pomnožiti apsorbovanu dozu (D) kako bi saznali kolika je šteta nanesena ozračenim jedinkama bilo kojom vrstom ionizujućeg zračenja. Q zavisi od Linearnog Prenosa Energije (LPE) pojedinih vrsta vazduha
N - proizvod svih ostalih modifikacijskih činioca (uzima se $N = 1$)

Potrebno je spomenuti staru jedinicu za dozni ekvivalent. To je bio rem (Rentgen Equivalent for Men). 1 Sv = 100 rem ili rem je sto puta manja jedinica od Sv rem = rad X RBE, odnosno; rendgen equivalent for men = radiation absorbed dose X Relative Biological Effectiveness.

Okvirno, male doze zračenja su do 0.2 Gy gama zračenja. Kada se radi o učincima malih doza ionizujućeg zračenja, nije dovoljno poznavati samo D, nego treba znati o kojoj vrsti ionizujućeg zračenja se radi. Naime, učinci neće biti isti ukoliko je D ista, a različito je ionizujuće zračenje (\rightarrow različit je linearни prenos energije \rightarrow različit je Q). Ako neka čestica pređa 3.5 MeV pri 1 mikrometar prijeđenog puta onda će njen faktor kvaliteta biti 1. Ukoliko više energije predaje Q će biti veći i obrnuto.

$$Q = 1 \rightarrow LPE = 5.6 \times 10^{-7} [J/m]$$

- **Efektivni faktor kvalitete – G** za pojedine vrste zračenje iznosi:

x, gama, beta, elektroni, pozitroni	1
termalni neutroni	3
neutroni nepoznate energije	10
protoni	10
alfa zrake	10

Ako smo u prvi organizam unijeli radionuklid, gama odašiljača, doze 1Gy, a u drugi organizam unijeli radionuklid alfa odašiljača iste doze (1Gy) efekti će biti veći (oko 10 puta!) kod životinje koja je apsorbovala 1Gy alfa zraka.

- **Efektivna ekvivalentna doza – EED; ($H = \sum W_t H_t$)** za pojedina tkiva. H_t je srednja ekvivalentna doza u tkivu t. Svako tkivo ima svoju ekvivalentnu dozu. W_t je težinski faktor, odnosno faktor rizika za tkivo t. W_t predstavlja udio štetnosti stohastičkih učinaka koja se razvija u tkivu t, a u odnosu na cijeli organizam. Zračenje uz odmah vidljive učinke izaziva i kasne efekte koji se mogu iskazati i više godina nakon prestanka zračenja. To su STOHASTIČKI UČINCI (eng. stochastic – koji se ne može predvidjeti) - kasne promjene nastale kao posljedica zračenja; karcinomi, leukemije, genetske promjene. Pri tome se ne radi o velikim dozama zračenja koje mogu izazvati vidljiva oštećenja, već o malim dozama.

Kada je ozračeno cijelo tijelo onda je rizik (štetnost) od stohastičkih učinaka 1 (100%).

II Izvori radioaktivnosti u prirodi

1. Prirodna radioaktivnost, dijeli se na:

- a)** Primarno kosmičko zračenje dolazi iz međuvjezdanog prostora i preko 90 [%] tog zračenja čine protoni, a manji dio čine alfa čestice. Primarne sunčeve kosmičke zrake nastaju prilikom eksplozija na suncu, tada nastaju protoni i alfa čestice koje kreću prema zemlji. Količina tih zraka je veća u gornjim slojevima atmosfere, a što se više približavamo zemlji njihov intenzitet opada. Doza kosmičkog zračenja raste porastom nadmorske visine.
- b)** Sekundarno kosmičko zračenje nastaje, kao posljedica sudara primarnih zraka s jezgrama elemenata koji se nalaze u atmosferi. Prilikom tih sudara se najčešće oslobađaju protoni i neutroni, ali i druge čestice (alfa i gama zračenja).
- c)** Radionuklidi stvarani u atmosferi, nastaju bombardovanjem pojedinih elemenata kosmičkim zrakama. Kao posledica nastaju protoni, neutroni i druge čestice. Neutroni izbijeni iz jezgre nekog atoma se nastavljaju kretati. Prilikom kretanja se sudaraju i gube energiju. Kada izgube energiju neutroni lako prodiru u jezgre drugih elemenata (bez nanelektrisanja su!). Ušavši u jezgru čine je nestabilnom. Novonastali radionuklid se raspada pri čemu može odašiljati neke zrake i/ili tvori drugi nuklid, odnosno atom koji će biti nestabilan i stoga radioaktivran.
- d)** Radionuklidi prisutni u zemlji, mogu se podjeliti na dvije grupe:
 - Radionuklidi koji se pojavljuju pojedinačno u zemlji. Ima ih 18, a posebno su značajni $^{19}\text{K}^{40}$ i $^{37}\text{Rb}^{86}$ (kalijum i rubidijum).
 - Svi drugi radionuklidi su prisutni u zemlji kao članovi radioaktivnih nizova (r. familija). To su nizovi elemenata gdje je svaki element produkt raspada prethodnog elementa. Pri tome samo neki članovi nizova imaju vremena poluraspada dovoljno duga da ih danas bude u znatnijim količinama. Ostali radioaktivni elementi su se već raspali tako da su danas prisutni samo elementi dugog poluživota i produkti njihova raspada. Danas su poznata 3 radioaktivna niza kojima su praroditelji $^{90}\text{Th}^{232}$, $^{92}\text{U}^{238}$, $^{92}\text{U}^{235}$ (torijum i uran) s vremenom poluraspada od milijardu do 10 milijardi godina (10^9 - 10^{10} godina). Sve familije završavaju nakon čitavog niza raspada stabilnim izotopima olova $^{82}\text{Pb}^{208}$, $^{82}\text{Pb}^{206}$ i $^{82}\text{Pb}^{207}$.

2. Proizvedena (vještačka) radioaktivnost, može se dobiti na način da se prirodni element bombarduje nuklearnim projektilima, protonima, alfa česticama, neutronima itd. te u njemu izazove nuklearna transmutacija u novi element ili novi izotop istog elementa. Danas kao glavni izvor vještačkih radioaktivnih elemenata služe nuklearni reaktori i različiti akceleratori. Kao projektili za bombardovanje neutroni su jako pogodni jer nemaju nanelektrisanja i stoga lako prodiru u jezgru atoma. Vještačka radioaktivnost može biti:

- a)** Zračenje koje se primjenjuje u medicini (radiobiologija, nuklearna medicina i radioterapija)
- b)** Zračenja usled nuklearnih eksplozija
- c)** Zračenja u industriji
- d)** Zračenja atomskih elektrana

- e) Zračenja drugih izvora (aparati za radiobiologiju sa X zracima ili neutronima, akceleratori)

II Doze ozračivanja pojedinih izvora zračenja

- a) Godišnja EED (Efektivna Ekvivalentna Doza) iz pojedinih izvora zračenja u područjima s 'normalnim' osnovnom zračenjem za čovjeka (UNSCEAR, 1982.) u **mSv (Sv=J/kg)** je prikazana u sledećoj tabeli:

Tabela 2.2.2.4-02. Godišnja EED iz pojedinih izvora zračenja

Izvor	Vanjsko ozračivanje	Unutrašnje ozračivanje	Ukupno ozračivanje
kosmičke zrake			
Jonizujuća komponenta	0.28 [mSv]		0.28 [mSv]
Neutronska komponenta	0.2 [mSv]		0.02 [mSv]
kosmogeni nuklidi	0.015[mSv]		0.015 [mSv]
Primordijalni (prvobitni) nuklidi			
$^{40}\text{K}^{19}$	0.12 [mSv]	0.18 [mSv]	0.30 [mSv]
$^{87}\text{Rb}^{37}$		0.006 [mSv]	0.006 [mSv]
uranov niz	0.08 [mSv]	0.96 [mSv]	1.04 [mSv]
torijev niz	0.14 [mSv]	0.19 [mSv]	0.33 [mSv]
Ukupno			2.00 [mSv]

- ❖ Federalni meteorološki zavod Bosne i Hercegovine svakodnevno mjeri apsorbovane doze jonizujućeg zračenja. Prema podacima kontinualnih višegodišnjih mjerena i testnih mjerena na području Centralne Bosne i području Hercegovine, obradom godišnjih doza, apsorbovana doza jonizujućeg zračenja iznosi 0,8 do 1,1 [mSv/y]
- ❖ Apsorbovana doza radijacije se iskazuje u jedinicama Grey/godinu [Gy/y]. Biološki efekti apsorbovane doze jonizujućeg zračenja na organizme se iskazuje u jedinicama Sivert/godinu [Sv/y]. Činjenica je da biološki efekti radijacije zavisi od tipa radijacije, odnosno od energije čestica koje uzrokuju ionizujuće zračenje. Najmanje biološke efekte imaju X-zraci, gama i elektronsko zračenje, dok veliki štetni biološki efekat izazivaju brzi neutroni, protoni i alfa čestice, a najveći teška jezgra.
- ❖ Radijacione doze prirodnog zračenja u nekim zemljama u svijetu i kod iznose:
 - u Australiji iznosi 2 [mSv/y],
 - u Sjevernoj Americi 3[mSv/y],
 - kod nas radijacione doze prirodnog zračenja iznose ~ 1,4 [mSv/y].
- ❖ Veoma opasne doze su naprimjer 5.000 [mSv] apsorbovane u toku jednog mjeseca, a smrtonosna doza je 10.000 [mSv] apsorbovana u toku jednog dana ili sedmice.

- ❖ Svakako da ovdje nisu uključena razmatranja pitanja postojanja područja na kojima se eventualno nalaze ostaci materijala sa osiromašenim uranijumom.
- ❖ Imajući u vidu da u Evropi radi veliki broj nuklearnih centrala, stalno postoji mogućnost pojave akcidentnih situacija. Iskustvo iz incidenta tipa "Černobil" pokazuje nuklearni "oblak", nastao havarijom nuklearne centrale, može preći preko više zemalja i primarno ugroziti ljudske živote na prostoru sa velikim prečnikom.
- ❖ Efektivna ekvivalentna doza je veća jer se radionuklidi unose u organizam hranom, vodom, zrakom i ugrađuju se u tijelo. Neki radionuklidi se upgrade u kosti, neki u pluća; svaki dio tijela je ozračen, ali ne jednako. Postoji pravilnik o zaštiti od jonizujućeg zračenja koji je donijela ICRP (International Commission for Radioactivity Protection).

VI Određivanje nultog stanja intenziteta jonizujućeg zračenja obavljena 2008. godine

Za vjerodostojnije određivanje intenziteta jonizujućih zračenja u životnoj sredini (**u Izvještaju dionice 2, 5 i 6 koridora Vc, prema podjeli dionica i stacionažama koridora Vc iz Idejnog projekta**) Tehnološki fakultet Zvornik je obavio mjerena na području pomenutih dionica. Mjerena su obavljena 27.10. 2008. godine i o izvršenim mjeranjima Tehnološki fakultet Zvornik je sačinio "Izvještaj o mjeranjima zračenja na lokaciji koridora Vc, dionice 2, 5 i 6". (Prilog 3.6.)

Primjenjeni propisi i standardi

- Pravilnik o granicama izlaganja ionizujućem zračenju („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03),
- Pravilnik o granicama izlaganja ionizujućim zračenjima (Službeni list SRJ, broj 32/98)

Instrumenti

Mjerenje intenziteta ionizujućeg zračenja, izvršeno je na definisanim mjernim mjestima, a normiranje izvršeno u skladu sa Pravilnikom o granicama izlaganja ionizujućem zračenju. Za mjerjenje je korišćen uređaj GAMMA – SCOUT. Gamma – Scout koristi Gajger – Milerovu brojačku cijev čime se omogućuje na displeju prikazivanje trenutnog zračenja u mikrosievertima po satu.

Mjerna mjesta

- LOT 3: Mjerno mjesto M2, stacionaža 2+400, područje Grapske Donje na predviđenoj trasi autoputa,
(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 5: Johovac –Rudanka, stacionaža km 49+027)
- LOT 3: Mjerno mjesto M3 ,stacionaža 6+400, područje Pločnika
(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 6: Rudanka –Doboj Jug, stacionaža km 53+000)

Tabela 2.2.2.4-03. Rezultati mjerena intenziteta ionizujućeg zračenja

Mjerno mjesto	Izmjereni nivo ionizujućeg zračenja ($\mu\text{Sv/h}$)	Dozvoljeni nivo ionizujućeg zračenja ($\mu\text{Sv/h}$)
M2	0.14	0.4
M3	0.13	0.4

Komentar:

Mjerenja je izvršeno u skladu sa „Pravilnikom o granicama izlaganja ionizujućem zračenju“ („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03), i to prema tabeli 2.2.2.4-03.

Zaključak:

Vrijednosti izmjerenog nivoa ionizujućeg zračenja na lokacijama M2 i M3, ne prelaze dopuštene normative, prema važećem Pravilniku o granicama izlaganja ionizujućem zračenju („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03).

VII Izveštaj laboratorije za gama spektrometriju Instituta za zaštitu zdravlja Republike Srpske, odsjek za zaštitu zračenja

Na osnovu člana 42. stav 1. tačka 1 “Zakona o zaštiti od ionizujućeg zračenja i radijacionoj sigurnosti” (“Sl. gl. RS”, br. 52/01 i 63/02) “Pravilnika o uslovima, načinu, mjestima i rokovima sistematskih ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini” (Sl. gl. RS”, br. 77/06) Institut za zaštitu zdravlja Republike Srpske, odsjek za zaštitu zračenja je u 2007 godini sproveo dio monitoringa radioaktivnosti u životnoj sredini. Program monitoringa se zasniva na mjerenu sadržaja radionuklida u tlu i vodi za piće. Pored toga postoji urađene su i analize uzoraka hrane namijenjenih uvozu/izvozu koji se analiziraju na radiološku ispravnost na osnovu specifične aktivnosti $^{137/134}\text{Cs}$ prema regulativi Evropske komisije 737/90 o uslovima uvoza poljoprivrednih proizvoda nakon akcidenta u Černobilu, pri čemu se analize vrše prema zahtjevu korisnika.

Program monitoringa okoline je realizovan u skladu sa raspoloživom laboratorijskom opremom laboratorija Instituta za zaštitu zdravlja Republike Srpske.

- Neobradiva zemlja je uzete sa lokacija 6 opština: Banja Luka, Ugljevik, Pale, Istočno Sarajevo, Han Pijesak, Gacko u redovnom monitoringu, kao i zemlja sa lokacije opštine Rudo na zahtjev korisnika Komunalno preduzeće “Rudo” zbog sumnje u moguću kontaminaciju. Uzorkuje se zemlja sa tri dubine: 0 – 5 [cm], 5 – 10 [cm], 10 – 15 [cm]. Mjeri se specifična aktivnost gama emitera (Tabela br. 2.2.2.4-04)
- Voda za piće je uzeta sa tri lokacije: Banja Luka, Pale, Istočno Sarajevo (Tabela br. 2.2.2.4-05).

- Kontrola radiološke ispravnosti hrane za potrebe uvoza-izvoza vrši se mjeranjem specifične aktivnosti $^{137/134}Cs$ a prema regulacijam Evropske komisije br. 737/90 (Tabela br. 2.2.2.4-06).

Metode mjerena

Izotopska analiza gama emitera vršena je gama – spektrometrijskim mjeranjem. Specifična aktivnost gama emitera vršena je gama spektrometrom visoke rezolucije, proizvođača CANBERRA, sa HPGe detektorom, relativne efikasnosti 20%. Za kalibraciju efikasnosti detektora koristi se kalibracioni standard MBSS2 proizvođača EUROSTANDARD CZ. Za evaluaciju i analizu spektra korišten je softver GENIE 2000.

Napomena: Koncentracija ^{238}U je određena iz niskoenergijskih linija ^{234}Th : Ova metoda daje najpouzdaniji rezultat sa obzirom da je ^{234}Th neposredni potomak ^{238}U . Mjerenje samog intenziteta slabih niskoenergijskih γ linija nije jedostavno. U zaštitnim komorama od olova, X zračenje ovog elementa može da „prekrije“ liniju od 63.3 keV, a efikasnost detektora ispod 100 keV brzo opada. Imajući u vidu potencijalne izvore grešaka kod ove metode ne smije nas iznenaditi činjenica da i kod pažljivo izvedenih mjerena često dobijaju rezultati o koncentraciji ^{238}U u prirodnim uzorcima sa nesigurnošću reda veličine 10%. Isto tako, metodom γ spektrometrije rezultati se dobijaju bez ikakvog hemijskog tretmana uzorka, možemo zaključiti da je po pouzdanosti ova metoda kompetitivna sa alternativnim tehnikama određivanja uranijuma.

Tabela 2.2.2.4-04. Analiza uzorka zemlje na sadržaj radionuklida uzorkovanih u periodu 8 i 9 mjeseca 2007 godine

NEOBRADIVO TLO:

Mjesto uzimanja uzorka	Dubina uzorkovanja [cm]	Specifična aktivnost [Bq/kg]				
		$U - 238$	$Ra - 226$	$Cs - 137$	$Th - 232$	$K - 40$
Gacko	0-5	61.7 ± 11.1	36.9 ± 4.9	56.5 ± 4.9	46.6 ± 6.9	269.3 ± 34.8
	5-10	43.3 ± 10.0	42.8 ± 5.4	26.5 ± 3.2	48.0 ± 7.0	259.2 ± 33.8
	10-15	52.0 ± 11.0	43.5 ± 5.4	26.3 ± 3.2	52.9 ± 7.6	287.5 ± 36.9
Banja Luka	0-5	53.2 ± 6.1	31.2 ± 4.3	38.7 ± 3.7	60.32 ± 5.6	678.8 ± 81.5
	5-10	48.6 ± 4.5	28.1 ± 3.3	35.4 ± 3.2	58.0 ± 4.7	745.2 ± 85.6
	10-15	59.2 ± 7.8	51.7 ± 6.3	30.9 ± 2.8	61.3 ± 5.9	720.5 ± 73.2
Pale	0-5	44.5 ± 5.5	28.4 ± 2.9	63.1 ± 5.5	34.9 ± 3.6	467.1 ± 42.1
	5-10	41.7 ± 9.6	32.3 ± 4.4	67.8 ± 7.8	38.4 ± 5.6	471.1 ± 53.1
	10-15	55.4 ± 10.2	30.7 ± 4.0	56.0 ± 5.8	38.7 ± 5.7	491.3 ± 54.0
Istočno Sarajevo	0-5	37.8 ± 8.3	36.4 ± 4.8	91.3 ± 9.3	44.1 ± 6.4	284.1 ± 35.7
	5-10	44.2 ± 8.8	37.3 ± 4.3	66.0 ± 6.6	39.7 ± 5.5	312.1 ± 35.9
	10-15	27.5 ± 6.6	36.8 ± 4.3	33.9 ± 3.7	42.2 ± 5.8	340.8 ± 39.0
Han Pijesak	0-5	54.4 ± 12.3	27.9 ± 3.8	78.8 ± 8.0	47.1 ± 6.7	431.8 ± 50.7
	5-10	58.2 ± 10.8	26.1 ± 3.6	63.3 ± 6.7	44.4 ± 6.5	416.4 ± 49.4
	10-15	59.7 ± 9.3	32.14 ± 3.1	31.3 ± 2.9	47.4 ± 4.7	456.1 ± 41.0

Ugljevik	0-5	49.1±5.5	34.9±4.7	8.8±0.9	39.9±4.0	512.62±0.9
	5-10	54.1±5.4	29.8±2.7	8.3±0.8	40.2±3.8	464.4±40.1
	10-15	54.0±6.1	34.0±3.2	8.2±0.9	36.5±3.7	490.3±44.0
Rudo	0-5	-	-	4.7±0.5	-	104.0±7

Tabela 2.2.2.4-05. Rezultati mjerjenja vode za piće

VODA ZA PIĆE:					
Mjesto uzorkovanja	Specifična aktivnost [Bq/m ³]				
	U – 238	Ra – 226	Cs – 137	Th – 232	K – 40
Banja Luka, vodovod	-	-	<0.5Bq/l	-	63.78±7.2
Pale, vodovod	-	-	<0.5Bq/l	-	33.8±4.0
Istočno Sarajevo, vodovod	-	-	<0.5Bq/l	-	49.8±4.7

Tabela 2.2.2.4-06. Prikaz kontrole radiloške ispravnosti ljudske hrane i uzoraka iz životne sredine za 2007 godinu

<i>Vrsta i opis mjerjenja</i>	<i>Vrsta pregledanih uzoraka</i>	<i>Broj pregledanih uzoraka</i>	<i>Učestalost mjerjenja</i>	<i>Ukupni broj analiziranih uzoraka</i>	<i>Ukupan broj analiziranih uzoraka za 2007 godinu</i>
Gama emiteri u ljudskoj hrani, gama spektrometrija visoke rezolucije.	Mliječni proizvodi	18	Prema zahtjevu korisnika	102	124
	Povrće	80			
	Riba	2			
	Voda za piće i sokovi	2			
Gama emiteri u uzorcima iz životne sredine	Zemlja	19	Redovni monitoring 1 godišnje, prema zahtjevu korisnika	22	
	Voda za piće iz vodovodnih mreža	3			

Zaključak

- Prema gore navedenim osnovnim pojmovima o jonizujućem zračenju, izvorima nastanka, dozama zračenja i štetnim posledicama jonizujućeg zračenja u zavisnosti od vremena i od prostora, prikazane vrijednosti za širi region se mogu koristiti za ocjenu intenziteta i vrste ozračenosti na području LOT-a 3 koridora Vc.

- U zoni LOT-a 3 koridora Vc nema stalnih izvora jonizujućeg zračenja (izuzev prirodnih izvora koji su stalno aktivni), ali obzirom na karakter jonizujućeg zračenja, navedena zona se nalazi u zoni rizika od radijacije izazvane u užem i širem okruženju gdje postoji mogućnost akcidentnih situacija (nuklearne elektrane, eksplozije itd.) te nastanak povećane doze jonizujućeg zračenja i ozračivanja stanovništva i zemljišta, sa štetnim posledicama izazvanih takvim situacijama.
- Prekomjerno jonizujuće zračenje izazvano vještačkim putem (havarije nuklearnih elektrana, nuklearne eksplozije itd) se prostire i ozračuje okolinu, putem padavina i vazdušnih strujanja.
- Proces praćenja i mjerjenja jonizujućeg zračenja, kako na području LOT-a 3 koridora Vc tako i na prostoru čitave BiH i RS, predstavlja kontinualan proces koji treba da spriječi ili ublaži sve negativne posljedice nastale u akcidentnim situacijama (vještačka radijacija) odnosno prekomjernim zračenjem u prirodi (prirodno zračenje).
- Realizacijom dijela programa monitoringa u Republici Srpskoj, a prema Pravilniku o uslovima, načinu, mjestima i rokovima sistematskih ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 77/06) Laboratorija za gama spektrometriju Instituta za zaštitu zdravlja je počela sa monitoringom okoline u Republici Srpskoj na sadržaj radionuklida. Analizirano je 102 uzorka ljudske hrane od čega 16 uzoraka mlječnih proizvoda, dva uzorka ribe, 1 uzorak soka, 1 uzorak vode za piće na radiološku ispravnost mjerenjem specifične aktivnosti radionuklida $Cs-137$, analizirano je 19 uzoraka neobrađenog zemljišta sa 7 lokacija u Republici Srpskoj, i tri uzorka vode iz vodovodne mreže Pale, Banja Luka, I. Sarajevo, na sadržaj sljedećih radionuklida $U-238$, $Ra-226$, $Cs-137$, $Th-232$, $K-40$.
- Analizom sadržaja radionuklida u zemljištu došlo se do rezultata koji su u granicama normalnih vrijednosti za prirodne radionuklide $K-40$, $Th-232$, $Ra-226$, $U-238$. Poređenjem sa rezultatima mjerjenja u susjednim zemljama može se zaključiti da je sadržaj vještačkog radionuklida $Cs-137$ u Republici Srpskoj ima očekivane vrijednosti koje su u saglasnosti sa ranijim mjerenjima u BiH, kao i rezultatima objavljenim u zemljama okruženja.
- Prema regulativama Evropske komisije 737/90 na osnovu analiziranih uzoraka može se dati ocjena da je hrana namjenjena ljudskoj upotrebi u Republici Srpskoj radiološki ispravna.
- Analiziranjem uzorka iz tri vodovodne mreže u Republici Srpskoj: Banja Luka I, Sarajevo, Pale može se zaključiti da su nivoi specifične aktivnosti radionuklida u uzorkovanoj piјačoj vodi daleko ispod maksimalno dozvoljenih vrijednosti.
- Na osnovu urađenih analiza i obrađenih rezultata mjerjenja, može se utvrditi da je stanje životne sredine u Republici Srpskoj sa stanovišta radiološke ispravnosti zadovoljavajuće.

- Generalno konstantovano veoma povoljno stanje treba shvatiti kao potvdu opravdanosti realizacije programa ovog tipa i obavezu daljeg praćenja sadržaja radionuklida u životnoj sredini Republike Srpske.

2.2.2.5. Kvalitet površinskih voda i ugroženost otpadnim vodama industrije, naselja i poljoprivredne proizvodnje

U okviru ove tačke prezentovaće se nulto (početno) stanje kvaliteta površinskih voda duž šireg obuhvata usvojene trase za LOT 3 autoputa na koridoru Vc. Predmet razmatranja su površinski vodotoci koji svojim tokom normalno teku pored usvojene trase autoputa, ili ih trasa presijeca. Fokus je dat na rijeku Bosnu i njene veće pritoke.

Zagađivanje vodotoka je vrlo kompleksan i dinamičan proces koji zavisi od raznih faktora, u prvom redu od količine i vrste zagađivača, te prijemne sposobnosti samog vodotoka. Iz ovih razloga, teško je dati pravu ocjenu kvaliteta bez sistematskog osmatranja voda, odnosno dugotrajnih kontinuiranih uzorkovanja i ispitivanja.

Kvalitet površinskih voda u prostoru obuhvata trase autoputa prikazat će se kroz dva razdoblja:

- period do 1992. godine-istorijski podaci i
- period od 2000 do 2008. godine.

Ovakav pristup uslovjen je činjenicom da je u periodu do 1992. godine sistematski praćen kvalitet površinskih vodotoka u BiH. U periodu od 1992. do 2000. godine nije bilo kontinuiranog praćenja kvaliteta voda. Od 2000. godine započeto je osmatranje kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj.

Istorijski podaci o kvalitetu površinskih voda u prostoru obuhvata LOT 3

Kontrola kvaliteta površinskih vodotoka do 1992. godine vršena je sistematski na rijeci Bosni i njenim pritokama. U zahvatu LOT-a 3 koridora Vc kvalitet površinskih vodotoka praćen je na rijeci Bosni, te na rijeci Usori i rijeci Spreči. Na rijeci Bosni, duž razmatrane dionice kvalitet je praćen na profilu Maglaj nizvodno, Doboj nizvodno od ušća Usore, nizvodno od Doboja i nizvodno od Modriče. Pored toga, praćen je i kvalitet na pritokama Usora-ušće i Spreča ušće.

Prema "Uredbi o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama SR BiH" (Službeni list SR BiH, broj 19/80), odnosno Uredbi o kategorizaciji vodotoka (Službeni list SR BiH, broj 42/67) propisane su kategorije, odnosno klase vodotoka Bosne i njenih pritoka Usore i Spreče, a koje je bilo obavezno održati na tom nivou. Prema pomenutoj kategorizaciji, duž razmatrane dionice rijeka Bosna je trebalo da se održava na nivou III klase, kao i njena pritoka Spreča. Samo je bonitet Usore bio propisan na nivou II klase. Kontrolu održanja propisane klase vodotoka u BiH do 1992. godine, vršio je Republički hidrometeorološki zavod iz Sarajeva.

Kontrola se bazirala na slučajnim trenutnim uzorcima vode. Vršena su fizikalno-hemijska, bakteriološka i hidrobiološka ispitivanja. U okviru fizikalno-hemijskih ispitivanja analizirani su temperatura, izgled, pH vrijednost, alkalitet, rastvoreni kiseonik, zasićenost kiseonikom,

ukupne čvrste supstance, utrošak kalijum permanganata, orto fosfati i ukupno željezo, a azotna jedinjenja samo na odabranim profilima. Teški metali određivani su povremeno i to tehnikom koja je omogućavala samo opšti uvod ali ne i pouzdane koncentracije karakteristične za vodotok.

Kao ilustraciju stanja kvaliteta voda površinskih vodotoka na ovom području do 1992. godine, u tabeli 2.2.2.5-01. dat je pregled utvrđene i propisane klase vodotoka na profilima duž rijeke Bosne u širem zahvatu LOT-a 3 koridora Vc. Ocjena stanja propisane i utvrđene klase vodotoka urađena je na osnovu podataka ispitivanja tokom 1985., 1986., 1987., 1988. i 1989. godine. Osnovni pokazatelji kvaliteta na osnovu kojih je izvršena pomenuta analiza su: rastvoreni kiseonik, suspendovane materije, potrošnja kalijum permanganata ($KMnO_4$), biološka potrošnja kiseonika (BPK_5), sadržaj gvožđa, bakteriološko zagađenje i prisustvo mikronutrijenata. Za opštu ocjenu kvaliteta korištena je saprobiološka analiza.

Tabela 2.2.2.5-01. Prikaz propisane i zatečene klase vodotoka u periodu ispitivanja 1985-1989 god

Rijeka	Profil	Propis. klasa	Utvrđena klasa vodotoka					Zadovoljava klasu DA/NE
			1985.	1986.	1987.	1988.	1989.	
Bosna	Nizvodno od Maglaja	3	4-VK ¹	VK	4	4	3-4	NE
Bosna	Doboj nizvodno od ušća Usore	3	4-VK	4	3-4	3	3-4	NE
Bosna	Nizvodno od Doboja	3	4-VK	4-VK	4-VK	3-4	4	NE
Bosna	Nizvodno od Modriče	3	4-VK	4	VK	3	3-4	NE
Usora	Ušće	2	2-3	2	2	3	2-3	NE
Spreča	Ušće	3	VK	VK	VK	VK	VK	NE

Iz gornje tabele jasno se vidi kakvo je stanje bilo u periodu do 1989. godine, kada je u slivu rijeke Bosne radio najveći broj instaliranih industrijskih pogona. Kvalitet vode vodotoka bio je najvećim dijelom značajno lošiji od propisanog. Na nekim dionicama zabilježena je potpuna destrukcija kvaliteta vode. U Tabeli 2.2.2.5-02. prezentovani su rezultati ispitivanja u jednoj seriji na razmatranim profilima rijeke Bosne i pritoka tokom 1988. godine, dok su u Tabeli 2.2.2.5-03. prezentovani mikrobiološki parametri kvaliteta vode na istim profilima tokom iste godine.

Tabela 2.2.2.5-02. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara kvaliteta vode (1988. god.)

Parametar	MDK	Bosna Doboj uzvod.	Bosna Doboj nizvod.	Usora (ušće) Doboj	Spreča (ušće) Doboj	Bosna Modriča
Datum (1988.)		August	August	August	August	August
Vrijeme uzorkovanja (h)		09: 05	07:40	09:30	09:15	08:10
Vodostaj (H cm)		36	-120	58	75	0

¹ VK - van klase

Proticaj (Q m ³ /s)		21,5	34,4	6,8	4,3	30,0
Temperatura vode (°C)		26,0	23,4	21,6	23,0	25,0
Temperatura zraka (°C)		24,0	16,5	21,0	21,0	24,0
pH vrijednost	6,0-9,0	7,90	7,65	8,20	7,30	7,55
Elektropredvodljivost (□S/cm)		470	1500	380	8500	1460
Vidljiva boja	slabo primjetna	ima	ima	ima	ima	ima
Vidljive otpadne materije	bez	ima	ima	ima	ima	ima
Miris	slabo primjetan	ima	ima	ima	ima	ima
Alkalitet p (mg CaCO ₃ /l)		-	-	-	-	-
Alkalitet m (mg CaCO ₃ /l)		135	122	185	120	124
HPK – iz utroška KMnO ₄ (mg O ₂ /l)	20	12,90	10,90	5,00	46,00	9,70
HPK – iz utroška dihromata (mg O ₂ /l)		32,0	31,44	-	80,00	12,00
Rastvoren kiseonik (mg/l)		3,80	3,10	9,0	3,40	5,20
Zasićenje kiseonikom (%)		48	37	105	41	64
BPK ₅ (mg O ₂ /l)		4,80	1,10	3,00	9,07	6,50
Nitrit (mg N/l)	0,5	0,18	-	-	-	0,48
Nitrat (mg N/l)	15,0	1,76	-	-	-	1,10
Amonijum ion (mg N/l)	0,5	0,010	-	-	-	0,39
Ukupni isparni ostatak sušen (mg/l)	1500	323	1260	235	4666	1001
Ukupni isparni ostatak žaren (mg/l)		-	-	-	-	-
Gubitak žarenjem		-	-	-	-	-
Ukupne suspendovane tvari (mg/l)	80	34	10	18	46	25
Ukupna tvrdoča (mg CaCO ₃ /l)		208	564	168	1730	416
Kalcijum (mg/l)		63,7	155,1	43,3	638,9	155,5
Magnezijum (mg/l)		11,8	42,5	14,4	32,6	6,7
Ukupni fosfati (mg/l)		0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Ukupni Kjeldahl Azot (mg N/l)		-	-	-	-	-
Željezo (mg/l)		0,29	0,17	0,69	0,40	0,09
Cink (mg/l)	1,0	0,006	-	-	0,011	0,005
Bakar (mg/l)	0,1	0,005	-	-	0,007	0,003
Krom (ng/l)	100,0	17,0	-	-	28,0	22,0
Nikl (ng/l)	100,0	0,00	-	-	1230,0	0,00
Kadmijum (ng/l)	10,0	0,00	-	-	11,0	0,00

Tabela 2.2.2.5-03. Rezultati ispitivanja mikrobioloških parametara kvaliteta vode (1988.)

Profil	Ukupan broj bakterija u 1 ml (22 °C)	Ukupan broj bakterija u 1 ml (37 °C)	NBK koliformnih bakterija u 100 ml	NBK fekalnih koli u 100 ml	Utvrđena klasa prema NBK	Utvrđena klasa po Khol-u
Doboj nizvodno	-	-	6,7	-	IV	-
Doboj uzvodno	-	-	6,7	-	IV	-
Usora Doboj	-	-	4,4	-	II	-
Spreča Doboj	-	-	4,4	-	IV	-

Bosna Modriča	-	-	6,7	-	IV	-
---------------	---	---	-----	---	----	---

Sadašnje (nulto) stanje kvaliteta površinskih voda u prostoru obuhvata LOT 3

U sadašnjim okolnostima, zbog prestanka rada instaliranih industrijskih kapaciteta, stanje kvaliteta voda površinskih vodotoka je znatno bolje. Trenutno u slivu rijeke Bosne najveći zagađivači rade sa značajno redukovanim kapacitetom. Naime, u periodu od 1992. do 1995. godine, sa radom su prestali najveći zagađivači u slivu. Tu prije svega treba izdvojiti metaloprerađivačku, kožarsku i industriju papira. Trenutno ti kapaciteti se djelimično obnavljaju i sada rade sa 10-15 % predratnih kapaciteta. Hemijska industrija, stacionirana u slivu rijeke Spreče, takođe ili je potpuno prestala sa radom, ili je tek obnovljena i radi sa sličnim nivoom proizvodnje kao i metalna industrija.

Sadašnje stanje kvaliteta površinskih voda prezentovaće se podacima dobivenim u okviru redovnog praćenja kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske, Republička direkcija za vode, finansira projekat "Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj", koji se kontinuirano provodi od 2000 godine. Izvođač monitoringa je "Institut za vode" d.o.o. Bijeljina, Republika Srpska.

Kako je jedan od glavnih ciljeva Okvirne direktive o vodama spriječavanje daljeg pogoršanja kvaliteta voda i postizanje „dobrog stanja“ svih vodnih tijela, praćenje, odnosno monitoring kvaliteta voda predstavlja dobru strategiju zaštite. Poznavanje i održavanje kvaliteta vodotoka dobra je osnova kako sa aspekta razvoja privrede, tako i sa aspekta očuvanja prirode.

Klasifikacija i kategorizacija vodotoka vrši se radi:

- harmonizacije i uporedivosti ocjene stepena antropogenih zagađujućih uticaja na ekološku funkciju vode,
- određivanja pogodnosti kvaliteta voda vodotoka za postojeće i planirane upotrebe,
- uspostavljanje ciljeva kvaliteta za svaki distrikt ili dio riječnog sliva posebno,
- radi kontrole uspješnosti svih preduzetih mjera zaštite koje imaju za cilj sprečavanje pogoršanja stanja i postepeno poboljšanje i obnovu svih površinskih vodotoka, zajedno sa vještačkim i jako modifikovanim vodotocima.

Za ocjenu stanja kvaliteta voda primjenjeni su propisi iz Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske br. 42 od 31.08.2001).

Profili na kojima se ispituje kvalitet vode rijeke Bosne i pritoka, a koji su interesantni za naše razmatranje su:

- **Bosna - profil B-12 – Doboj, uzvodno od ušća Usore,**
- **Bosna - profil B-12' – Doboj, nizvodno od ušća Spreče,**
- **Bosna - profil B-13 – nizvodno od Modriče,**
- **Usora - profil Us-1 – ušće Usore u Bosnu,**
- **Spreča - profil Sp-2 – ušće Spreče u Bosnu.**

Lista monitoring mesta je prikazana u tabeli 2.2.2.5-04.

Tabela 2.2.2.5-04. Lista monitoring mesta

Profil	Rijeka	Lokacija	Geografska širina			Geografska dužina			Nadmorska visina (m)
			d.	m.	s.	d.	m.	s.	
B-12	Bosna	Uzv. od ušća Usore	44	39	42	18	4	33	151
B-12'	Bosna	Niz. od ušća Spreče	44	47	23	18	3	39	134
B-13	Bosna	Nizvodno od Modriče	45	3	15	18	25	55	87
Us-1	Usora	Ušće u Bosnu	44	42	3	18	3	19	149
Sp-2	Spreča	Ušće u Bosnu	44	43	46	18	7	19	154

U Tabeli 2.2.2.5-05. prezentuju se podaci o kvalitetu voda rijeke Bosne i pritoka na navedenim profilima tokom 2000. godine dok su u Tabeli 2.2.2.5-06. prezentovani mikrobiološki parametri kvaliteta vode na istim profilima tokom iste godine.

Tabela 2.2.2.5-05. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara kvaliteta vode (2000. god.)

Parametar	MDK	Bosna Doboј uzvod.	Bosna Doboј nizvod.	Usora (ušće) Doboј	Spreča (ušće) Doboј	Bosna Modriča
Datum (2000.)		August	August	August	August	August
Vrijeme uzorkovanja (h)		09:20	19:00	11:40	12:50	12:45
Vodostaj (H cm)		-	-132	-10	-	-6
Proticaj (Q m ³ /s)		-	-	-	-	-
Temperatura vode (°C)		25,2	26,9	28	24,6	26,8
Temperatura zraka (°C)		26	27	31	30	27,5
pH vrijednost	6,0 - 9,0	8,64	8,78	8,55	7,98	8,59
Elektroporođljivost (□S/cm)		383	942	267	2510	861
Vidljiva boja	sl. primjetna	bez	bez	bez	bez	bez
Vidljive otpadne materije	bez	bez	bez	pjena	bez	pjena
Miris	sl. primjetna	bez	slab	bez	bez	bez
Alkalitet p (mg CaCO ₃ /l)		15,0	25,0	12,5	0,00	18,5
Alkalitet m (mg CaCO ₃ /l)		165	175	145	187,5	172
Utrošak KMnO ₄ (mg/l)		10,8	15,8	16,1	20,2	14,7
HPK (mg O ₂ /l iz KMnO ₄)	20	2,73	4,00	4,08	5,11	3,72
Rastvoreni kiseonik (mg/l)		10,3	13,0	11,2	10,5	12,3
Zasićenje kiseonikom (%)		127	165	145	127	156
BPK ₅ (mg O ₂ /l)		3,4	5,9	4,9	10,8	4,0
Nitrit (mg N/l)	0,5	0,015	0,12	0,007	0,48	0,068
Nitrat (mg N/l)	15,0	0,50	1,18	<0,05	3,50	1,07
Amonijum jon (mg N/l)	0,5	0,08	0,10	0,16	1,00	0,09
Ukupan isparni ostatak sušen (mg/l)	1500	285	656	228	1690	626
Ukupan isparni ostatak žaren (mg/l)		184	471	122	1471	431
Gubitak žarenjem		101	185	106	219	195
Ukupne suspendovane tvari (mg/l)	80	2,7	1,8	2,0	4,0	7,4
Ukupna tvrdoča (mg CaCO ₃ /l)		205	246	149	384	242

Kalcijum (mg/l)		34,5	51,80	51,80	67,50	59,60
Magnezijum (mg/l)		9,00	23,61	15,30	62,01	27,30
Ukupni fosfati (mg/l)		0,22	0,20	0,05	0,168	0,136
Ukupni Kjeldahl Azot (mg N/l)		0,34	1,37	1,00	0,28	0,50
Željezo (mg/l)		0,15	0,12	0,09	0,09	0,10
Cink (mg/l)	1,0	0,03	0,02	0,05	0,03	0,04
Bakar (mg/l)	0,1	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Krom (ng/l)	100,0	< 2,0	< 2,0	2,5	< 2,0	3,0
Nikl (ng/l)	100,0	< 10,0	50,0	< 10,0	< 10,0	12,0
Kadmijum (ng/l)	10,0	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Tabela 2.2.2.5-06. Rezultati ispitivanja mikrobioloških parametara kvaliteta vode (2000. god.)

Profil	Ukupan broj bakterija u 1 ml (22 °C)	Ukupan broj bakterija u 1 ml (37 °C)	NBK koliformni h bakterija u 100 ml	NBK fekalnih koli u 100 ml	Utvrđena klasa prema NBK	Utvrđena klasa po Khol-u
Doboj nizvodno	400	150	880	380	II	I-II
Doboj uzvodno	200	100	1500	880	II	I-II
Usora Dобој	6000	5000	12000	3800	II	II
Spreča Doboj	1000	1000	380	380	II	I-II
Bosna Modriča	300	100	3800	500	II	I-II

Prema podacima ispitivanja kvaliteta iz 2000. godine (Tabele 2.2.2.5-05. i 2.2.2.5-06.), može se dati generalna ocjena da je on sigurno znatno bolji od prijeratnog, te da je kvalitet površinskih voda u najgorem slučaju u okvirima propisane klase za razmatrane dionice. Rezultati bakteriološke analize uzoraka iz rijeke Bosne i odabranih pritoka upućuju na zaključak da analizirana voda zadovoljava granične vrijednosti propisane za II klasu vode.

U Tabeli 2.2.2.5-07 prezentuju se podaci o kvalitetu voda rijeke Bosne i pritoka na navedenim profilima tokom 2004. godine.

Prema podacima o ispitivanju kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj tokom 2004. i 2005. godine (Tabele 2.2.2.5-07. i 2.2.2.5-08,09), može se reći da se trend kvaliteta površinskih voda nije znatno promjenio u poređenju sa onim zabilježenim 2000 – te godine. Kvalitet vode rijeke Bosne i njenih pritoka Usore i Spreče zadovoljava zakonski propisanu III kategoriju vodotoka, a za većinu parametara i II kategoriju vodotoka.

Tabela 2.2.2.5-07. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara kvaliteta vode (2004. god.)

Parametar	MDK	Bosna Doboj uzvod.	Bosna Doboj nizvod.	Usora (ušće) Doboj	Spreča (ušće) Doboj	Bosna Modriča
Datum (Septembar 2004.)		14.09.	14.09.	14.09.	14.09.	16.09.
Vodostaj (cm)		665	-128	-6	235	-2
Proticaj (m ³ /sek)		23	33	1,9	7,7	41
Temperatura vode (°C)		21,5	21,1	22,4	20,1	19,3
Temperatura vazduha (°C)		25,0	24,0	24,0	25,0	16,0

pH vrijednost	6,0 - 9,0	8,58	7,92	8,53	8,12	7,98
Elektroprovodljivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		407	539	325	2510	852
Uk. alkalitet CaCO_3 (mg/l)		225	190	170	153	195
Utrošak KMnO_4 (mg/l)		10,1	21,1	9,3	18,0	12,3
HPK (mg O_2/l iz KMnO_4)	20	2,6	5,3	2,4	4,5	3,1
HPK (mg O_2/l iz dihromata)		8,0	18,0	10,0	42	20,0
Rastvoreni kiseonik (mg/l)	>4	12,48	11,19	13,55	11,32	9,08
Zasićenje kiseonikom (%)	50 - 75	130,8	127,3	158	126,4	98,7
BPK ₅ (mg/l)	6	4,2	10,2	3,3	3,1	3,9
Nitriti (mg/l)	0,5	0,015	0,029	0,006	0,047	0,015
Nitrati (mg/l)	15,0	0,89	0,82	0,14	1,36	0,84
Amonijum jon (mg/l)	0,5	0,05	0,15	0,16	0,14	0,08
Uk. suvi ostatak (mg/l)	1500	378	489	362	532	1727
Uk. žareni ostatak (mg/l)		212	254	255	349	1487
Gubitak žarenjem (mg/l)		166	235	107	183	240
Uk. susp. materije (mg/l)	80	8,0	17,8	5,0	7,5	4,5
Uk. tvrdoča CaCO_3 (mg/l)		206	228	166	338	252
Kalcijum (mg/l)		56,5	58,8	41,1	87,6	72,1
Magnezijum (mg/l)		15,9	19,9	15,4	29,1	17,1
Uk. Fosfati (mg/l)		0,204	0,356	0,042	0,196	0,154
Orto fosfati (mg/l)		0,144	0,259	0,028	0,162	0,108
Uk. Kjeldal azot (mg/l)		0,94	1,74	0,28	2,41	0,50
Mangan (mg/l)		0,04	0,08	0,05	0,09	0,06
Gvožđe (mg/l)		0,13	0,43	0,05	0,13	0,13
Cink (mg/l)	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bakar (mg/l)	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hrom ng/l	100,0	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	2,00
Nikl ng/l	100,0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Kadmijum ng/l	10,0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Nije realno očekivati da se za izvjesno vrijeme u slivu rijeke Bosne obnove nekadašnji industrijski kapaciteti, koji bi u tom slučaju ponovo pogoršali kvalitet voda rijeke Bosne do registriranog nivoa prije 1992. godine. Realnija je procjena da će se obim i struktura industrije u slivu značajno izmijeniti i reducirati, tako da će kvalitet voda rijeke Bosne biti u okvirima propisane klase ili čak bolji.

Tabela 2.2.2.5-08. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara kvaliteta vode (2005. god.)

Parametar	MDK	Spreča (ušće) Doboj				Bosna Modriča			
		07.06.05	27.07.05	06.09.05	11.10.05	08.06.05	28.07.05	06.09.05	11.10.05
Datum (2005.)	.	07.06.05	.	06.09.05	.	08.06.05	.	06.09.05	.
Temperatura vode (°C)		17,5	22,2	20,4	14,7	15	26,3	21,5	14,4
Temperatura vazduha (°C)		19	29	26	8	12	34	23	10
pH vrijednost	6,0 - 9,0	7,76	7,2	7,18	7,12	7,45	7,35	7,77	7,74
Elektroprovodljivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		1742	1433	1431	2666	599	658	578	572
Uk. alkalitet CaCO_3 (mg/l)		212	210	220	243	195	190	195	190

Utrošak KMnO ₄ (mg/l)		15,3	10,75	14,97	16,5	9,79	13,9	7,17	10,3
HPK (mg O ₂ /l iz KMnO ₄)	20	3,9	2,7	3,78	4,2	2,47	3,5	1,94	2,6
HPK (mg O ₂ /l iz dihromata)		20	16	8	36	8	22	10	6
Rastvoreni kiseonik (mg/l)	>4	6	5,49	6,77	5,5	7,7	6,96	8,08	7,7
Zasićenje kiseonikom (%)	50 - 75	63,5	63,6	77,5	56,2	77,5	86,9	94,7	78,4
BPK ₅ (mg/l)	6	2,2	2,8	1,31	1,33	1,7	2	0,69	1,3
Nitriti (mg/l)	0,5	0,186	0,25	0,062	0,21	0,04	0,06	0,013	0,051
Nitrati (mg/l)	15,0	1,52	2,35	1,565	2,33	1,025	1,47	1,215	1,085
Amonijum jon (mg/l)	0,5	0,3	0,203	0,055	0,349	0,08	0,019	0,019	0,088
Uk. suvi ostatak (mg/l)	1500	1363	1012	1102	1771	569	485	424	351
Uk. žareni ostatak (mg/l)		705	756	741	1356	290	349	279	276
Gubitak žarenjem (mg/l)		658	256	361	415	279	136	145	75
Uk. susp. materije (mg/l)	80	8	27	11,75	2,3	20,2	22,5	7,75	10,7
Uk. tvrdoča CaCO ₃ (mg/l)		367	362	340	249	262	262	217	227
Kalcijum (mg/l)		125	108	97	77,9	96	97	72,9	71,5
Magnezijum (mg/l)		13,7	22,5	23,9	13,2	5,47	7,5	8,5	11,9
Uk. Fosfati (mg/l)		0,152	0,132	0,116	0,208	0,13	0,12	0,126	0,176
Orto fosfati (mg/l)		0,111	0,069	0,075	0,147	0,088	0,061	0,096	0,088
Uk. Kjeldal azot (mg/l)		0,95	1,34	<0,06	4,51	<0,06	2,52	<0,06	2,8
Mangan (mg/l)		<0,001	0,006	0,006	0,006	0,001	0,006	0,006	0,006
Gvožđe (mg/l)		<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Bakar (mg/l)	0,1	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Hrom mg/m ³	100.0	<0,004	0,007	0,005	0,006	<0,004	0,006	<0,004	0,006
Živa mg/m ³		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tabela 2.2.2.5-09. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara kvaliteta vode (2005. god.)

Parametar	MDK	Bosna Doboј uzvodno				Bosna Doboј nizvodno				Usora (ušće) Doboј			
		07.06. 2005	27.07.2 005	06.09. 2005	11.10. 2005	07.06. 2005	27.07. 2005	06.09.2 005	11.10.2 005	07.06.2 005	27.07.2 005	06.09.2 005	11.10.2 005
Datum (2005.)													
Temperatura vode (°C)		17,6	24	20,05	13,5	18,2	24,6	20,4	13,8	20,4	26	19,6	12,4
Temperatura vazduha (°C)		22	29	26	9	19	34	26	9	22	29	24	8
pH vrijednost	6,0–9,0	8,33	7,55	7,65	7,73	8,34	7,65	7,16	7,42	8,52	7,75	7,86	7,47
Elektroprovodljivost (μS/cm)		398	405	407	395	421	410	428	401	323	323	297	295
Uk. alkalitet CaCO ₃ (mg/l)		175	167,5	200	180	200	200	187	185	358	170	150	150
Utrošak KMnO ₄ (mg/l)		10,27	10,59	9,98	10,9	14,86	14,7	16,5	15,9	8,85	7,43	7,17	10
HPK (mg O ₂ /l iz KMnO ₄)	20	2,6	2,7	2,52	2,7	3,8	3,76	4,17	4	2,2	1,9	1,94	2,5

HPK (mg O ₂ /l iz dihomata)		6	4	5	<5	10	12	16	30	30	6	5	10
Rastvoren kiseonik (mg/l)	>4	8,95	7,29	8,25	7,34	8,28	7,08	7,23	7,13	9,8	9,33	10,32	7,55
Zasićenje kiseonikom (%)	50 - 75	93,8	87	93,2	71,8	88,2	85,8	81,6	70,3	106,8	116,9	116	71,6
BPK ₅ (mg/l)	6	1,9	1,4	1,51	1,79	6,3	7,1	11,98	11,8	1,5	1,5	1,28	1
Nitriti (mg/l)	0,5	0,029	0,024	0,016	0,038	0,032	0,03	0,029	0,037	0,016	0,013	0,012	0,018
Nitrati (mg/l)	15,0	1,16	1,095	0,19	1,045	1,06	0,985	1,055	0,87	0,76	0,495	0,4	0,475
Amonijum ion (mg/l)	0,5	0,03	0,074	0,007	0,004	0,44	0,414	0,62	0,755	0,15	0,077	0,076	0,032
Uk. suvi ostatak (mg/l)	1500	384	379	432	251	397	457	392	242	369	266	398	276
Uk. žareni ostatak (mg/l)		163	168	175	121	189	275	264	156	136	127	209	146
Gubitak žarenjem (mg/l)		221	211	257	130	208	182	128	86	233	139	189	130
Uk. susp. materije (mg/l)	80	24,25	33,2	45,25	20	27,75	29,5	55,5	16,3	5,25	5,5	6,75	<1,0
Uk. tvrdoča CaC03 (mg/l)		193	220	191	203	238	224	206	206	213	210	157	190
Kalcijum (mg/l)		57,35	65,6	62	58,7	72,5	68	63,4	59,1	51,1	48,8	46,7	41,4
Magnezijum (mg/l)		12,3	13,7	8,9	13,7	46,7	13,9	11,6	14,2	20,8	21,5	9,8	12,2
Uk. Fosfati (mg/l)		0,094	0,13	0,17	0,178	0,262	0,234	0,274	0,276	0,056	0,048	0,042	0,32
Orto fosfati (mg/l)		0,25	0,099	0,123	0,091	0,168	0,173	0,173	0,15	0,033	0,013	0,015	0,041
Uk. Kjeldal azot (mg/l)		<0,001	0,42	0,17	2,02	0,06	1,29	1,79	4,06	0,08	0,25	1,76	3,33
Mangan (mg/l)		<0,004	0,005	0,005	0,005	<0,001	0,006	0,006	0,006	<0,001	0,004	0,004	0,004
Gvožđe (mg/l)		<0,002	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Bakar (mg/l)	0,1	<0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Hrom mg/m ³	100,0	<0,004	<0,008	<0,006	<0,004	<0,004	0,005	0,007	0,005	<0,004	<0,004	0,004	0,005
Živa mg/m ³		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1

U tabelama 2.2.2.5-10 do 2.2.2.5-14 prezentuju se podaci o kvalitetu voda rijeke Bosne i pritoka Spreče i Usore, na navedenim profilima tokom **2006 godine**, dok su u tabelama 2.2.2.5-15 do 2.2.2.5-18 prezentovani mikrobiološki parametri kvaliteta voda na istim profilima tokom iste godine.

U članu 28, prema tabeli 7. Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik broj 42 od 31.08.2001. godine) svih ispitivanih profila vodotoka, osim Spreče na ušću (Sp-2) i Bosne nizvodno od ušća Spreče (B-12'), treba da zadovoljavaju uslove propisane za I i II klasu. Na profilima Sp-2 i B-12' kvalitet vode vodotoka treba da zadovolji uslove III klase.

Prema ocjeni o kvalitetu voda ispitivanih vodotoka u 2006. godini (Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj, Institut za vode d.o.o. Bijeljina), može se zaključiti da je kvalitet voda vodotoka u 2006. godini bio zadovoljavajući i da veliki broj parametara, 64,5%, zadovoljava uslove koji su propisani za prvu klasu vodotoka. Ovo se posebno ističe jer skoro svi vodotoci u Republici Srpskoj predstavljaju donje tokove.

Mjerni profili Sp-2 (rijeka Spreča uzvodno od ušća u rijeku Bosnu), B-12' (rijeka Bosna nizvodno od ušća rijeke Spreče) i B-13 (rijeka Bosna nizvodno od Modriče) broj uzoraka koji imaju veću vrijednost od propisane je 22%

Tabela 2.2.2.5-10. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara, Bosna Doboj užvodno- profil B-12

Parametar/Profil		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
Datum		01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06	01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06
Protok	m ³ /sek	89	71	131	72	/	/	/	/
Vodostaj	cm	611	646	570	647	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	26	28	26	18	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	15.6	23.7	18.6	17.2	/	/	/	/
pH		8.0	7.6	7.10	7.5	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	366	396	360	343	/	/	/	/
Rastvoren kiseonik	g/m ³	9.2	11.0	7.3	12.3	819	780	951	886
% zasićenja kiseonikom	%	93	130	79	131	12157	17043	10349	9425
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	127	180	168	188	11303	12780	21943	13500
Potrošnja KMnO ₄	g/m ³	11.7	13.3	19.9	9.5	1041	944	2607	684
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.0	3.6	5.0	2.4	267	255.6	655	172
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<4.0	8.0	38.0	<4.0	<356	568	4978	<288
BPK ₅	g/m ³	1.5	4.2	3.9	2.1	134	298	511	151
Ukupne čvrste materije	g/m ³	376	305	369	460	33464	21655	48339	33120
Žareni ostatak	g/m ³	314	248	151	217	27946	17608	19781	15624
Gubitak žarenjem	g/m ³	62	57	218	243	5518	4047	28558	17496
Ukupne susp.materije	g/m ³	13.3	11.5	353	<1.0	1184	816	46243	<72.0
Ukupna tvrdoča. kao CaCO ₃	g/m ³	272	226	200	240	24208	16046	26200	17280
Kalcijum	g/m ³	64.5	64.9	62.0	77.6	5741	4608	8122	5587
Magnezijum	g/m ³	27.0	16.3	10.9	11.3	2403	1157	1428	814
NH ₄ -N	g/m ³	0.130	<0.010	0.190	0.030	11.57	<0.71	24.89	2.16
NO ₂ -N	g/m ³	0.032	0.092	0.040	0.020	2.848	6.532	5.240	1.440
NO ₃ -N	g/m ³	0.920	0.080	1.350	0.97	81.88	5.68	176.85	69.84
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	0.810	0.76	0.28	1.10	72.1	54.0	36.7	79.2
Ukupni fosfor	g/m ³	0.050	0.184	0.366	0.118	4.450	13.064	47.946	8.496
Ortofosfati	g/m ³	0.024	0.120	0.102	0.089	2.136	8.520	13.362	6.408
Ukupni azot	g/m ³	1.76	0.93	1.86	2.12	157	66.2	244	153
Mangan	g/m ³	0.005	0.001	0.380	1.670	0.445	0.071	49.780	120
Hrom	mg/m ³	0.08	<0.0004	<0.0004	<0.0004	7.12*10 ⁻³	<0.028*10 ⁻³	<0.052*10 ⁻³	<0.029*10 ⁻³
Nikl	mg/m ³	1.750	0.34	0.007	<0.001	155*10 ⁻³	24.1*10 ⁻³	0.92*10 ⁻³	0.072*10 ⁻³
Kadmijum	mg/m ³	<0.0006	0.124	<0.0006	0.0006	<0.053*10 ⁻³	8.80*10 ⁻³	<0.078*10 ⁻³	0.043*10 ⁻³
Živa	mg/m ³	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<8.9*10 ⁻³	<7.1*10 ⁻³	<13.1*10 ⁻³	<7.2*10 ⁻³

Tabela 2.2.2.5-11 Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara, Bosna Doboj nizvodno- profil B-12'

Parametar/Profil		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
Datum		01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06.	01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06.
Protok	m ³ /sek	96	86	165	100	/	/	/	/
Vodostaj	cm	-54	-82	-22	-90	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	14	30	26	16	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	15.2	24.5	19.4	18.5	/	/	/	/
pH		7.81	7.40	7.19	7.05	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	371	440	361	398	/	/	/	/
Rastvoren kiseonik	g/m ³	9.1	10.0	7.5	9.6	875	860	1234	963

% zasićenja kiseonikom	%	92.7	118	82.2	106	8899	10148	13563	10570
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	177	195	185	205	16992	16770	30525	20500
Potrošnja KMnO ₄	g/m ³	14.2	9.2	30.3	17.4	1363	791	5000	1740
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.6	2.5	7.7	4.4	346	215	1271	440
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<4.0	14.0	22.0	<4.0	<384	1204	3630	<440
BPK ₅	g/m ³	5.1	8.9	6.3	16.7	490	765	1040	1670
Ukupne čvrste materije	g/m ³	401	480	390	508	38496	41280	64350	50800
Žareni ostatak	g/m ³	393	234	183	279	37728	20124	30195	27900
Gubitak žarenjem	g/m ³	8	246	207	229	768	21156	34155	22900
Ukupne susp.materije	g/m ³	15.2	19.3	249	10.5	1459	1659.8	41003	1050
Ukupna tvrdoča. kao CaCO ₃	g/m ³	267	226	218	259	25632	19436	35970	25900
Kalcijum	g/m ³	59.0	63.3	66.7	69.1	5664	5444	11006	6910
Magnezijum	g/m ³	29.0	17.2	12.5	21.0	2784	1479	2063	2100
NH ₄ -N	g/m ³	0.36	0.47	0.43	0.73	34.56	40.42	70.95	73.00
NO ₂ -N	g/m ³	0.037	1.330	0.047	0.032	3.552	114	7.755	3.200
NO ₃ -N	g/m ³	0.91	1.240	1.25	0.83	87.36	107	206	83.00
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	1.51	2.30	0.60	0.97	145	198	99.0	97.0
Ukupni fosfor	g/m ³	0.058	0.312	0.416	0.406	5.568	26.832	68.640	40.600
Ortofosfati	g/m ³	0.028	0.194	0.131	0.286	2.688	16.684	21.615	28.600
Ukupni azot	g/m ³	2.8	4.9	1.9	1.8	268.8	419	313	183
Mangan	g/m ³	0.018	0.001	0.330	3.000	1.728	0.086	54.450	300
Hrom	mg/m ³	1.87	<0.0004	<0.0004	<0.0004	179*10 ⁻³	<0.034*10 ⁻³	<0.07*10 ⁻³	<0.04*10 ⁻³
Nikl	mg/m ³	1.720	0.23	0.006	0.003	165*10 ⁻³	19.8*10 ⁻³	0.99*10 ⁻³	0.30*10 ⁻³
Kadmijum	mg/m ³	0.770	0.122	<0.0006	0.0006	66.2*10 ⁻³	10.5*10 ⁻³	<0.099*10 ⁻³	0.06*10 ⁻³
Živa	mg/m ³	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<9.6*10 ⁻³	<8.6*10 ⁻³	<16.5*10 ⁻³	<10.0*10 ⁻³

Tabela 2.2.2.5-12. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara, Bosna Modriča- profil B-13

Parametar/Profil		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
		01.06.06	18.07.06.	14.08.06	26.09.06	01.06.06	18.07.06	14.08.06	26.09.06
Datum									
Protok	m ³ /sek	115	45	150	90.5	/	/	/	/
Vodostaj	cm	35	10	58	15	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	13	27	26	18	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	15.9	23.3	21.3	19	/	/	/	/
pH		7.80	8.65	7.17	7.05	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	586	594	787	597	/	/	/	/
Rastvoren kiseonik	g/m ³	8.8	14.6	7.8	10.6	1012	657	1173	961
% zasićenja kiseonikom	%	89.7	170	90.5	121	10316	7650	13575	10951
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	172	173	185	188	19780	7785	27750	17014
Potrošnja KMnO ₄	g/m ³	13.8	14.5	13.6	12.0	1587	653	2040	1086
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.5	3.7	3.4	3.0	403	167	510	272
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<4.0	20.0	10.0	<4.0	<460	900	1500	<362
BPK ₅	g/m ³	0.9	6.3	1.8	2.2	104	284	270	199
Ukupne čvrste materije	g/m ³	486	913	678	658	55890	41085	101700	59549
Žareni ostatak	g/m ³	387	642	363	348	44505	28890	54450	31494
Gubitak žarenjem	g/m ³	99	271	315	310	11385	12195	47250	28055
Ukupne susp.materije	g/m ³	12.7	15.7	55.2	6.0	1461	707	8280	543
Ukupna tvrdoča. kao CaCO ₃	g/m ³	285	284	333	288	32775	12780	49950	26064
Kalcijum	g/m ³	72.0	79.2	94.2	81.4	8280	3564	14130	7367
Magnezijum	g/m ³	25.0	21.0	23.8	20.7	2875	945	3570	1873
NH ₄ -N	g/m ³	0.05	0.13	0.22	0.05	5.75	5.85	33.00	4.53

NO ₂ -N	g/m ³	0.050	0.035	0.042	0.035	5.750	1.575	6.300	3.168
NO ₃ -N	g/m ³	0.98	0.87	1.25	1.01	113	39.2	188	91.4
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	0.89	1.06	1.06	0.78	102	47.7	159	70.6
Ukupni fosfor	g/m ³	0.036	0.101	0.206	0.108	4.140	4.545	30.900	9.774
Ortofosfati	g/m ³	0.020	<0.005	0.113	0.067	2.300	<0.225	16.950	6.064
Ukupni azot	g/m ³	1.92	1.97	2.35	1.83	221	88.4	353	165
Mangan	g/m ³	<0.001	0.001	0.062	4.330	<0.12	0.05	9.3	392
Hrom	mg/m ³	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.046*10 ⁻³	<0.018*10 ⁻³	<0.06*10 ⁻³	<0.036*10 ⁻³
Nikl	mg/m ³	0.860	0.180	0.003	0.002	38.7*10 ⁻³	8.1*10 ⁻³	0.45*10 ⁻³	0.18*10 ⁻³
Kadmijum	mg/m ³	<0.0006	0.115	<0.0006	0.0007	<0.069*10 ⁻³	5.17*10 ⁻³	<0.09*10 ⁻³	0.06*10 ⁻³
Živa	mg/m ³	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<11.5*10 ⁻³	<45.0*10 ⁻³	<15.0*10 ⁻³	<9.1*10 ⁻³

Tabela 2.2.2.5-13. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Usora- profil Us-1

Parametar/Profil		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
Datum		01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06	01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06
Protok	m ³ /sek	6.7	8.3	8	8	/	/	/	/
Vodostaj	cm	80	100	25	24	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	15	25	26	18	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	15.0	23.7	19.7	18.9	/	/	/	/
pH		7.86	6.95	7.33	7.25	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	μS/cm	293	318	305	268	/	/	/	/
Rastvoren kiseonik	g/m ³	10.3	10.2	9.1	10.2	69.0	84.7	72.6	81.2
% zasićenja kiseonikom	%	104	120	102	112	697	997	818	893
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	158	170	170	173	1059	1411	1360	1384
Potrošnja KMnO ₄	g/m ³	15.0	19.6	10.4	10.4	101	163	83.2	83.2
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.8	5.3	2.6	2.6	25.5	44.0	20.8	20.8
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<4.0	<4.0	4.0	<4.0	<26.8	<33.2	20.8	<32.0
BPK ₅	g/m ³	1.6	2.8	1.0	2.2	10.7	23.2	8.0	17.6
Ukupne čvrste materije	g/m ³	343	299	433	386	2298	2482	3464	3088
Žareni ostatak	g/m ³	255	150	117	176	1709	1245	936	1408
Gubitak žarenjem	g/m ³	88	149	316	210	590	1237	2528	1680
Ukupne susp.materije	g/m ³	6.8	23.5	13.5	<1.0	45.6	195	108	<8.0
Ukupna tvrdoča. kao CaCO ₃	g/m ³	255	196	196	192	1709	1627	1568	1536
Kalcijum	g/m ³	55.0	41.6	51.0	48.4	369	345	408	387
Magnezijum	g/m ³	29.0	22.9	17.3	17.5	194	190	138	140
NH ₄ -N	g/m ³	0.18	0.06	0.23	0.04	1.21	0.50	1.84	0.32
NO ₂ -N	g/m ³	0.018	0.015	0.027	0.010	0.121	0.125	0.216	0.08
NO ₃ -N	g/m ³	0.53	0.85	0.40	0.10	3.55	7.06	3.20	0.80
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	0.70	2.46	1.68	0.95	4.7	20.4	13.4	7.6
Ukupni fosfor	g/m ³	0.024	0.072	0.060	0.036	0.161	0.598	0.480	0.288
Ortofosfati	g/m ³	0.003	0.035	0.024	0.008	0.020	0.291	0.192	0.064
Ukupni azot	g/m ³	1.25	3.33	2.11	1.06	8.4	27.6	16.9	8.5
Mangan	g/m ³	0.017	0.001	0.08	4.30	0.114	0.008	0.640	34.400
Hrom	mg/m ³	1.100	<0.0004	<0.0004	<0.0004	7.37*10 ⁻³	<0.003*10 ⁻³	<0.003*10 ⁻³	<0.003*10 ⁻³
Nikl	mg/m ³	0.930	0.180	0.005	0.002	6.23*10 ⁻³	1.49*10 ⁻³	0.04*10 ⁻³	0.016*10 ⁻³
Kadmijum	mg/m ³	0.160	0.117	<0.0006	0.0009	1.07*10 ⁻³	0.97*10 ⁻³	<0.005*10 ⁻³	0.007*10 ⁻³
Živa	mg/m ³	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.67*10 ⁻³	<0.83*10 ⁻³	<0.80*10 ⁻³	<0.80*10 ⁻³

Tabela 2.2.2.5-14. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Spreča - profil Sp-2

Parametar/Profil		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
Datum		01.06.06	11.07.06.	14.08.06	26.09.06	01.06.06	11.07.06	14.08.06	26.09.06
Protok	m ³ /sek	28	9.7	26	20	/	/	/	/
Vodostaj	cm	175	224	180	204	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	15	24	26	16	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	15.4	23	20.4	19	/	/	/	/
pH		7.3	7.0	6.8	6.8	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	2210	2290	2150	2040	/	/	/	/
Rastvoren kiseonik	g/m ³	5.1	8.1	5.3	6.24	143	78.6	138	125
% zasićenja kiseonikom	%	54.0	87.5	57.2	65.6	1512	849	1487	1312
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	210	190	185	175	5880	1843	4810	3500
Potrošnja KMnO ₄	g/m ³	19.0	17.7	21.5	20.2	532	172	559	404
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	4.8	4.8	5.4	5.1	134	46.6	140	102
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	30.0	<4	28.0	4.0	840	<38.8	728	80.0
BPK ₅	g/m ³	4.9	2.6	5.0	2.5	137	25.2	130	50.0
Ukupne čvrste materije	g/m ³	1679	1757	1810	1882	47012	17043	47060	37640
Žareni ostatak	g/m ³	1262	1052	1001	1170	35336	10204	26026	23400
Gubitak žarenjem	g/m ³	417	705	809	712	11676	6839	21034	14240
Ukupne susp.materije	g/m ³	12.0	5.5	31.2	3.5	336	53.4	811	70.0
Ukupna tvrdoča. kao CaCO ₃	g/m ³	506	292	617	543	14168	2832	16042	10860
Kalcijum	g/m ³	135	87.3	192	153	3780	847	4992	3060
Magnezijum	g/m ³	34.0	18.9	32.9	38.4	952	183	855	768
NH ₄ -N	g/m ³	1.20	0.17	0.43	0.37	33.60	1.65	11.18	7.40
NO ₂ -N	g/m ³	0.176	0.300	0.420	0.205	4.928	2.910	10.920	4.100
NO ₃ -N	g/m ³	0.99	1.56	1.67	1.17	27.72	15.13	43.42	23.40
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	1.14	0.20	0.17	1.18	31.9	1.9	4.4	23.6
Ukupni fosfor	g/m ³	0.048	0.084	0.150	0.086	1.344	0.815	3.900	1.720
Ortofosfati	g/m ³	0.017	0.039	0.084	0.049	0.476	0.378	2.184	0.980
Ukupni azot	g/m ³	2.31	2.06	2.26	2.56	64.6	20.0	58.8	51.1
Mangan	g/m ³	0.009	0.001	0.130	7.330	0.252	0.010	3.380	147
Hrom	mg/m ³	0.9700	<0.0004	<0.0004	<0.0004	27.16*10 ⁻³	<0.004*10 ⁻³	<0.01*10 ⁻³	<0.008*10 ⁻³
Nikl	mg/m ³	1.760	0.150	0.005	0.003	49.3*10 ⁻³	1.45*10 ⁻³	0.13*10 ⁻³	0.06*10 ⁻³
Kadmijum	mg/m ³	<0.0006	0.115	<0.0006	0.0009	<0.017*10 ⁻³	1.11*10 ⁻³	<0.016*10 ⁻³	0.018*10 ⁻³
Živa	mg/m ³	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	0.011	<0.97*10 ⁻³	<2.6*10 ⁻³	<2.0*10 ⁻³

Tabela 2.2.2.5-15 Rezultati mikrobioloških ispitivanja vodotoka u Republici Srpskoj, jun 2006. godine

Redni broj	Datum 2006.	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 22-26°C/ 5-7 dana	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 36°C/48 h	Uk.br. koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Uk.br. koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	01./02.06.	Bosna	uzodno	13800	III	1350	2500	II	2500	III
2.	01./02.06.	Bosna	nizvodno	125000	IV	34000	45000	III	45000	III
3.	01./02.06.	Bosna	Modriča	11500	III	4200	7500	III	950	II
4.	01./02.06.	Usora		68000	III	6000	14000	III	2 500	III
5.	01./02.06.	Spreča		158000	IV	76000	45000	III	14000	III

Tabela 2.2.2.5-16 Rezultati mikrobioloških ispitivanja vodotoka u Republici Srpskoj, jul 2006. godine

Redni broj	Datum 2006.	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 22-26°C/ 5-7 dana	Utvrđen a klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 36°C/48 h	Uk.br. koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Uk.br. koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	11./12.07.	Bosna	uzvodno	38000	III	10300	11000	III	4500	III
2.	11./12.07.	Bosna	nizvodno	450000	IV	70000	110000	V	110000	V
3.	18./19.07.	Bosna	Modriča	19000	III	11200	750	II	400	II
4.	11./12.07.	Usora		54000	III	34000	45000	III	14000	III
5.	11./12.07.	Spreča		113000	IV	34000	4500	II	4500	III

Tabela 2.2.2.5-17 Rezultati mikrobioloških ispitivanja vodotoka u Republici Srpskoj, avgust 2006. godine

Redni broj	Datum 2006.	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 22-26°C/ 5-7 dana	Utvrđen a klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 36°C/48 h	Uk.br. koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Uk.br. koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	14./15.08	Bosna	uzvodno	42500	III	14800	45000	III	11000	III
2.	14./15.08	Bosna	nizvodno	165000	IV	62000	140000	V	110000	V
3.	14./15.08	Bosna	Modriča	3300	II	3200	750	II	250	II
4.	14./15.08	Usora		15400	III	3200	15000	III	7500	III
5.	14./15.08	Spreča		14300	III	5800	11500	III	7500	III

Tabela 2.2.2.5-18. Rezultati mikrobioloških ispitivanja vodotoka u Republici Srpskoj, septembar 2006. godine

Redni broj	Datum 2006.	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 22-26°C/ 5-7 dana	Utvrđen a klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa kol/cm ³ 36°C/48 h	Uk.br. koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđen a klasa vodotoka	Uk.br. koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	26./27.09.	Bosna	uzvodno	25100	III	20500	2500	II	2500	III
2.	26./27.09.	Bosna	nizvodno	1370000	V	680000	140000	V	140000	V
3.	26./27.09.	Bosna	Modriča	4800	II	3200	950	II	250	II
4.	26./27.09.	Usora		7300	II	1470	2500	II	250	II
5.	26./27.09.	Spreča		6700	II	3300	450	II	450	II

U tabelama br.2.2.2.5-10 do 2.2.2.5-14 prezentuju se podaci o kvalitetu voda rijeke Bosne i pritoka Spreče i Usore, na navedenim profilima tokom **2007. godine** dok su u tabelama br.2.2.2.5-15 do 2.2.2.5-18 prezentovani mikrobiološki parametri kvaliteta vode na istim profilima tokom iste godine.

U članu 28 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik broj 42 od 31.08.2001. godine) svi ispitivani profili vodotoka, osim Spreče na ušću (Sp-2) i Bosne nizvodno od ušća Spreče (B-12'), treba da zadovoljavaju uslove propisane za I i II klasu. Na profilima Sp-2 i B-12' kvalitet vode vodotoka treba da zadovolji uslove III klase.

Prema ocjeni o kvalitetu voda ispitivanih vodotoka u 2007. godini (Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj, Izvještaj za 2007. godinu, Institut za vode d.o.o. Bijeljina) može se zaključiti da je kvalitet voda ispitivanih vodotoka u 2007. godini bio takav da veliki broj parametara, njih 68 %, zadovoljava uslove koji su propisani za prvu klasu vodotoka. Ovo se posebno ističe jer skoro svi vodotoci u Republici Srpskoj predstavljaju donje tokove.

Mjerni profil na rijeci Bosni, nizvodno od Modriče čak u 22.5 % analiziranih parametara ne zadovoljava Uredbom propisanu vrijednost. Odstupanja od propisane klase su zabilježena i u 21.2 % analiziranih parametara na mjernom profilu rijeke Bosne nizvodno od ušća Spreče, dok je na mjernom profilu uzvodno od ušća Spreče to slučaj u 11.5 % ukupnog broja normiranih parametara.

Na rijeci Spreći, broj parametara koji ne zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti je 17.2 %.

Najzagadniji dijelovi vodotoka su Spreča na ušću u Bosnu i sama rijeka Bosna nizvodno od ušća ove rijeke profil (B-12').

Tabela 2.2.2.5-19. Rezultati ispitivanja fizičko-hem. parametara Bosna Doboj uzvodno-profil B-12

Parametri	Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
	19.4.07.	16.5.07.	16.7.07.	22.8.07.	19.4.07.	16.5.07.	16.7.07.	22.8.07.
Vodostaj	cm	627	646	670	683	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	79	47	27	21	/	/	/
Temperatura vode	°C	14.0	18.4	26.1	24	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	15.0	20.1	34.0	30.0	/	/	/
pH vrednost		8.47	8.3	8.75	8.62	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	351	350	347	405	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	178	168	166	208	14019	7829	4436
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	8.0	14.5	12.1	14.4	628	676	323
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	2.0	3.7	3.2	3.6	159	171	84
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	0.5	2.93	2.8	3.1	40	137	75
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	4.0	32.0	8.0	10.0	316	1491	214
HPK(O ₂ bihromatni) filtrirani	g/m ³	<4	26.0	6.0	8.0	316	1212	160
Rastvoren kiseonik	g/m ³	/	6	7.7	8.6	/	280	205
Zasićenje kiseonikom	%	/	68.6	95	105	/	3197	2538
BPK ₅	g/m ³	<1	<1	<1	3.4	<79	<47	<27
NO ₂ -N	g/m ³	0.041	0.028	0.019	0.025	3.24	1.30	0.51
NO ₃ -N	g/m ³	1.07	0.79	0.95	0.78	84.51	36.81	25.38
NH ₄ -N	g/m ³	<0.1	0.11	0.26	<0.10	<7.90	5.13	6.95
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	289	434	478	316	22825	20224	12772
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	216	225	172	229	17060	10485	4596

Gubitak žarenjem	g/m ³	73	209	306	87	5766	9739	8176	1842
Uk. susp. materije	g/m ³	10.5	10.4	4.3	8.3	829	485	114	176
Ukupna tvrdoča kao CaCO ₃	g/m ³	188	206	223	219	14848	9600	5959	4636
Kalcijum	g/m ³	51	67	64	66	3988	3136	1718	1401
Magnezijum	g/m ³	15.0	10	15.2	13.1	1185	471	406	277
Bikarbonati	g/m ³	171	199	156	190	13506	9273	4168	4022
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.128	0.148	0.146	0.260	10,1	6,9	3.9	5.5
Ukupni fosfor	g/m ³	0.166	0.182	0.182	0.280	13.1	8.5	4.9	5.9
Orto fosfati	g/m ³	0.035	0.156	0.133	0.228	2.8	7.3	3.6	4.8
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<0.5	<5	<0.5	<0.5	<40	<233	<13	<11
Ukupni azot	g/m ³	1.6	5.8	1.5	1.3	127	270	40	28
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.8	<0.5	<0.3	<0.2
Gvožđe	g/m ³	0.18	0.07	<0.07	<0.07	14	3.2	<1.9	<1.5
Bakar	g/m ³	0.07	0.03	0.01	<0.01	5,5	1.3	0.3	<0.2
Kadmijum	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Nikl	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Arsen	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Olovo	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Hrom	mg/m ³	3.13	<2	2	<2	0.25	<0,09	0.05	<0.04
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.79	<0.5	<0.27	<0.21
Hlorofil a	mg/m ³	1.2		2.1	12.4				

Tabela 2.2.2.5-20. Rezultati ispitivanja fizičko-hem. parametara Bosna Doboj uzvodno - profil B-12

Parametri	Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
	2.10.07.	13.11.07.	27.11.07.	23.12.07.	2.10.07.	13.11.07.	27.11.07.	23.12.07.
Vodostaj	cm	665	550	430	570	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	32	150	272	130	/	/	/
Temperatura vode	°C	17.6	6.4	6.1	3	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	24.2	7.0	9.5	-3.0	/	/	/
pH vrednost		8.88	8.3	7.62	8.4	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	440	344	281	401	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	174	161	146	218	5537	24227	39712
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	13.0	11.9	32.1	15.8	414	1791	8731
Permanganatni indeks	g/m ³	/	3.0	8.1	4.0	/	451	2203
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.3	2.3	2.6	3.4	105	346	707
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	2.3	3.1	10.2	<0.5	73	471	2761
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<5	24.0	20.0	14.0	<159	3612	5440
HPK(O ₂ bihromatni) filtrirani	g/m ³	<5	20.0	10.0	<5	<159	3010	2720
Rastvoren kiseonik	g/m ³	9.56	8.4	8.2	11.5	304	1257	2228
Zasićenje kiseonikom	%	99	102	98	99	3150	15394	26738
BPK ₅	g/m ³	4.6	<0.5	4.6	1.7	146	<75	1248
NO ₂ -N	g/m ³	0.026	0.023	0.015	0.072	0.83	3.46	4.1
NO ₃ -N	g/m ³	1.25	0.72	0.74	1.30	39.8	108.3	201.3
NH ₄ -N	g/m ³	0.14	0.29	0.05	1.66	4	44	14
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	339	263	742	838	10787	39576	201824
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	242	217	454	618	7700	32654	123488
Gubitak žarenjem	g/m ³	97	46	288	220	3087	6922	78336

Uk. susp. materije	g/m ³	6.0	19.5	217.0	20.0	191	2934	59024	2600
Ukupna tvrdoča kao CaCO ₃	g/m ³	223	181	163	402	7099	27237	44336	52260
Kalcijum	g/m ³	66	57.0	47.0	120	2087	8577	12784	15600
Magnezijum	g/m ³	14.4	9.0	11.0	25.0	458	1354	2992	3250
Bikarbonati	g/m ³	168	184	178	266	5346	27688	48416	34580
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.146	0.074	0.045	0.098	4.6	11.1	12.2	12.7
Ukupni fosfor	g/m ³	0.186	0.108	0.385	0.146	5.9	16.3	104.7	19.0
Orto fosfati	g/m ³	0.124	0.062	0.039	0.080	3.9	9.3	10.6	10.4
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<0.5	0.61	2.7	2.46	<16	92	729	320
Ukupni azot	g/m ³	1.78	1.35	3.44	3.8	57	203	934	498
Živa	mg/m ³	<0.2	/	/	/	<0.006	/	/	/
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	0.26	0.11	<0.3	<1.5	71	14
Gvožđe	g/m ³	0.10	0.28	2.04	0.29	3.2	42	555	38
Bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.3	<1.5	<2.7	<1.3
Kadmijum	mg/m ³	<0.1	/	/	/	<0.003	/	/	/
Nikl	mg/m ³	1.8	/	/		0,06	/	/	/
Arsen	mg/m ³	<1	/	/		<0.03	/	/	/
Olovo	mg/m ³	<0.1	/	/		<0.003	/	/	/
Hrom	mg/m ³	2	<2	<2	2.5	0.06	<0.3	<0.5	0.30
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.3	<1.5	<2.7	<1.3
Hlorofil a	mg/m ³	12.3	0.4	4.7	0.4				

Tabela 2.2.2.5-21. Rezultati ispitivanja specifičnih parametara
Bosna Dobojski uzvodno - profil B-12

Parametri	Koncentracija		
	Datum		
	2.10.2007.		
Antracen	mg/m ³	<0.1	
Naftalen	mg/m ³	<0.1	
Acenaftilen	mg/m ³	<0.1	
Fluoren	mg/m ³	<0.1	
Fenantren	mg/m ³	<0.1	
Piren	mg/m ³	<0.1	
Benzo (a) antracen + hrizen	mg/m ³	<0.1	
Benzo (b) fluoranten	mg/m ³	<0.1	
Benzo (k) fluoranten	mg/m ³	<0.1	
Benzo (a) piren	mg/m ³	<0.1	
Dibenzo (a,h) antracen	mg/m ³	<0.1	
Benzo (g,h,i) perilen	mg/m ³	<0.1	
Indeno (1,2,3-cd) piren	mg/m ³	<0.1	
Diuron	mg/m ³	<0.1	
Bis(2-ethylheksil)ftalat	mg/m ³	<100	
Hlorfenvinfos	mg/m ³	<0.1	
Hlorpirifos(-metil)	mg/m ³	<0.1	
Endosulfan I	mg/m ³	<0.01	
Endosulfan II	mg/m ³	<0.01	
Endosulfan sulfat	mg/m ³	<0.01	
Gama - BHC	mg/m ³	<0.01	

Heptahlor	mg/m ³	<0.01					
4,4'- DDD	mg/m ³	<0.01					
4,4'- DDE	mg/m ³	<0.01					
4,4'- DDT	mg/m ³	<0.01					
PCBs	mg/m ³	<0.01					
Simazin	mg/m ³	<0.1					
Atrazin	mg/m ³	<0.1					
Heksahlorbenzen	mg/m ³	<0.1					
Pentahlorofenol	mg/m ³	<0.1					
Fluoranten	mg/m ³	<0.1					
Di(2,3-triheksil)ftalat	g/m ³	<0.1					
Trihloretan	mg/m ³	<0.4					
Trihloretilen	mg/m ³	<0.4					
Trihlormetan (hloroform)	mg/m ³	<0.4					
Benzen	mg/m ³	<1.0					

Tabela 2.2.2.5-22. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Spreča - profil Sp-2

Parametri	Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
	19.4.07.	16.5.07.	16.7.07.	22.8.07.	19.4.07.	16.5.07.	16.7.07.	22.8.07.
Vodostaj	cm	180	227	209	240	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	15	10	7	6	/	/	/
Temperatura vode	°C	15.5	20.3	28.5	26.6	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	15.0	20.0	31.0	31.0	/	/	/
pH vrednost		7.78	7.49	7.90	7.79	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	1306	2320	2240	4010	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	195	204	209	192	2954	2103	1371
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	14.9	16.8	15.3	19.9	226	173	100
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.8	4.2	3.9	5.0	57	44	25
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	/	3.74	3.6	4.4	/	39	24
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	12	46	22	48	182	474	144
HPK(O ₂ bihromatni) filtrirani	g/m ³	10	34	8	46	152	351	52
Rastvoren kiseonik	g/m ³	/	3.9	7.2	8.3	/	40	47
Zasićenje kiseonikom	%	/	44.1	88	104	/	455	576
BPK ₅	g/m ³	/	3.7	6.9	2.7	/	38	45
NO ₂ -N	g/m ³	0.265	0.770	0.120	0.195	4.01	7.94	0.79
NO ₃ -N	g/m ³	2.00	2.74	2.71	3.25	30.30	28.25	17.78
NH ₄ -N	g/m ³	1.10	2.45	0.59	0.75	16.67	25.28	3.87
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	1023	1905	2166	2763	15498	19641	14209
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	676	1305	1336	1798	10241	13455	8764
Gubitak žarenjem	g/m ³	347	600	830	965	5257	6186	5445
Uk. susp. materije	g/m ³	12.0	12.0	5.5	28.5	182	124	36
Ukupna tvrdoča kao CaCO ₃	g/m ³	378	719	685	769	5727	7413	4494
Kalcijum	g/m ³	116	70	239	277	1757	721	1568
Magnezijum	g/m ³	22.0	133	21.7	19.0	333	1373	142
Bikarbonati	g/m ³	238	249	255	235	3606	2567	1673
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.068	0.076	0.128	0.138	1.030	0.784	0.840
Ukupni fosfor	g/m ³	0.116	0.106	0.140	0.158	1.757	1.093	0.918
Orto fosfati	g/m ³	0.018	0.072	0.140	0.107	0.273	0.742	0.918

Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	1.78	3.11	1.23	0.87	27	32	8	5
Ukupni azot	g/m ³	4.1	6.6	4.1	4.3	61	68	27	27
Mangan	g/m ³	<0.01	0.068	<0.01	<0.01	<0.15	0.7	<0.07	<0.06
Gvožđe	g/m ³	0.22	<0.07	<0.07	<0.07	3.3	<0.7	<0.5	<0.4
Bakar	g/m ³	0.09	0.03	0.02	<0.01	1.3	0.3	0.1	<0.06
Kadmijum	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Nikl	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Arsen	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Olovo	mg/m ³	/	/	/	/	/	/	/	/
Hrom	mg/m ³	<2	<2	2	30	<0.03	<0.02	0.01	0.19
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.15	<0.10	<0.07	<0.06
Živorofil a	mg/m ³	5.4	5.2	3.25	2.5				

Tabela 2.2.2.5-23. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Spreča - profil Sp-2

Parametri	Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
	2.10.07.	13.11.07.	27.11.07.	23.12.07.	2.10.07.	13.11.07.	27.11.07.	23.12.07.
Vodostaj	cm	225	110	-15	140	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	4	32	64	25	/	/	/
Temperatura vode	°C	17.7	8	5.1	3.5	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	23.2	7.0	7.1	-3.0	/	/	/
pH vrednost		8.01	8.08	8.08	8.2	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	3970	1029	581	1160	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	229	192	166	218	932	6144	10624
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	15.3	23.8	20.7	15.8	62	762	1325
Permanganatni indeks	g/m ³	/	6.0	5.2	4.0	/	192	333
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.8	4.3	3.8	<0.5	15	138	243
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	3.4	6.3	4.6	3.4	14	202	292
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	50	34	26	14	204	1088	1664
HPK(O ₂ bihromatni) filtrirani	g/m ³	30	30	14	<5	122	960	896
Rastvoren kiseonik	g/m ³	11.5	6.2	7.4	11.5	47	200	474
Zasićenje kiseonikom	%	121	79	89	99	491	2531	5677
BPK ₅	g/m ³	4.6	5.0	4.0	1.7	19	160	256
NO ₂ -N	g/m ³	<0.005	0.101	0.059	0.072	<0.02	3.23	3.8
NO ₃ -N	g/m ³	3.51	1.55	1.94	1.30	14.3	49.6	124.2
NH ₄ -N	g/m ³	0.12	0.75	0.40	1.66	0.49	24	26
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	3478	887	463	838	14155	28384	29632
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	2266	606	313	618	9223	19392	20032
Gubitak žarenjem	g/m ³	1212	281	150	220	4933	8992	9600
Uk. susp. materije	g/m ³	7.5	58.8	36.0	20.0	31	1882	2304
Ukupna tvrdoča kao CaCO ₃	g/m ³	1020	377	250	402	4151	12064	16000
Kalcijum	g/m ³	361	113.0	66.0	120	1469	3616	4224
Magnezijum	g/m ³	29.2	23.0	21.0	25.0	119	736	1344
Bikarbonati	g/m ³	266	235	203	266	1083	7520	12992
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.122	0.088	0.061	0.098	0.497	2.816	3.904
Ukupni fosfor	g/m ³	0.134	0.184	0.097	0.146	0.545	5.888	6.208
Orto fosfati	g/m ³	0.104	0.074	0.056	0.080	0.423	2.368	3.584
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<0.5	1.06	1.7	2.460	2	34	111
Ukupni azot	g/m ³	4.0	2.70	3.7	3.8	16	88	237
Živa	mg/m ³	<0.2	/	/	/	<0.0008	/	/

Mangan	g/m ³	<0.01	0.02	<0.01	0.11	<0.04	0.6	<0.6	2.8
Gvožđe	g/m ³	<0.07	0.76	0.46	0.29	<0.28	24.3	29.4	7.25
Bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.04	<0.32	<0.64	<0.25
Kadmijum	mg/m ³	0.4	/	/	/	0.002	/	/	/
Nikl	mg/m ³	<0.4	/	/	/	<0.002	/	/	/
Arsen	mg/m ³	7.4	/	/	/	0.03	/	/	/
Olovo	mg/m ³	1.57	/	/	/	0.006	/	/	/
Hrom	mg/m ³	3.7	<2	<2	2.5	0.02	<0.06	<0.1	0,06
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.04	<0.32	<0.64	<0.25
Hlorofil a	mg/m ³	2.6	2.23	3.9	2.0				

Tabela 2.2.2.5-24. Rezultati ispitivanja specifičnih parametara Spreča - profil Sp-2

Parametri	Koncentracija	
	Datum	
	2.10.2007.	
Antracen	mg/m ³	<0.1
Naftalen	mg/m ³	<0.1
Acenaftilen	mg/m ³	<0.1
Fluoren	mg/m ³	<0.1
Fenantren	mg/m ³	<0.1
Piren	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) antracen + hrizen	mg/m ³	<0.1
Benzo (b) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (k) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) piren	mg/m ³	<0.1
Dibenzo (a,h) antracen	mg/m ³	<0.1
Benzo (g,h,i) perilen	mg/m ³	<0.1
Indeno (1,2,3-cd) piren	mg/m ³	<0.1
Diuron	mg/m ³	<0.1
Bis(2-ethylheksil)ftalat	mg/m ³	<100
Hlorfenvinfos	mg/m ³	<0.1
Hlorpirifos(-metil)	mg/m ³	<0.1
Endosulfan I	mg/m ³	<0.01
Endosulfan II	mg/m ³	<0.01
Endosulfan sulfat	mg/m ³	<0.01
Gama - BHC	mg/m ³	<0.01
Heptahlor	mg/m ³	<0.01
4,4'- DDD	mg/m ³	<0.01
4,4'- DDE	mg/m ³	<0.01
4,4'- DDT	mg/m ³	<0.01
PCBs	mg/m ³	<0.01
Simazin	mg/m ³	<0.1
Atrazin	mg/m ³	<0.1
Heksahlorbenzen	mg/m ³	<0.1
Pentahlorofenol	mg/m ³	<0.1
Fluoranten	mg/m ³	<0.1
Di(2,3-triheksil)ftalat	g/m ³	<0.1
Trihloretan	mg/m ³	<0.4

Trihloretilen	mg/m ³	<0.4
Trihlorometan (hloroform)	mg/m ³	<0.4
Benzen	mg/m ³	<1.0

Tabela 2.2.2.5-25. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Usora - profil Us-1

Parametri	Koncentracija			Maseni protoci (g/s)		
	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
	16.5.07.	16.7.07.	02.10.07.	16.5.07.	16.7.07.	02.10.07.
Vodostaj	cm	-2	-6	-6	/	/
Proticaj	m ³ /sek	3	2	2	/	/
Temperatura vode	°C	21.0	30.7	19.6	/	/
Temperatura vazduha	°C	25.1	33	24.2	/	/
pH vrednost		8.00	8.70	8.70	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	320	274	320	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	168	143	161	536	279
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	12.9	13.7	9.5	41	27
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.3	3.5	2.4	10	7
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	2.4	3.1	2.2	8	6
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	22.0	18.0	<5	70	35
HPK(O ₂ bihromatni) filtrirani	g/m ³	20	16.0	<5	64	31
Rastvoren kiseonik	g/m ³	6.98	8.67	12.75	22	17
Zasićenje kiseonikom	%	79.9	97	139	255	189
BPK ₅	g/m ³	<1	8.4	4.1	<3	16
NO ₂ -N	g/m ³	0.055	0.015	0.015	0.175	0.029
NO ₃ -N	g/m ³	0.52	0.18	0.12	1.66	0.35
NH ₄ -N	g/m ³	0.2	<0.1	0.1	0.64	<0.19
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	373	366	222	1190	714
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	183	120	161	584	234
Gubitak žarenjem	g/m ³	190	246	61	606	480
Uk. susp. materije	g/m ³	9.6	8.25	3.5	31	16
Ukupna tvrdoča kao CaCO ₃	g/m ³	181	175	170	577	341
Kalcijum	g/m ³	49.4	40.2	40.7	158	78
Magnezijum	g/m ³	14.6	18.1	16.5	47	35
Bikarbonati	g/m ³	205	137	159	654	267
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.060	0.026	0.042	0.191	0.051
Ukupni fosfor	g/m ³	0.122	0.050	0.090	0.389	0.098
Orto fosfati	g/m ³	0.06	0.034	0.027	0.191	0.066
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<0.5	<0.5	<0.5	<1.44	<0.98
Ukupni azot	g/m ³	1.08	0.70	0.64	3.24	1.40
Živa	mg/m ³	/	/	<0.2	/	/
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02
Gvožđe	g/m ³	<0.07	0.09	<0.07	<0.22	0.18
Bakar	g/m ³	0.03	0.02	<0.01	0.09	0.04
Kadmijum	mg/m ³	/	/	<0.1	/	/
Nikl	mg/m ³	/	/	<0.4	/	/
Arsen	mg/m ³	/	/	9.6	/	/
Olovo	mg/m ³	/	/	<0.1	/	/
Hrom	mg/m ³	<2	2.24	<2	<0.006	0.004

Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02
Hlorofil a	mg/m ³	1.4	7.4	4.0			

Tabela 2.2.2.5-26. Rezultati ispitivanja specifičnih parametara Usora - profil Us-1

Parametri	Koncentracija		
	Datum		
	2.10.2007.		
Antracen	mg/m ³	<0.1	
Naftalen	mg/m ³	<0.1	
Acenaftilen	mg/m ³	<0.1	
Fluoren	mg/m ³	<0.1	
Fenantren	mg/m ³	<0.1	
Piren	mg/m ³	<0.1	
Benzo (a) antracen + hrizen	mg/m ³	<0.1	
Benzo (b) fluoranten	mg/m ³	<0.1	
Benzo (k) fluoranten	mg/m ³	<0.1	
Benzo (a) piren	mg/m ³	<0.1	
Dibenzo (a,h) antracen	mg/m ³	<0.1	
Benzo (g.h.i) perilen	mg/m ³	<0.1	
Indeno (1.2.3-cd) piren	mg/m ³	<0.1	
Diuron	mg/m ³	<0.1	
Bis(2-ethylheksil)ftalat	mg/m ³	<100	
Hlorfenvinfos	mg/m ³	<0.1	
Hlorpirifos(-metil)	mg/m ³	<0.1	
Endosulfan I	mg/m ³	<0.01	
Endosulfan II	mg/m ³	<0.01	
Endosulfan sulfat	mg/m ³	<0.01	
Gama - BHC	mg/m ³	<0.01	
Heptahlor	mg/m ³	<0.01	
4,4'- DDD	mg/m ³	<0.01	
4,4'- DDE	mg/m ³	<0.01	
4,4'- DDT	mg/m ³	<0.01	
PCBs	mg/m ³	<0.01	
Simazin	mg/m ³	<0.1	
Atrazin	mg/m ³	<0.1	
Heksahlorbenzen	mg/m ³	<0.1	
Pentahlorofenol	mg/m ³	<0.1	
Fluoranten	mg/m ³	<0.1	
Di(2,3-triheksil)ftalat	g/m ³	<0.1	
Trihloretan	mg/m ³	<0.4	
Trihloretilen	mg/m ³	<0.4	
Trihlorometan (hloroform)	mg/m ³	<0.4	
Benzen	mg/m ³	<1.0	

Tabela 2.2.2.5-27. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna na profilu B –12'

Parametri		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		16.5.07.	16.7.07.	22.8.07.	2.10.07.	16.5.07.	16.7.07.	22.8.07.	2.10.07.
Vodostaj	cm	-100	-120	-160	-115	/	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	/	/	/	/	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	22.0	27.5	26.8	24.1	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	25.0	39.0	31.0	18.5	/	/	/	/
pH vrednost		8.14	8.20	7.81	8.70	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	395	485	730	522	/	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	199	204	203	179	/	/	/	/
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	24.5	33.4	25.3	25.5	/	/	/	/
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	6.2	8.4	6.4	6.4	/	/	/	/
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	3.7	4.9	3.8	3.7	/	/	/	/
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	42.0	62.0	32.0	28.0	/	/	/	/
HPK(O ₂ bihromatni) filtrirani	g/m ³	38	8	16	20	/	/	/	/
Rastvoren i kiseonik	g/m ³	4.98	4.84	8.32	10.6	/	/	/	/
Zasićenje kiseonikom	%	57	62	96	115	/	/	/	/
BPK ₅	g/m ³	4.8	4.5	9.8	6.0	/	/	/	/
NO ₂ -N	g/m ³	0.065	0.370	0.055	0.041	/	/	/	/
NO ₃ -N	g/m ³	0.71	0.39	1.06	1.09	/	/	/	/
NH ₄ -N	g/m ³	1.79	2.95	0.88	1.06	/	/	/	/
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	455	466	637	408	/	/	/	/
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	273	274	440	255	/	/	/	/
Gubitak žarenjem	g/m ³	182	192	197	153	/	/	/	/
Uk. susp. materije	g/m ³	25.0	24.0	27.0	32.8	/	/	/	/
Ukupna tvrdoča kaoCaCO ₃	g/m ³	216	261	301	235	/	/	/	/
Kalcijum	g/m ³	68.2	72.5	93.1	70.4	/	/	/	/
Magnezijum	g/m ³	11.8	19.5	16.9	14.3	/	/	/	/
Bikarbonati	g/m ³	243	249	222	187	/	/	/	/
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.370	0.530	0.334	0.290	/	/	/	/
Ukupni fosfor	g/m ³	0.594	0.890	0.496	0.414	/	/	/	/
Orto fosfati	g/m ³	0.339	0.500	0.297	0.232	/	/	/	/
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	2.97	4.12	1.48	1.88	/	/	/	/
Ukupni azot	g/m ³	3.75	4.88	2.60	2.19	/	/	/	/
Živa	mg/m ³	/	/	/	<0.2	/	/	/	/
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/	/	/
Gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	0.080	<0.07	/	/	/	/
Bakar	g/m ³	0.031	0.030	<0.01	<0.01	/	/	/	/
Kadmijum	mg/m ³	/	/	/	<0.1	/	/	/	/
Nikl	mg/m ³	/	/	/	1.40	/	/	/	/
Arsen	mg/m ³	/	/	/	2.61	/	/	/	/
Olovo	mg/m ³	/	/	/	1.98	/	/	/	/
Hrom	mg/m ³	<2	4.90	7.00	5.46	/	/	/	/
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/	/	/
Hlorofil a	mg/m ³	2.5	3.55	19.1	15.3				

Tabela 2.2.2.5-28. Rezultati ispitivanja specifičnih parametara Bosna - profil B-12'

Parametri	Koncentracija	
	Datum	
	2.10.2007.	
Antracen	mg/m ³	<0.1
Naftalen	mg/m ³	<0.1
Acenaftilen	mg/m ³	<0.1
Fluoren	mg/m ³	<0.1
Fenantron	mg/m ³	<0.1
Piren	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) antracen + hrizen	mg/m ³	<0.1
Benzo (b) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (k) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) piren	mg/m ³	<0.1
Dibenzo (a.h) antracen	mg/m ³	<0.1
Benzo (g.h.i) perilen	mg/m ³	<0.1
Indeno (1.2.3-cd) piren	mg/m ³	<0.1
Diuron	mg/m ³	<0.1
Bis(2-ethylheksil)ftalat	mg/m ³	<100
Hlorfenvinfos	mg/m ³	<0.1
Hlorpirifos(-metil)	mg/m ³	<0.1
Endosulfan I	mg/m ³	<0.01
Endosulfan II	mg/m ³	<0.01
Endosulfan sulfat	mg/m ³	<0.01
Gama - BHC	mg/m ³	<0.01
Heptahlor	mg/m ³	<0.01
4.4'- DDD	mg/m ³	<0.01
4.4'- DDE	mg/m ³	<0.01
4.4'- DDT	mg/m ³	<0.01
PCBs	mg/m ³	<0.01
Simazin	mg/m ³	<0.1
Atrazin	mg/m ³	<0.1
Heksahlorbenzen	mg/m ³	<0.1
Pentahlorofenol	mg/m ³	<0.1
Fluoranten	mg/m ³	<0.1
Di(2.3-triheksil)ftalat	g/m ³	<0.1
Trihloretan	mg/m ³	<0.4
Trihloretilen	mg/m ³	<0.4
Trihlormetan (hloroform)	mg/m ³	<0.4
Benzen	mg/m ³	<1.0

Tabela 2.2.2.5-29. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna – profil B-13

Parametri		Koncentracija			Maseni protoci (g/s)		
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		15.1.07.	19.4.07.	15.5.07.	15.1.07.	19.4.07.	15.5.07.
Vodostaj	cm	50	24	10	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	131	90	65	/	/	/
Temperatura vode	°C	5.0	16.0	23.4	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	5.0	20.0	31.0	/	/	/
pH vrednost		8.24	8.42	8.34	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	306	491	647	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	185	178	189	24235	16035	12298
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	14.2	10.5	11.9	1860	949	774
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.4	2.7	3.0	445	239	195
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	/	/	2.5	/	/	164
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<4	<4	12.0	<524	<361	781
HPK(O ₂ bihromatni)filtrisani	g/m ³	/	<4	10.0	/	<361	651
Rastvoren kiseonik	g/m ³	12.86	/	8.18	1685	/	532
Zasićenje kiseonikom	%	100	/	98.1	13100	/	6383
BPK ₅	g/m ³	4.8	<1	1.5	624	<90	97
NO ₂ -N	g/m ³	0.025	0.070	0.160	3	6	10
NO ₃ -N	g/m ³	1.13	1.21	1.29	148	109	84
NH ₄ -N	g/m ³	0.38	<0.1	0.21	50	<9	14
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	329	388	636	43099	35052	41385
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	249	279	348	32619	25205	22644
Gubitak žarenjem	g/m ³	80	109	288	10480	9847	18740
Uk. susp. materije	g/m ³	8.7	7.0	8.0	1140	632	521
Ukupna tvrdoča kaoCaCO ₃	g/m ³	261	201	263	34191	18158	17113
Kalcijum	g/m ³	71.4	62.2	83.2	9353	5619	5414
Magnezijum	g/m ³	19.6	11.2	13.5	2568	1012	878
Bikarbonati	g/m ³	/	189	212	/	17074	13795
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.082	0.108	0.130	10.74	9.76	8.46
Ukupni fosfor	g/m ³	0.094	0.132	0.152	12.31	11.92	9.89
Orto fosfati	g/m ³	0.060	0.032	0.120	7.86	2.89	7.81
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	0.73	0.64	<0.5	96	58	<33
Ukupni azot	g/m ³	1.89	1.92	1.95	248	173	127
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.131	<0.90	<0.650
Gvožđe	g/m ³	0.013	0.260	<0.07	2	23	<4.5
Bakar	g/m ³	<0.01	0.085	0.028	<0.262	7.7	1.8
Hrom	mg/m ³	<2	2.81	<2	0.04	0.3	<0.1
Kadmijum	g/m ³	0.05	/	/	5.9	/	/
Nikl	mg/m ³	<0.4	/	/	<2.62	/	/
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	/	<0.9	<0.65
Hlorofil a	mg/m ³			1.6			

Tabela 2.2.2.5-30. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna – profil B-13

Parametri		Koncentracija				Maseni protoci (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		29.6.07.	17.7.07.	10.8.07.	27.8.07.	29.6.07.	17.7.07.	10.8.07.	27.8.07.
Vodostaj	cm	0	-10	-12	-18	/	/	/	/
Proticaj	m ³ /sek	54	43	32	24	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	24.3	31.5	24.9	26.4	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	30.0	41.5	21.9	28.4	/	/	/	/
pH vrednost		8.80	9.07	8.6	8.7	/	/	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	691	400	747	928	/	/	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	179	161	186	114	9687	6875	5978	2701
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	12.6	14.3	15.9	21.3	682	611	511	505
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.2	3.6	4.0	5.4	173	154	129	127
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrirani	g/m ³	2.8	2.9	2.9	3.1	151	124	93	73
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	24.0	28.0	32.0	32.0	1299	1196	1028	758
HPK(O ₂ bihromatni)filtrirani	g/m ³	20.0	24.0	14.0	10.0	1082	1025	450	237
Rastvoren kiseonik	g/m ³	10.38	13.46	8.5	14.7	562	575	273	348
Zasićenje kiseonikom	%	125	196	105	181	6765	8369	3375	4293
BPK ₅	g/m ³	<1	3.9	<1	13.5	<54	167	<32	320
NO ₂ -N	g/m ³	0.031	0.015	0.032	0.009	2	1	1	0.2
NO ₃ -N	g/m ³	0.54	0.62	1.07	<0.04	29	26	34	<1
NH ₄ -N	g/m ³	0.11	<0.1	1.40	0.12	6	<4	45	3
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	521	864	574	761	28197	36893	18448	18028
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	346	288	400	501	18726	12298	12856	11869
Gubitak žarenjem	g/m ³	175	574	174	260	9471	24510	5592	6159
Uk. susp. materije	g/m ³	8.0	2.3	15.0	33.0	433	96	482	782
Ukupna tvrdoča kaoCaCO ₃	g/m ³	282	258	275	280	15262	11017	8839	6633
Kalcijum	g/m ³	89.0	71.8	87.0	87.0	4817	3066	2796	2061
Magnezijum	g/m ³	14.3	19.1	14.6	15.0	774	816	469	355
Bikarbonati	g/m ³	171.0	149	224	140	9255	6362	7199	3317
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.070	0.086	0.124	0.028	3.79	3.67	3.99	0.66
Ukupni fosfor	g/m ³	0.114	0.116	0.190	0.128	6.17	4.95	6.11	3.03
Orto fosfati	g/m ³	0.047	0.052	0.102	<0.01	2.54	2.22	3.28	<0.2
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	1.20	<0.5	<0.5	1.45	65	<21	<16	34
Ukupni azot	g/m ³	1.77	1.14	1.60	1.50	96	49	51	36
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.54	<0.43	<0.32	<0.24
Gvožđe	g/m ³	0.080	0.107	<0.07	0.070	4	5	<2	2
Bakar	g/m ³	<0.01	0.010	<0.01	<0.01	<0.5	0.4	<0.3	<0.2
Hrom	mg/m ³	2.0	<2	<2	<2	0.1	<0.1	<0.06	<0.05
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.54	<0.43	<0.32	<0.24
Hlorofil a	mg/m ³	2.2	30.5	43.0	110.1				

Tabela 2.2.2.5-31. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna – profil B-13

Parametri	Koncentracija				Maseni protoci (g/s)		
	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
	05.10.07.	14.11.07.	27.11.07.	23.12.07.	05.10.07.	27.11.07.	23.12.07.
Vodostaj	cm	-10	68	185	40	/	/
Proticaj	m ³ /sek	32	161	348	115	/	/
Temperatura vode	°C	18.3	6.4	6.2	3.0	/	/
Temperatura vazduha	°C	19.0	2.0	7.5	-5	/	/
pH vrednost		8.79	8.36	8.15	8.40	/	/
Elektroprovodljivost	µS/cm	835	487	340	552	/	/
Ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	166	177	156	203	5271	54288
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	13.5	11.5	32.5	9.8	429	11293
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.4	2.9	8.2	2.47	108	2854
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) filtrisani	g/m ³	2.4	2.3	3.2	2.23	76	1114
Permanganatni indeks	g/m ³	/	2.82	10.8	<0.5	/	3758
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	10.0	10.0	22.0	16	318	7656
HPK(O ₂ bihromatni) filtrisani	g/m ³	6.0	8.0	8.0	<5	191	2784
Rastvoren kiseonik	g/m ³	10.88	7.27	8.50	12.00	345	2958
Zasićenje kiseonikom	%	116	90	104	99	3667	36331
BPK ₅	g/m ³	3.6	<0.5	3.2	1.0	114	1121
NO ₂ -N	g/m ³	0.008	0.041	0.022	0.032	0.3	7.66
NO ₃ -N	g/m ³	0.72	1.14	1.07	1.30	23	372
NH ₄ -N	g/m ³	<0.1	0.46	0.11	0.50	<3	37.6
Ukupni čvrsti ostatak	g/m ³	625	335	1024	392	19844	356352
Ukupni žareni ostatak	g/m ³	396	263	772	313	12573	268656
Gubitak žarenjem	g/m ³	229	72	252	79	7271	87696
Uk. susp. materije	g/m ³	1.3	19.5	142	9.8	41	49416
Ukupna tvrdoča kaoCaCO ₃	g/m ³	286	214	185	261	9081	64380
Kalcijum	g/m ³	87.0	65.0	56.0	76	2762	19488
Magnezijum	g/m ³	16.8	13.0	11.0	17	533	3828
Bikarbonati	g/m ³	146	216	190	247	4636	66120
Ukupni fosfor filtrirani	g/m ³	0.036	0.082	0.055	0.081	1.14	19.14
Ukupni fosfor	g/m ³	0.062	0.104	0.211	0.109	1.97	73.43
Orto fosfati	g/m ³	0.024	0.077	0.039	0.070	0.76	13.57
Ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<0.5	1.62	1.68	1.62	<16	<585
Ukupni azot	g/m ³	1.23	2.80	2.77	2.95	39	964
Mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	0.07	<0.3	<3.48
Gvožđe	g/m ³	<0.07	0.240	0.860	0.13	<2	299
Bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	3
Hrom	mg/m ³	/	<2	<2	<2	/	<0.7
Cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.3	<3
Hlorofil a	mg/m ³	35.4	0.3	2.6	0.8		<1

Tabela 2.2.2.5-32. Rezultati mikrobiološke analize rijeke Spreče, ušće u Bosnu, profil Sp-2, 2007.god.

Redni broj	Datum	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa (cfu/ml, 20°C/3-7 dana)	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa cfu/ml 35°C/48h	Ukupan broj koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	20.04.2007.	Spreča	Sp-2(ušće u Bosnu)	53 000	III	8 000	45 000	III	2 500	III
2.	16.05.2007.	Spreča	Sp-2 (ušće u Bosnu)	18 000	III	81 000	2 500	II	250	II
3.	16.07.2007.	Spreča	Sp-2(ušće u Bosnu)	54 000	III	49 000	950	II	40	II
4.	23.08.2007.	Spreča	Sp-2(ušće u Bosnu)	26 700	III	13 800	950	II	450	II
5.	03.10.2007.	Spreča	Sp-2 (ušće u Bosnu)	8 800	II	3 900	1 500	II	90	II
6.	14.11.2007.	Spreča	Sp-2(ušće u Bosnu)	26 100	III	37 000	14 000	III	14 000	III
7.	14.11.2007.	Spreča	Sp-2(ušće u Bosnu)	26 100	III	37 000	14 000	III	14 000	III
8.	24.12.2007.	Spreča	Sp-2(ušće u Bosnu)	16 300	III	1 830	11 000	III	2 500	III

Tabela 2.2.2.5-33. Rezultati mikrobiološke analize rijeke Usore, ušće u Bosnu, profil Us-1, 2007.god.

Redni broj	Datum	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa (cfu/ml, 20°C/3-7 dana)	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa cfu/ml 35°C/48h	Ukupan broj koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	16.05.2007.	Usora	Us-1 (ušće u Bosnu)	7 600	II	62 000	14 000	III	450	II
2.	16.07.2007.	Usora	Us-1 (ušće u Bosnu)	2 400	II	3 000	200	II	90	II
3.	03.10.2007.	Usora	Us1(ušće u Bosnu)	25 800	III	12 100	4 500	II	200	II

Tabela 2.2.2.5-34. Rezultati mikrobiološke analize rijeke Bosne, nizvodno od ušća Spreče, profil B-12'

Redni broj	Datum	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa (cfu/ml, 20°C/3-7 dana)	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa cfu/ml 35°C/48h	Ukupan broj koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	16.07.2007.	Bosna	B-12' (nizvodno od ušća Spreče)	690 000	IV	460 000	1 400 000	V	1 400 000	V
2.	23.08.2007.	Bosna	B-12' (nizvodno od ušća Spreče)	2 350 000	V	1 060 000	1 400 000	V	1 400 000	V
3.	03.10.2007.	Bosna	B-12' (nizvodno od ušća Spreče)	57 800 000	V	2 400 000	1 100 000	V	150 000	V

Tabela 2.2.2.5-35. Rezultati mikrobiološke analize rijeke Bosne, uzvodno od ušća Usore, profil B-12

Redni broj	Datum	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa (cfu/ml, 20°C/3-7 dana)	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa cfu/ml 35°C/48h	Ukupan broj koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	20.04.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	65 000	III	57 000	11 000	III	450	II
2.	16.05.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	10 000	II	8 200	2 500	II	90	II
3.	16.07.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	14 600	III	38 000	250	II	40	II
4.	23.08.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	5 300	II	6 000	1 500	II	400	II
5.	04.10.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	111 000	IV	88 000	1 500	II	250	II
6.	14.11.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	24 900	III	20 000	14 000	III	4 500	III
7.	28.11.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	255 000	IV	46 000	14 000	III	14 000	III
8.	24.12.2007.	Bosna	B-12 (uzvodno od ušća Usore)	8 500	II	2 900	15 000	III	4 500	III

Tabela 2.2.2.5-36. Rezultati mikrobiološke analize rijeke Bosne, nizvodno od Modriče, profil B-13

Redni broj	Datum	Vodotok	Profil	Ukupan broj aerobnih organotrofa (cfu/ml, 20°C/3-7 dana)	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj aerobnih organotrofa cfu/ml 35°C/48h	Ukupan broj koliformnih bakterija kao najverovatniji broj MPN/100 ml	Utvrđena klasa vodotoka	Ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porekla određen kao MPN/100ml	Utvrđena klasa vodotoka
1.	20.04.2007.	Bosna	B-13 (nizvodno od Modriče)	32 000	III	7 000	4 500	II	450	II
2.	16.05.2007.	Bosna	B-13 (nizvodno od Modriče)	27 500	III	26 000	2 500	II	0	I
3.	30.06.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	406 000	IV	3 800	3 000	II	200	II
4.	18.07.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	5 500	II	3 200	950	II	90	II
5.	11.08.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	12 000	III	17 300	2 500	II	70	II
6.	27.08.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	6 800	II	4 000	750	II	450	II
7.	05.10.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	3 700	II	40 000	450	II	0	I
8.	15.11.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	47 000	III	41 000	7 500	III	4 000	III
9.	28.11.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	225 000	IV	20 000	14 000	III	400	II
10.	24.12.2007.	Bosna	B13(nizvodno od Modriče)	7 900	II	1 380	4 500	II	2 500	III

U tabelama 2.2.2.5-19 do 2.2.2.5-31 prezentuju se podaci o kvalitetu voda rijeke Bosne i pritoka Spreče i Usore, na navedenim profilima tokom **2008. godine** dok su u tabelama 2.2.2.5-32 do 2.2.2.5-36 prezentovani mikrobiološki parametri kvaliteta vode na istim profilima tokom iste godine.

Prema ocjeni o kvalitetu voda ispitivanih vodotoka u 2008. godini (Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj, Izvještaj za 2008. godinu, Institut za vode d.o.o. Bijeljina), kvalitet voda ispitivanih vodotoka u 2008. godini je bio takav da veliki broj parametara, njih 60 %, zadovoljava uslove koji su propisani za prvu klasu vodotoka. Ovo se posebno ističe jer skoro svi vodotoci u Republici Srpskoj predstavljaju donje tokove.

Najzagadeniji dijelovi vodotoka su Spreča na ušću u Bosnu i sama rijeka Bosna nizvodno od ušća ove rijeke profil (B-12').

Mjerni profil na rijeci Bosni, nizvodno od Modriče čak u 21.3 % analiziranih parametara ne zadovoljava Uredbom propisanu vrijednost. Odstupanja od propisane klase su zabilježena i u 20 % analiziranih parametara na mjernom profilu rijeke Bosne nizvodno od ušća Spreče, dok je na mjernom profilu uzvodno od ušća Spreče to slučaj u 8.8 % ukupnog broja normiranih parametara.

Na rijeci Spreči, broj parametara koji ne zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti je 20.1 %.

Tabela 2.2.2.5-37. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna - profil B-12

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		20.4.08	23.6.08	3.9.08	16.10.08	20.4.08	23.6.08	3.9.08	16.10.08
protok	m ³ /sek	148	41.2	19.3	30.9	/	/	/	/
vodostaj	cm	570	642	710	/	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	26.0	36.2	27.5	18.0	/	/	/	/
temperatura vode	°C	14.3	25.2	23.3	14.0	/	/	/	/
rastvoren kiseonik	g/m ³	8.8	9.3	12.8	12.2	1302	383	248	377
% zasićenja kiseonikom	%	123	112	157	119	/	/	/	/
pH		7.89	8.23	8.37	8.19	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	229	410	436	428	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	188	177	189	181	27824	7292	3648	5593
permanganatni indeks	g/m ³	4.6	2.3	2.1	1.8	679	97	41	55
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	4.0	2.1	3.4	2.6	592	87	65	80
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	32.0	<5	11.0	12.0	4736	<206	212	371
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrirani	g/m ³	2.1	1.9	2.9	2.3	308	79	55	73
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrirani	g/m ³	24.0	<5	8.0	8.0	3552	<206	154	247
BPK ₅	g/m ³	<0.5	1.7	5.7	5.7	<74	70	110	176
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	261	258	284	291	38628	10630	5481	8992
ukupne suspendovane materije	g/m ³	44.0	4.3	7.2	6.2	6512	177	139	192
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	207	203	229	216	30636	8364	4420	6674
kalcijum	g/m ³	68	62	69	63	10064	2554	1332	1947
magnezijum	g/m ³	9.0	12.0	14.0	14.0	1332	494	270	433
NH ₄ -N	g/m ³	0.06	0.05	0.10	0.02	8.9	2.1	1.9	0.6
NO ₂ -N	g/m ³	0.032	0.06	0.02	0.034	4.7	2.5	0.4	1.1
NO ₃ -N	g/m ³	0.78	1.25	0.84	3.02	115	52	16	93
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<148	<41.2	<19.3	<30.9
Ukupni N	g/m ⁴	1.81	2.31	1.86	4.05	268	95	36	125
ukupni fosfor	g/m ³	0.143	0.199	0.261	0.171	21.2	8.2	5.0	5.3
ukupni fosfor - filtrirani	g/m ³	0.073	0.174	0.21	0.158	10.8	7.2	4.1	4.9
ortofosfati	g/m ³	0.06	0.154	0.185	0.134	8.9	6.3	3.6	4.1
bikarbonati	g/m ³	230	203	194	221	34040	8364	3744	6829
DOC	g/m ³	4.70	4.17	3.81	3.65	696	172	74	113
mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<1.5	<0.4	0.2	<0.3
gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<10.4	<2.9	<1.4	<2.2
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5	<0.4	<0.2	<0.3
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5	<0.4	<0.2	<0.3
hrom	mg/m ³	<2	<2	<2	<2	<0.3	<0.08	<0.04	<0.06
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.03	<0.008	<0.004	<0.006

Tabela 2.2.2.5-38. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Usora - profil Us-1

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		20.4.08	23.6.08	5.9.08	29.10.08	20.4.08	23.6.08	5.9.08	29.10.08
protok	m ³ /sek	13.0	3.8	1.7	3.7	/	/	/	/
vodostaj	cm	45	/	/	/	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	26.0	33.0	29.3	23.2	/	/	/	/
temperatura vode	°C	16.6	28.6	21.9	14.3	/	/	/	/
rastvoreni kiseonik	g/m ³	9.65	10.8	8.92	13.79	125	41	15	51
% zasićenja kiseonikom	%	129	140	90.1	137	/	/	/	/
pH		8.18	8.04	7.73	8.55	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	203	337	355	303	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	134	161	164	158	1742	612	279	585
permanganatni indeks	g/m ³	2.5	5.0	2.5	1.9	33	19	4	7
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	2.1	2.7	3.1	2.9	27	10	5	11
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	26.0	<5	<5	<5	338	<19	<9	<19
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrirani	g/m ³	1.8	2.5	2.8	2.6	23	9	5	10
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrirani	g/m ³	22.0	<5	<5	<5	286	<19	<9	<19
BPK ₅	g/m ³	1.9	1.3	2.7	2.1	25	5	5	8
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	191	205	199	130	2483	779	338	481
ukupne suspendovane materije	g/m ³	5.2	2.8	5.8	<2	68	11	10	<7
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	163	164	166	158	2119	623	282	585
kalcijum	g/m ³	36	40	39	39	469	152	66	144
magnezijum	g/m ³	18.0	16.0	17.0	15.0	234	61	29	56
NH ₄ -N	g/m ³	0.06	0.08	0.05	0.02	0.8	0.3	0.1	0.1
NO ₂ -N	g/m ³	0.009	0.049	0.02	0.01	0.1	0.2	0.03	0.04
NO ₃ -N	g/m ³	0.56	0.33	0.07	0.33	7.3	1.3	0.1	1.2
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<13	<3.8	<1.7	<3.7
Ukupni N	g/m ⁴	1.57	1.38	1.09	1.34	20.4	5.2	1.9	5.0
ukupni fosfor	g/m ³	0.046	0.078	0.071	0.039	0.6	0.3	0.1	0.1
ukupni fosfor - filtrirani	g/m ³	0.026	0.068	0.044	0.028	0.3	0.3	0.1	0.1
ortofosfati	g/m ³	0.019	0.049	0.026	0.016	0.2	0.2	0.04	0.1
bikarbonati	g/m ³	164	184	200	180	2132	699	340	666
DOC	g/m ³	2.90	3.14	3.82	4.70	38	12	6	17
mangan	g/m ³	<0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.1	0.1	0.02	<0.04
gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.9	<0.3	<0.1	<0.3
cink	g/m ³	<0.01	0.04	0.04	<0.01	<0.1	0.2	0.1	<0.04
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.02	<0.04
hrom	mg/m ³	2.1	<2	<2	<2	0.03	<0.008	<0.003	<0.007
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.003	<0.0008	<0.0003	<0.0007

Tabela 2.2.2.5-39. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Spreča - profil Sp-I

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/sec)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		20.4.08	23.6.08	5.9.08	27.10.08	20.4.08	23.6.08	5.9.08	27.10.08
protok	m ³ /sek	25	7.8	6.4	/	/	/	/	/
vodostaj	cm	165	220	/	/	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	26.0	33.0	23.7	19.5	/	/	/	/
temperatura vode	°C	14.5	23.6	22.1	15.1	/	/	/	/
rastvoren kiseonik	g/m ³	6.28	8.09	6.3	9.02	157	63	40	/
% zasićenja kiseonikom	%	90.4	96.4	72.3	87.7	/	/	/	/
pH		7.50	7.29	7.58	7.69	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	870	2390	2770	3050	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	194	251	200	194	4850	1960	1282	/
permanganatni indeks	g/m ³	3.8	2.9	2.4	2.6	95	23	15	/
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.6	3.5	3.9	3.4	89	27	26	/
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	38.0	<5	28	<5	950	<39	179	/
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrisani	g/m ³	2.9	2.9	3.7	3.5	73	23	24	/
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrisani	g/m ³	28.0	<5	8.0	<5	700	<39	51	/
BPK ₅	g/m ³	1.9	2.4	3.3	1.5	48	19	21	/
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	939	1846	2318	2554	23475	14417	14858	/
ukupne suspendovane materije	g/m ³	11.8	<2	3.8	5.6	295	<16	24	/
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	431	1476	777	856	10775	11528	4981	/
kalcijum	g/m ³	127	480	255	288	3175	3749	1635	/
magnezijum	g/m ³	29.2	66.0	34.0	31	730	515	218	/
NH ₄ -N	g/m ³	0.10	0.15	0.08	0.06	2.5	1.2	0.5	/
NO ₂ -N	g/m ³	0.118	0.427	0.057	4.58	3.0	3.3	0.4	/
NO ₃ -N	g/m ³	1.90	4.00	1.06	0.084	48	31	7	/
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	1.55	2.67	<1.0	<1.0	39	21	<6.4	/
Ukupni N	g/m ⁴	3.57	7.10	2.12	5.66	89	55	14	/
ukupni fosfor	g/m ³	0.119	0.174	0.099	0.146	3.0	1.4	0.6	/
ukupni fosfor - filtrisani	g/m ³	0.078	0.146	0.095	0.138	2.0	1.1	0.6	/
ortofosfati	g/m ³	0.062	0.119	0.076	0.085	1.6	0.9	0.5	/
bikarbonati	g/m ³	236	306	244	236	5900	2390	1564	/
DOC	g/m ³	8.25	5.54	8.07	5.70	88	35	32	/
mangan	g/m ³	<0.01	0.22	0.22	0.03	<0.25	1.72	1.41	/
gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<1.75	<0.55	<0.45	/
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.25	<0.08	<0.06	/
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.25	<0.08	<0.06	/
hrom	mg/m ³	3.7	6.1	4.8	2.1	<0.09	<0.05	<0.03	/
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.005	<0.002	<0.001	/

Tabela 2.2.2.5-40. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Spreča - profil Sp-1

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		29.10.08	7.11.08	1.12.08	23.12.08	29.10.08	7.11.08	1.12.08	23.12.08
protok	m ³ /sek	6.7	6.5	/	/	/	/	/	/
vodostaj	cm	/	/	/	/	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	19.0	18.0	15.4	4.0	/	/	/	/
temperatura vode	°C	14.0	14.8	7.0	7.8	/	/	/	/
rastvoren kiseonik	g/m ³	9.30	6.70	9.00	9.30	62	44	/	/
% zasićenja kiseonikom	%	91.5	68.3	78.0	78.0	/	/	/	/
pH		7.86	7.73	7.57	7.88	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	2880	3190	1683	1131	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	194	184	164	203	1300	1196	/	/
permanganatni indeks	g/m ³	5.9	3.2	4.2	3.2	39	21	/	/
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	6.6	3.1	6.5	5.6	44	20	/	/
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	<5	<5	<5	<5	<34	<33	/	/
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrisani	g/m ³	6.4	2.9	5.1	3.6	43	19	/	/
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrisani	g/m ³	<5	<5	<5	<5	<34	<33	/	/
BPK ₅	g/m ³	2.5	3.2	5.4	2.8	17	21	/	/
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	2392	2723	1438	983	16026	17700	/	/
ukupne suspendovane materije	g/m ³	6.2	2.8	23.2	47.8	42	18	/	/
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	795	865	550	434	5327	5623	/	/
kalcijum	g/m ³	265	275	165	130	1776	1788	/	/
magnezijum	g/m ³	35	46	35	27	235	299	/	/
NH ₄ -N	g/m ³	0.03	0.03	1.5	0.89	0.2	0.2	/	/
NO ₂ -N	g/m ³	0.017	0.367	0.191	0.115	0.1	2.4	/	/
NO ₃ -N	g/m ³	27.31	7.63	1.15	3.32	183	50	/	/
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<1.0	3.84	3.95	1.35	<6.7	25	/	/
Ukupni N	g/m ⁴	28.33	11.84	5.29	4.79	190	77	/	/
ukupni fosfor	g/m ³	0.106	0.155	0.149	0.19	0.7	1.0	/	/
ukupni fosfor - filtrisani	g/m ³	0.102	0.133	0.126	0.1	0.7	0.9	/	/
ortofosfati	g/m ³	0.062	0.101	0.084	0.079	0.4	0.7	/	/
bikarbonati	g/m ³	236	224	200	247	1581	1456	/	/
DOC	g/m ³	8.25	5.54	8.07	5.70	55	36	/	/
mangan	g/m ³	0.02	0.06	0.12	0.12	0.1	0.4	/	/
gvožđe	g/m ³	0.09	<0.07	<0.07	<0.07	0.6	<0.5	/	/
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.1	<0.1	/	/
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	/	/
hrom	mg/m ³	3.9	3.9	9.3	4.3	<0.03	<0.03	/	/
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.001	<0.001	/	/

Tabela 2.2.2.5-41. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Spreča - profil Sp-I

Parametri	Koncentracija	
	Datum	
	7.11.08	
Arsen	mg/m ³	5.32
Kadmijum	mg/m ³	<0.1
Olovo	mg/m ³	<0.1
Nikl	g/m ³	0.04
Antracen	mg/m ³	<0.1
Naftalen	mg/m ³	<0.1
Acenaftilen	mg/m ³	0.1
Fluoren	mg/m ³	<0.1
Fenantren	mg/m ³	<0.1
Piren	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) antracen	mg/m ³	<0.1
Hrizen	mg/m ³	<0.1
Benzo (b) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (k) fluoranten	mg/m ³	0.27
Benzo (a) piren	mg/m ³	<0.1
Dibenzo (a,h) antracen	mg/m ³	<0.1
Benzo (g,h,i) perilen	mg/m ³	<0.1
Indeno (1,2,3-cd) piren	mg/m ³	<0.1
Diuron	mg/m ³	<0.1
Hloroform	mg/m ³	<0.4
Trihloretan	mg/m ³	<0.4
1,1,1 - Trihloretan	mg/m ³	<0.4
Trihlorbenzol	mg/m ³	<1
Dihlormetan	mg/m ³	<0.4
Benzol	mg/m ³	<1
Alahlor	mg/m ³	<0.1
Izoproturon	mg/m ³	<0.1
Nonilfenol	mg/m ³	<0.1
Oktilfenol	mg/m ³	<0.1
Pentahlorfenol	mg/m ³	<0.1

Tabela 2.2.2.5-42. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna - profil B-12"

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		20.4.08.	23.6.08.	5.9.08.	29.10.08.	20.4.08.	23.6.08.	5.9.08.	29.10.08.
protok	m ³ /sek	160	85	85	36	/	/	/	/
vodostaj	cm	-20	-80	-165	-120	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	26.0	35.0	31.5	22.9	/	/	/	/
temperatura vode	°C	14.0	27.2	23.0	14.6	/	/	/	/
rastvoren kiseonik	g/m ³	7.70	8.29	9.92	11.07	1232	705	843	399
% zasićenja kiseonikom	%	112	107	115	111	/	/	/	/
pH		7.86	7.91	7.93	8.40	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	229	469	779	530	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	147	190	220	196	23520	16150	18700	7056
permanganatni indeks	g/m ³	3.3	4.1	6.8	2.9	533	347	579	103
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.8	5.0	9.7	5.0	614	427	823	181
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	14.0	<5	42.0	<5	2240	<425	3570	<180
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrisani	g/m ³	1.9	4.4	5.3	3.5	307	371	454	127
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrisani	g/m ³	8.0	<5	<5	<5	1280	<425	<425	<180
BPK ₅	g/m ³	2.7	7.3	23.8	3.9	432	621	2023	140
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	198	552	583	305	31680	46920	49555	10980
ukupne suspendovane materije	g/m ³	35.0	4.0	26.8	9.2	5600	340	2278	331
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	182	214	302	233	29120	18190	25670	8388
kalcijum	g/m ³	53	61	91	66	8496	5185	7735	2376
magnezijum	g/m ³	12.6	15.0	18.0	17.0	2016	1275	1530	612
NH ₄ -N	g/m ³	0.09	1.00	2.73	1.18	14.4	85.0	232.1	42.5
NO ₂ -N	g/m ³	0.03	0.066	0.082	0.04	4.8	5.6	7.0	1.4
NO ₃ -N	g/m ³	0.75	1.02	0.49	1.72	120	87	42	62
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<1.0	1.3	5.8	2.7	<160	111	491	98
Ukupni N	g/m ⁴	1.78	2.39	6.35	4.47	285	203	540	161
ukupni fosfor	g/m ³	0.165	0.588	1.070	0.438	26.4	50.0	91.0	15.8
ukupni fosfor - filtrisani	g/m ³	0.091	0.369	0.615	0.378	14.6	31.4	52.3	13.6
ortofosfati	g/m ³	0.073	0.295	0.499	0.282	11.7	25.1	42.4	10.2
bikarbonati	g/m ³	179	231	269	221	28640	19635	22865	7956
DOC	g/m ³	2.80	4.20	5.80	5.80	448	354	495	210
mangan	g/m ³	<0.01	0.02	0.02	<0.01	<1.60	1.70	1.70	<0.36
gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<11.20	<5.95	<5.95	<2.52
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	0.02	0.01	<1.60	<0.85	1.70	0.36
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.60	<0.85	<0.85	<0.36
hrom	mg/m ³	<2	<2	5.8	<2	<0.32	<0.17	0.49	<0.07
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.032	<0.017	<0.017	<0.007

Tabela 2.2.2.5-43. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna - profil B-13

Parametri		Koncentracija			Maseni protok (g/s)		
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		17.3.08	3.4.08	3.6.08	17.3.08	3.4.08	3.6.08
protok	m ³ /sek	179	180	53.4	/	/	/
vodostaj	cm	80	80	6	/	/	/
temperatura vazduha	°C	16.0	10.0	30.0	/	/	/
temperatura vode	°C	10.8	10.8	26.0	/	/	/
rastvoren kiseonik	g/m ³	9.11	15.2	16.0	1631	2736	854
% zasićenja kiseonikom	%	87.0	138	185	/	/	/
pH		7.96	8.05	8.2	/	/	/
elektroprovodljivost	μS/cm	325	346	626	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	158	166	178	28282	29880	9505
permanganatni indeks	g/m ³	3.1	2.7	2.9	558	484	155
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	1.8	3.4	3.3	328	621	177
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	16.0	12.0	32.0	2864	2160	1709
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrisani	g/m ³	1.2	1.9	2.8	213	335	148
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrisani	g/m ³	<5	<5	<5	<895	<900	<267
BPK ₅	g/m ³	3.3	1.9	3.0	591	355	160
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	333	380	433	59607	68400	23122
ukupne suspendovane materije	g/m ³	33.0	25.0	7.6	5907	4500	406
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	198	206	238	35442	37080	12709
kalcijum	g/m ³	59	64	72	10561	11520	3845
magnezijum	g/m ³	12.0	11.0	14.0	2148	1980	748
NH ₄ -N	g/m ³	0.14	0.16	0.13	25.1	28.8	6.9
NO ₂ -N	g/m ³	0.03	0.046	0.103	5.4	8.3	5.5
NO ₃ -N	g/m ³	1.07	1.15	0.90	192	207	48
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	1.90	<1.0	<1.0	340	<180	<53.4
Ukupni N	g/m ⁴	3.00	2.20	2.00	537	395	107
ukupni fosfor	g/m ³	0.126	0.135	0.131	22.6	24.3	7.0
ukupni fosfor - filtrisani	g/m ³	0.061	0.071	0.101	10.9	12.8	5.4
ortofosfati	g/m ³	0.039	0.058	0.078	7.0	10.4	4.2
bikarbonati	g/m ³	193	203	186	34547	36540	9932
DOC	g/m ³	3.84	10.38	3.38	687	1868	180
mangan	g/m ³	<0.01	<0.01	0.04	<1.8	<1.8	2.1
gvožđe	g/m ³	0.4	<0.07	<0.07	71.6	<12.6	<3.7
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	0.01	<1.8	<1.8	<0.5
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<1.8	<1.8	<0.5
hrom	mg/m ³	12.6	2.0	2.0	2.3	<0.36	<0.11
živa	mg/m ³	0.2	<0.2	<0.2	<0.036	<0.036	<0.011

Tabela 2.2.2.5-44. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijских parametara Bosna - profil B-13

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		19.6.08	4.7.08	6.8.08	3.9.08	19.6.08	4.7.08	6.8.08	3.9.08
protok	m ³ /sek	81.0	41.6	55.1	31.6	/	/	/	/
vodostaj	cm	19	-7	4	-35	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	25.5	32.0	31.0	30.3	/	/	/	/
temperatura vode	°C	22.5	30.1	27.6	25.5	/	/	/	/
rastvoreni kiseonik	g/m ³	9.45	19.25	12.30	22.30	765	801	678	705
% zasićenja kiseonikom	%	110	248	156	237	/	/	/	/
pH		8.18	7.10	8.23	8.44	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	548	715	820	1143	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	175	113	184	118	14175	4701	10138	3729
permanganatni indeks	g/m ³	2.6	2.1	1.9	4.4	209	87	104	138
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	3.9	3.7	3.4	6.3	314	155	187	198
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	16.0	10.0	8.0	80.	1296	416	441	2528
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrisani	g/m ³	2.6	2.6	2.8	3.7	208	107	154	116
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrisani	g/m ³	<5	6.0	<5	44.0	<405	250	<276	1390
BPK ₅	g/m ³	2.4	1.3	3.7	9.9	194	54	204	313
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	251	530	551	808	20331	22048	30360	25533
ukupne suspendovane materije	g/m ³	21.0	10.3	5.2	29.8	1701	428	287	942
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	234	227	295	296	18954	9443	16255	9354
kalcijum	g/m ³	72	65	88	91	5832	2704	4882	2876
magnezijum	g/m ³	13.0	16.0	18.8	17.0	1053	666	1036	537
NH ₄ -N	g/m ³	0.12	0.06	0.05	0.09	9.7	2.5	2.8	2.8
NO ₂ -N	g/m ³	0.115	0.037	0.029	0.083	9.3	1.5	1.6	2.6
NO ₃ -N	g/m ³	1.42	0.66	0.74	0.28	115.0	27.5	40.8	8.8
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<1.0	<1.0	1.0	2.08	<81	<41.6	55	66
Ukupni N	g/m ⁴	2.54	1.70	1.77	2.44	205	71	97	77
ukupni fosfor	g/m ³	0.132	0.054	0.136	0.114	10.7	2.2	7.5	3.6
ukupni fosfor - filtrisani	g/m ³	0.111	0.012	0.114	0.015	9.0	0.5	6.3	0.5
ortofosfati	g/m ³	0.094	<0.005	0.088	<0.005	7.6	<0.2	4.8	<0.2
bikarbonati	g/m ³	213	138	181	138	17253	5741	9973	4361
DOC	g/m ³	3.52	4.3	3.99	4.08	285	179	220	129
mangan	g/m ³	0.02	0.01	<0.01	0.01	1.62	0.42	<0.55	0.32
gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<5.7	<2.9	<3.9	<2.2
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<1.62	<0.42	<0.55	0.95
bakar	g/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.62	<0.42	<0.55	<0.32
hrom	mg/m ³	2.0	2.0	3.6	7.0	<0.16	<0.08	<0.19	<0.22
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	/	0.2	<0.02	<0.008	/	<0.006

Tabela 2.2.2.5-45. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskih parametara Bosna - profil B-13

Parametri		Koncentracija				Maseni protok (g/s)			
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
		16.10.08	7.11.08	1.12.08	23.12.08	16.10.08	7.11.08	1.12.08	23.12.08
protok	m ³ /sek	/	56.0	131	174	/	/	/	/
vodostaj	cm	10	3	50	75	/	/	/	/
temperatura vazduha	°C	24.0	19.0	13.2	5.0	/	/	/	/
temperatura vode	°C	16.0	15.1	7.7	5.8	/	/	/	/
rastvoren kiseonik	g/m ³	16.0	12.4	12.0	10.6	/	694	1572	1844
% zasićenja kiseonikom	%	168	120	104	85.0	/	/	/	/
pH		8.35	8.50	7.76	8.04	/	/	/	/
elektroprovodljivost	µS/cm	790	719	290	236	/	/	/	/
ukupni alkalitet kao CaCO ₃	g/m ³	161	191	124	155	/	10696	16244	26970
permanganatni indeks	g/m ³	1.4	1.9	5.0	1.4	/	108	656	252
HPK(O ₂ iz KMnO ₄)	g/m ³	2.8	2.6	8.8	3.2	/	147	1153	557
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	10.0	<5	<5	<5	/	<280	<655	<870
HPK(O ₂ iz KMnO ₄) -filtrisani	g/m ³	2.6	2.4	4.4	1.8	/	136	58426	313
HPK(O ₂ bihromatni)-filtrisani	g/m ³	6.0	<5	<5	<5	/	<280	<655	<870
BPK ₅	g/m ³	4.2	0.8	4.6	2.1	/	45	603	365
ukupni suvi ostatak (105°C)	g/m ³	531	566	326	333	/	31696	42706	57942
ukupne suspendovane materije	g/m ³	<2	3.2	141	55.2	/	179	18471	9605
suma kalcijuma i magnezijuma, (CaCO ₃)	g/m ³	301	303	149	186	/	16968	19519	32364
kalcijum	g/m ³	90	92	41	62	/	5152	5371	10788
magnezijum	g/m ³	19.0	19.0	12.0	8.0	/	1064	1572	1392
NH ₄ -N	g/m ³	0.10	0.15	0.17	0.16	/	8.4	22.3	27.8
NO ₂ -N	g/m ³	0.02	0.033	0.021	0.025	/	1.8	2.8	4.4
NO ₃ -N	g/m ³	2.19	2.04	0.69	0.58	/	114	90	101
ukupni N po Kjeldalu	g/m ³	<1.0	<1.0	1.58	<1.0	/	<56	207	<174
Ukupni N	g/m ⁴	3.21	3.07	2.29	1.51	/	172	300	263
ukupni fosfor	g/m ³	0.126	0.173	0.171	0.096	/	9.7	22.4	16.7
ukupni fosfor - filtrisani	g/m ³	0.113	0.159	0.071	0.046	/	8.9	9.3	8.0
ortofosfati	g/m ³	0.091	0.128	0.036	0.041	/	7.2	4.7	7.1
bikarbonati	g/m ³	221	208	151	189	/	11648	19781	32886
DOC	g/m ³	3.75	4.46	6.63	3.7	/	250	869	644
mangan	g/m ³	0.01	0.06	<0.01	0.03	/	3.4	<1.3	5.2
gvožđe	g/m ³	<0.07	<0.07	0.18	<0.07	/	<3.9	23.6	<12.2
cink	g/m ³	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	/	<0.6	1.3	<1.7
bakar	g/m ³	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	/	1.1	<1.3	<1.7
hrom	mg/m ³	<2	2.3	5.5	<2	/	0.13	0.72	<0.35
živa	mg/m ³	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	/	<0.01	<0.03	<0.04

Nastavak Tabela 2.2.2.5-45. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijских parametara Bosna - profil B-13

Parametri	Konzentracija	
	Datum	
	7.11.08.	
Arsen	mg/m ³	3.5
Kadmijum	mg/m ³	<0.1
Olovo	mg/m ³	0.22
Nikl	mg/m ³	0.01
Antracen	mg/m ³	<0.1
Naftalen	mg/m ³	<0.1
Acenaftilen	mg/m ³	<0.1
Fluoren	mg/m ³	<0.1
Fenantren	mg/m ³	<0.1
Piren	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) antracen	mg/m ³	<0.1
Hrizen	mg/m ³	<0.1
Benzo (b) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (k) fluoranten	mg/m ³	<0.1
Benzo (a) piren	mg/m ³	<0.1
Dibenzo (a,h) antracen	mg/m ³	<0.1
Benzo (g,h,i) perilen	mg/m ³	<0.1
Indeno (1,2,3-cd) piren	mg/m ³	<0.1
Diuron	mg/m ³	<0.1
Bis(2-ethylheksil)ftalat	mg/m ³	2.46
Hlorfenvinfos	mg/m ³	<0.1
Hlorpirifos(-metil)	mg/m ³	<0.1
Endosulfan I	mg/m ³	<0.01
Endosulfan II	mg/m ³	<0.01
Endosulfan sulfat	mg/m ³	<0.01
Gama - BHC	mg/m ³	<0.01
Heptahlor	mg/m ³	<0.01
Atrazin	mg/m ³	<0.1
4,4'- DDD	mg/m ³	<0.01
4,4'- DDE	mg/m ³	<0.01
4,4'- DDT	mg/m ³	<0.01
PCBs	mg/m ³	<0.01
Hloroform	mg/m ³	<0.4
Trihloretan	mg/m ³	<0.4
1,1,1 - Trihloretan	mg/m ³	<0.4
Trihlorbenzol	mg/m ³	<1
Dihlormetan	mg/m ³	<0.4
Benzol	mg/m ³	<1
Alahlor	mg/m ³	<0.1
Izoproturon	mg/m ³	<0.1
Nonilfenol	mg/m ³	<0.1
Oktilfenol	mg/m ³	<0.1
Pentahlofenol	mg/m ³	<0.1

Mikrobiološka istraživanja, kao dio monitoringa kvaliteta voda površinskih vodotoka u Republici Srpskoj **u toku 2008. godine**, vršena su istovremeno sa uzorkovanjem za fizičko – hemijsku analizu. Istraživanjem je obuhvaćen kako ekološki, tako i sanitarni aspekt kvaliteta voda vodotoka.

Ukupan broj aerobnih heterotrofa (H), saprofita - predstavlja mikrobiološki (bakteriološki) indikator stanja i kvaliteta voda koji se primjenjuje sa širem ekološkog aspekta, a na osnovu kojeg se vrši klasifikacija voda. Visoka brojnost aerobnih heterotrofa ukazuje na vodu bogatu organskim materijama koje su podložne bakterijskoj razgradnji.

Što se parametara koji ukazuju na kvalitet vode sa sanitarnog aspekta tiče, korisno je raspolažati ovim podacima jer nam oni ukazuju da li su neki recipijentni vodotoci u kontaktu sa fekalnim materijama i u kojoj mjeri, kao i da li se radi o prolaznom ili permanentnom izvoru zagađenja.

Analiza dobijenih rezultata mikrobiološke (bakteriološke) analize pokazala je sledeće:

✓ **Usora (Us-1, Doboj 2)**

Ispitivanja u svrhe određivanja bakterioloških parametara kvaliteta obavljena su u okviru 4 serije uzorkovanja (aprili-oktobar 2008 god.).

Ukupan broj aerobnih heterotrofa određena kao cfu/ml uzorka vode upućuje na III klasu vodotoka, osim u septembru kada je zabilježena II klasa boniteta.

Ukupan broj koliformnih bakterija određen ako MPN/100ml je u najvećem broju mjerena (3) zadovoljavao granične vrednosti za II klasu vodotoka, osim u septembru kada je zabilježena najgora V kategorija kvaliteta.

Na osnovu fekalnih koliformnih organizama Usoru možemo definisati kao vodotok II klase kvaliteta u najvećem broju mjerena, osim u septembru kada je zabilježena III klasa boniteta na osnovu ispitivanog parametra.

✓ **Spreča (Sp-1, Doboj 3)**

Ispitivanja na profilu Spreča (Sp-1, Doboj 3) obavljena su okviru 8 serija uzorkovanja (aprili-decembar 2008 godine).

Ukupan broj aerobnih heterotrofa ukazuje da se u najvećem broju mjerena profil nalazio u II, odnosno III klasi boniteta, a dvije serije ispitivanja karakteriše i IV klasa kvaliteta. Parametri fekalnog opterećanja voda pokazuju kvalitet u okvirima II, odnosno III kategorije vodotoka.

✓ **Bosna (B-12, nizvodno od ušća Spreče)**

Za ovaj ispitivani profil je karakteristično jako opterećenje organskim materijalom i zagađenjem fekalnog porekla. Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da se kvalitet vode na osnovu ukupnog broja aerobnih organotrofa u najvećem broju mjerena nalazio u V kategoriji vodotoka (III i IV u april i oktobar), dok su ukupan broj koliformnih bakterija i ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porekla takođe u vrlo lošoj V klasi boniteta.

✓ **Bosna (Modriča)**

Ispitivanja na ovom profilu obavljena su u okviru 12 serija mjerena, mart-decembar 2008.

Analizom rezultata za ukupan broj aerobnih heterotrofa zaključeno je da se ispitivani profil nalazio u granicama propisanim za II, odnosno III klasu vodotoka, ali su konstatovana i mjerena u IV klasi boniteta.

Indikatori fekalne kontaminacije ukazuju na II, odnosno III klasu kvaliteta u najvećem broju mjerena, ali je registrovana i V klasa u ukupno dva mjerena.

2.2.2.6. Nivo podzemnih voda, pravci njihovog kretanja i njihov kvalitet

Duž sekcije 1 prisustvo vodonosnika utvrđeno je u dobro i slabovodopropusnim stijenama međuzrnske poroznosti, odnosno aluvijalnim (al) i eluvijalno-deluvijalnim sedimentima. Nivo podzemnih voda je sloboden ili subarteški zbog slabovodopropusnih prašinasto-glinovitih nasлага u krovini aluvijalnih vodonosnika, relativno blizu površine terena i najčešće saglasan reljefu.

Prihranjivanje ovih vodonosnika je iz rijeke Bosne sa kojom imaju dobru hidrauličku vezu, a manjim dijelom iz zaleđa, aluvijalne aquifere prihranjuju veće i manje riječne i potočne pritoke.

Vodonosnici se prazne u vodotok Bosne ili zahvatanjem i crpljenjem voda iz bunara na izvorištu Grapska gornja. Generalni smjer kretanja podzemnih voda je ka rijeci Bosni. Na početku sekcije (stac.km 0+000 – 3+823) podzemne vode teku od jugoistoka ka sjeverozapadu sa blagim padom podzemnog toka.

Od stac.km 3+823 do rijeke Bosne na stac.km 5+525, podzemne vode teku od istoka prema zapadu.

Tokom i nakon izvođenja istraživanja, u aluvijalnom vodonosniku vršeno je mjerjenje nivoa podzemnih voda (NPV-a) u pijezometrima, a podaci se daju u Tabeli 2.2.2.6-01.

Tabela 2.2.2.6-01. Podaci mjerena nivoa podzemne vode u pijezometrima aluvijalnog vodonosnika

Bušotina*	24 h nakon bušenja	Datum mjerena			
		28. 12. 2009.	22. 01. 2010.	26. 02. 2010.	31. 03. 2010.
BR-n23	4,30	2,95	3,00	3,05	3,10
BR-n22	3,82	uništена	uništena	uništena	uništena
BR-n20	4,60	1,95	2,00	2,00	2,05
BR-n19	2,90	0,95	0,95	1,00	1,00
BR-n18	5,65	2,75	2,80	2,85	2,90
BB-n29	3,75	uništena	uništena	uništena	uništena
BR-n17	suha	uništena	uništena	uništena	uništena
BR-n16	5,75	4,40	uništena	uništena	uništena
BR-n15	5,38	uništena	uništena	uništena	uništena

BR-n14	5,40	4,80	4,85	4,90	5,00
BR-n13	2,80	2,60	2,65	2,70	2,70
BR-n12	2,50	1,65	1,70	1,75	1,80
BR-n11	3,30	uništena	uništena	uništena	uništena
BR-n21	4,68	3,60	3,65	3,70	3,75
BB-n27	3,00	2,95	3,05	3,10	3,20
BB-n26	3,80	uništena	uništena	uništena	uništena
BB-n24	4,55	zatrpana	zatrpana	zatrpana	zatrpana
BR-n4	4,10	3,35	3,40	3,45	3,50
BR-n3	4,80	3,75	3,80	3,85	3,90
BB-n21	4,68	uništena	uništena	uništena	uništena

*Redoslijed bušotina slijedi stacionažu, od početne stac.km 0+000 do 5+665.

S obzirom na relativno kratak period mjerjenja, kao korespondenti NPV-e mogu se usvojiti mjerjenja izvršena 22. 01. 2010. godine kada su nivoi bili 0,95 m (BR-n19), odnosno 4,85 m (bušotina BR-n14), te amplituda oscilacija unutar aluvijalnih sedimenata tokom vlažne sezone iznosi 3,90 m.

Iako je mjerjenjima obuhvaćen period od samo 4 mjeseca, ipak amplitude oscilacija NPV-a ukazuju da izravno ovise od hidroloških prilika i vodostaja rijeke Bosne i njenih pritoka s kojima interferiraju.

Pored navedenog aluvijalnog vodonosnika, utvrđeno je i prisustvo pripovršinskih vodonosnika većeg rasprotranjenja i manjih dubina u okviru eluvijalno-deluvijalnih tvorevina. Kao i prethodne, odlikuje ih međuzrnska poroznost, a duž predmetne sekcije autoputa zastupljeni su u dužini od 5.133,24 m ili 48,22% dužine predmetne sekcije. Prihranjivanje je uglavnom vezano za infiltraciju padavina i otapanje sniježnog pokrivača.

Pražnjenje je u širem prostoru preko većeg broja manjih povremenih izvora, ili difuznog isticanja u vidu pištevinu, ili duž riječnih i potočnih tokova. Slabe filtracione karakteristike, mala moćnost i uvjeti prihranjivanja ovih vodonosnika međuzrnske poroznosti ne omogućavaju formiranje značajnijeg obima rezervi podzemnih voda.

Tokom i nakon izvođenja istraživanja, u eluvijalno-deluvijalnom vodonosniku vršeno je mjerjenje nivoa podzemnih voda (NPV-a) u pijezometrima, a podaci se daju u Tabeli 2.2.2.6-02.

Tabela 2.2.2.6-02. Podaci mjerjenja nivoa podzemne vode u pijezometrima eluvijalno-deluvijalnih vodonosnika

Bušotina*	24 h nakon bušenja	Datum mjerjenja			
		28. 12. 2009.	22. 01. 2010.	26. 02. 2010.	31. 03. 2010.
BB-n19	2,90	5,25	5,35	5,50	5,60
BR-n9	1,90	1,50	1,50	1,55	1,60
BR-n7	1,80	1,60	1,60	1,65	1,70
BT-n4	9,60	7,60	7,65	7,75	7,85
BT-n3	8,00	1,00	0,95	1,00	1,00
BB-n15	10,20	9,80	9,95	9,90	9,95

BR-n5	2,20	5,95	6,00	6,15	6,30
BB-n11	0,80	0,65	0,65	0,70	0,70

*Redoslijed bušotina slijedi stacionažu, od stac.km 5+760 do 9+620.

Kao korespondentni NPV-e unutar eluvijalno-deluvijalnog pokrivača mogu se usvojiti mjerena od 22. 01. 2010. godine. Tada su nivoi podzemnih voda bili od 0,65 m (bušotina BB-n11) do 9,95 m (bušotina BB-n15). Amplituda oscilacija NPV-a u periodu mjerena varira u dijapazonu od 9,3 m.

Kvalitet podzemnih voda

Što se tiče podzemnih voda fokus se daje na ona izvorišta podzemne vode koja su zahvaćena i koriste se u sistemima javnog vodosnabdijevanja, a koja se nalaze u našem obuhvatu istraživanja.

Kvalitet podzemnih voda ne kontroliše se sistematski na području našeg istraživanja. Ispitivanje kvaliteta podzemne vode vrši se sistematski na onim lokalitetima na kojima se nalaze izvorišta pitke vode, u cilju praćenja stanja kvaliteta tih voda za potrebe vodosnabdijevanja.

Kontinuirana ispitivanja kvaliteta podzemne vode se vrše na:

- izvorištu Rudanka, Opština Doboj.

Rezultati analize kvaliteta vode za piće na izvorištu Rudanka su dati u Prilogu 3.2.5. a voda zadovoljava zahteve "Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 40/03).

Kvalitet vode na izvorištu Rudanka kontinuirano prati i Institut za zaštitu zdravlja Republike Srpske – Regionalni zavod Doboj. U ovoj studiji su priloženi izvještaji:

- za period 2006. i 2007. godine, po jedan izvještaj mjesечно, kako bakteriološke tako i fizičko-hemijske analize,
- za period 2008. godine, po tri izvještaja mjesечно, kako bakteriološke tako i fizičko-hemijske analize.

Izvorište je ucrtano u kartu ograničenja vezanu za vodne resurse duž LOT-a 3 (Prilog 3.2.5.).

2.2.2.7. Bonitet i namjena korištenja zemljišta i sadržaj štetnih i otpadnih materija u zemljištu

2.2.2.7.1. Terenski rad i uzorkovanje zemljišta za analizu

Obilazak terena duž trase na dionici LOT 3, Sekcija 1, bio je usmjeren na dva zadatka:

- rekognosciranje terena sa uvidom u dominantan način korištenja zemljišta,
- uzimanje uzoraka zemljišta za laboratorijsku analizu.

Aktivnosti na terenu dokumentovane su foto snimcima. Pored stručnog konsultanta, za determinisanje trase autoputa na terenu, korištene su postojeće orto foto karte.

Neka područja su na terenu bila teško pristupačna, ili rizična za kretanje, zbog čega je uzorkovanje zemljišta izvršeno na područjima koja zadovoljavaju najmanje tri kriterija. To su slijedeći: da je pretežno zastupljeno poljoprivredno zemljište, da je u zoni trase budućeg autoputa i da je na prihvatljivoj udaljenosti od aktuelne putne komunikacije.

U toku obilaska terena, a posebno je interes usmjeren na poljoprivredna zemljišta, utvrđeno je da su parcele usitnjene, do vrlo usitnjene, pod različitim kulturama, od žitarica, krmnog bilja, voćnjaka, ili su zapuštene/neobrađene. Vjerovatno se provode vrlo različite mjere za poboljšavanje njihovih prizvodnih sposobnosti, ali je moguće da na mnogim poljoprivrednim parcelama takve mjere izostaju, obzirom da se radi o privatnim posjedima. Na takav zaključak navodi i činjenica da dvije susjedne parcele pod različitim kulturama, na vrlo malom prostoru (cca 0,3 ha) imaju različite fizičko-mehaničke karakteristike u površinskom - oraničnom sloju.

Na jednoj parcelli na primjer; tlo u sloju do dubine 20 cm je rastresito – lako se mrvi, (po finger probi ilovasta pjeskulja) dok je na susjednoj parcelli tvrdo, zbijeno (očito preovladavaju čestice praha). To bi mogla biti poslijedica neprovodenja adekvatnih mjera na poboljšanju fizičko-mehaničkih i hemijskih svojstava, zbog čega dolazi do iscrpljenosti poljoprivrednog zemljišta i kvarenja njegovih fizičkih karakteristika, te izmjenu testure u oraničnom sloju. Nije beznačajan ni podatak da je u prvom slučaju parcella pod kulturom lucerke, a u drugom slučaju uzorana parcella nakon skidanja kulture kukuruza.

Prethodno iznesena ilustracija stanja na terenu, kada se poljoprivredno zemljište procjenjuje, ukazuje na to da laboratorijska istraživanja uzetih prosječnih uzoraka tla, sa dubine oraničnog sloja, mogu dati sliku orientacionih kvalitativnih svojstava. Postoje i neke zajedničke konstante za zemljišta koja su obuhvaćena rekognosciranjem terena. One su sadržane u činjenici, da navedene poljoprivredne površine nemaju sisteme za navodnjavanje, niti su izvedeni tokovi (kanali) za odvodnjavanje. Ova, kao i većina (drugih) poljoprivrednih zemljišta i prinosi sa tih zemljišta ovise od hidrometeoroloških uslova i prirodnog vlaženja na promatranom području.

Prilikom obilaska terena moglo se vidjeti da je u toku jesenja priprema zemljišta za proljetnu sjetu kultura, a neke površine su već ranije zasijane ozimim kulturama. Poljoprivrednici su u tom procesu pripremnih radova rasturali različite vrste organskih đubriva, iz sopstvene produkcije od uzgoja domaćih životinja (goveda, svinja, peradi i dr.)

Zbog toga će i praćenje promjena kvalitativnih svojstava zemljišta, sa aspekta njihove kontaminiranosti od poslijedica direktnog, a naročito indirektnog uticaja emisije i imisije polutanata iz saobraćajnih sredstava na autoputu koridora Vc, biti vrlo težak zadatak. To se već pokazalo pri izboru lokacija za formiranje reprezentativnih uzoraka, za hemijsku analizu i ocjenu nultog stanja kvaliteta zemljišta.

Naime, nepovoljni uticaji saobraćaja od autoputa koridora Vc na okolno zemljište, bit će u korelaciji sa svim drugim prirodnim i antropogenim faktorima. Međutim, neki od faktora bit će izvan mogućnosti stalnog praćenja, ali će uticati na konačne rezultate vezane za kvalitet životne sredine i njezinih komponenata.

2.2.2.7.2. Izbor lokacija za uzimanje uzorka

Sa odabranih lokacija, formirani su prosječni uzorci zemljišta iz sloja dubine 20 do 25 cm. Ukupna težina jednog uzorka je iznosila oko 2 kg. Uzorci su pakovani u plastične vrećice uz koje su priloženi najbitniji pisani podaci o uzorkovanom materijalu (broj, lokacija, dominantna kultura). Prosječan uzorak zemljišta formiran je od 15 do 20 malih uzoraka uzetih sa površine od cca 2 - 3 ha.

Prvi uzorak (šifra uzorka H-3855) je uzet sa dionice LOT-a 3, u području Grapska Gornja. Zemljište je poljoprivredno, sa brojnim parcelama koje su bile pod različitim kulturama, od povrtarskih do žitarica. U području Grapska Gornja, na desnoj strani rijeke Bosne, trasa koridora Vc prati trasu željezničke pruge i obje trase su izvan naselja. Uzorak zemljišta je formiran sa parcela koje se nalaze izvan naselja Grapska Gornja, upravo sa desne trase i željezničke pruge iz pravca Johovca prema Rudanki.

Drugi uzorak (šifra uzorka H-3856) je uzet sa dionice LOT-a 3, u području Pločnika. Na toj dionici koridora Vc, zastupljenija su brdovita zemljišta, a trasa autoputa je planirana kroz dva tunela.. Inače, na ovoj dionici nema značajnijih poljoprivrednih površina, ali su površine sa šumskom vegetacijom zastupljenije u odnosu na prethodne dionice. Uzorak zemljišta za laboratorijsku analizu je uzet sa oranice i livade.

2.2.2.7.2.1. Rezultati laboratorijskih analiza

Analiza uzorka zemljišta je urađena u laboratoriji "Poljoprivrednog zavoda A.D." iz Bijeljine.

"Izvještaj o ispitivanju br. 3855/08" i "Izvještaj o ispitivanju br. 3856/08" se nalaze u Prilogu broj 3.7. ove Studije.

Preuzeti rezultati laboratorijskih analiza uzorkovanog zemljišta prikazani su u slijedećoj tabeli.

Tabela br. 2.2.2.7-01. Laboratorijske analize uzorkovanog zemljišta

Šifra uzorka	Lokacija	pH u H ₂ O	pH u KCl	CaCO ₃ %	Humus %	Azot %	P ₂ O ₅ mg / 100 g zemljišta	K ₂ O mg / 100 g zemljišta
H-3855	Grapska G.	7,75	7,02	3,21	2,77	0,18	24,26	20,12
H-3856	Pločnik	6,45	5,62	0,08	2,36	0,15	8,48	7,12

Rezultati hemijske analize, (dobijeni su od izvođačke institucije tabelarno, bez diskusije), zbog čega je u narednoj tabeli dato tumačenje rezultata hemijske analize uz kratak komentar u tekstu nakon tabele.

Ocjena hemijskih svojstava analiziranih uzoraka

Obzirom da uz rezultate hemijske analize uzorkovanog zemljišta, nisu priloženi podaci o metodama koje su korištene, pretpostavka je da su u pitanju standardne metode koje se najčešće primjenjuju. Na toj osnovi je napravljeno vrednovanje kvalitativnih svojstava pojedinih uzoraka po istraživanim parametrima.

Šifra uzorka	Lokacija	pH u H ₂ O	pH u KCl	CaCO ₃ %	Humus %	Azot %	P ₂ O ₅ mg / 100 g zemljišta	K ₂ O mg / 100 g zemljišta
H-3855	Grapska G.	Slabo kiselo	neutralno	osrednji	Umjereno humozno	Dobra obezbij.	dobra obezbij	Dobra obezbij
H-3856	Pločnik	Slabo kiselo	Umjereno kiselo	nizak	Umjereno humozno	Dobra obezbij.	slaba obezbij	slaba obezbij

- a) **Uzorak H - 3855 – Gornja Grapska:** Na ovom lokalitetu aktivna kiselost zemljišta je slabo alkalna, a supstitucijska reakcija je neutralna, što je povoljno za uzgoj lucerke, krmnog kelja, uljane repice i ječma. Po sadržaju humusa ovo zemljište je umjereno humozno, sa azotom je dobro obezbijedeno, a također i sa lako pristupačnim hranivima je dobra obezbijednost (fosforom i kalijem).
- b) **Uzorak H - 3856 – Pločnik:** Aktivna kiselost pokazuje da zemljište ima slabo kiselu reakciju, supstitucijska je umjereno kisela. Prema pH vrijednosti supstitucijske reakcije, ova zemljišta su povoljna za uzgoj pšenice, kukuruza, lupine, crvene djeteline i dr. Zemljište je umjereno humozno, ali je sadržaj azota dobar. Rezultati dobijenih laboratorijskom analizom uzorkovanog zemljišta pokazuju slabu obezbijednost lako pristupačnim hranivima (fosforom i kalijem).

Međutim, treba navesti da pH vrijednosti čine samo jedan od parametara kroz koji se procjenjuju produktivna svojstava zemljišta. Izbor kultura izvršen sa ovog aspekta, ne predstavlja i optimalne uslove za njihov uzgoj na područjima sa kojih su uzeti uzorci zemljišta.

2.2.3. Opis predloženog projekta

2.2.3.1. Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta i uslove upotrebe zemljišta u toku gradnje i rada pogona i postrojenja predviđenih projektom

2.2.3.1.1. Opšti opis projekta

Za potrebe izrade studijske dokumentacije na nivou Glavnog projekta, trasa autoputa podjeljena je na sljedeće LOT-ove:

- LOT 1: Svilaj (sjeverna granica sa Hrvatskom) – Vukosavlje, dužine 17 km,
- LOT 2: Vukosavlje – Johovac, dužine 30 km,
- **LOT 3: Johovac – Doboj jug, dužine 16 km,**
- LOT 4: Donja Gračanica – Drivuša (bypass Zenica), dužine 9 km,
- LOT 5: Mostar sjever – Mostar jug, dužine 16 km.
- LOT 6: Mostar jug – Počitelj, dužine 20 km i
- LOT 7: Počitelj – Bijača (južna granica sa Hrvatskom), dužine 21 km.

Osim trase autoputa na koridoru Vc, studijama su obuhvaćeni i neophodni prilazi svim gradovima i naseljima u blizini trase, kao i obilaznica oko Doboja.

Dionica LOT 3 predstavlja dio budućeg autoputa od Johovca (stac. km 0+000,00), na dijelu gdje se priključuje autocesta Banja Luka – Doboj, do stacionaže km 15+800,00, nakon prelaska preko magistralnog puta M-14. Ukupne je dužine 15.800,00 m.

Kroz dokumentaciju na nivou Glavnog projekta, LOT 3 je podijeljen u dvije sekcije:

- **Sekcija 1: stac. km 0 + 000,00 – km 10 + 646,24 ; dužine L = 10.646,24 m,**
- Sekcija 2: stac. km 10 + 646,24 – km 15 +800,00 ; dužine L = 5153,56 m,

2.2.3.1.2. Tehnički opis usvojene trase za LOT 3:Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1:stac. km 00+000,00 – km 10+646,24 ; dužine L= 10646,24 m

Autoput je projektovan s dva, razdjelnim pojasom odvojena, kolovoza koji će imati dvije vozne trake i jednu zaustavnu traku. Svi tehnički elementi autoputa definisani su prema projektnom zadatku i pravilnicima za kategoriju i značaj predmetnog autoputa, za projektnu brzinu $V_p=120\text{km/h}$.

Granični elementi plana i profila

Granični elementi podrazumijevaju proračun minimalnih i maksimalnih vrijednosti za situacioni plan, poduzni profil, poprečni profil i preglednost u funkciji računske brzine dionice.

Situacioni plan:

- maksimalna dužina pravca max $L \cdot V_p$ 240,00 m
- minimalni radijus horizontalne krivine min R 750,00 m

- minimalni radijus horizontalne krivine sa i_{pk} min R' 4000,00 m
 - maksimalni radijus horizontalne krivine max R 5000,00 m
 - minimalni parametar prelazne krivine min A 350,00

Podužni profil:

- maksimalni podužni nagib max i_N 4,00 %
 - minimalni podužni nagib min i_N 0,30 %
 - maksimalni nagib rampe vitoperenja max i_{rv} 0,50 %
 - minimalni nagib rampe vitoperenja min i_{rv} 0,20 %
 - minimalni radijus konveksnog zaobljenja min $R_{v\ konv}$, 12000m
 - minimalni radijus konkavnog zaobljenja min $R_{v'\ konk}$, 12000m

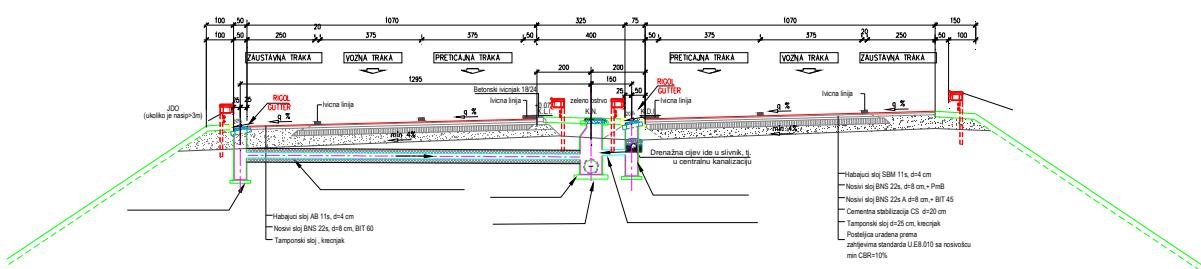
Poprečni profil:

- širina vozne trake za kontinualnu vožnju t_v 3,75m
 - širina zaustavne trake t_z 2,25m
 - širina ivične trake t_i 0,25m
 - širina bankine b 2,00m
 - minimalni poprečni nagib kolovoza min i_p 2,50 (%)
 - maksimalni poprečni nagib kolovoza u krivini max i_{pk} 7,00(%)

Preglednost:

- minimalna dužina zustavne preglednosti na usponu min Pz 250m
 - minimalna dužina zustavne preglednosti na padu min Pz 310m

NORMALNI POPRECNI PROFIL AUTOCESTE MOTORWAY STANDARD SECTION



Slika 11. Normalni poprečni profil autoputa

**2.2.3.2. Opis projekta, planiranog proizvodnog procesa, njihove tehnološke i druge karakteristike za LOT 3: Johovac - Doboj Jug,
Sekcija 1: km 00+000,00 do km 10+646,24**

Situaciono rješenje

Početak trase autoceste za LOT 3 je u Johovcu na dijelu gdje se priključuje autocesta Banjaluka-Doboj. Dalje trasa od km 2+000,00 prati željezničku prugu sve do km 4+300,00 gdje se odvaja i na dijelu Rudanke ukršta se sa željezničkom prugom Doboj-Banja Luka te prelazi preko korita rijeke Bosne i magistralnog puta M-17. Na dijelu rudanke trasa autoceste prelazi objektom dužine l=326,00m preko korita rijeke i magistralnog puta dok se krak pruge provlači kroz trup autocesta "Podvožnjak". Na dijelu rudanke predviđena je i petlja "Rudanka" koja je položena između kraka pruge i korita rijeke Bosne a mostom preko rijeke Bosne veže se na postojeći magistralni put. Prelaskom preko magistralnog puta trasa autoceste ulazi u usjeke do cca km 7+200,00 gdje ulazi u tunel Putnikovo brdo 1. Dužina tunela je 1590,00m'. Nakon prolaska kroz tunel trasa vijaduktom Putnikovo Brdo prelazi preko Suhe doline te u km 10+080,00 ulazi u tunel Putnikovo brdo 2 koji je dužine cca 700,00m'.

Uzdužni profil

Na početku trasa je u vertikalnoj krivini konveksnog radiusa 20000 m' i uklapa se u prethodnu dionicu Lot-a 2 u nagibu od 0,30%. Od km 104,92 trasa pada u nagibu od 0,50% do km 1+086,51 te ponovo ide usponom od 0,5% do km 2+510,82 a onda ponova u padu od 0,50% ide do 3+563,40 odakle počinje da raste u nagibu od 0,7% do 5+580,00 te dalje 2,99% do 7+087,77 i ulazi u tunel Putnikovo brdo 1 u nagibu od 1,04%. Primjenjeni minimalni pad je 0,30% dok je maksimalno primjenjeni nagib 3,87%. Primjenjeni vertikalni radijusi su u skladu sa dozvoljenim prema važećim propisima.

Objekti i ostali sadržaji

Pozicije putnih objekata na ovoj dionici trase autoputa prikazani su u *Tabeli 2.2.3.2-01*.

Tabela br. 2.2.3.2-01

R.b	Naziv objekta	Trasa	Stac.	Prepreka	Raspon [m]	Napome-ne
1	Most Lukavički potok lijevi	Autocesta	0+222,53 0+300,53	Regulisano korito Lukavičkog potoka	24+30+24 =78	
	Most Lukavički potok desni		0+239,09 0+317,09			
2	Podvožnjak Dijelovi	Autocesta	0+604,867	Lokalna cesta	7,65	
3	Propust Pranjkovački potok 1	Autocesta	1+789,16	Regulisano korito Pranjkovačko g potoka	6,5	
4	Propust Pranjkovački potok 2	Lokalna cesta	0+611,371	Regulisano korito Pranjkovačko g potoka	6,4	

5	Propust Pranjkovački potok 3	Lokalna cesta	0+481,416	Regulisano korito Pranjkovačko g potoka	6,4	
6	Podvožnjak Grapska donja	Autocesta	1+950,000	Lokalna cesta	6	
7	Propust Potok Grapska 1	Autocesta	2+135,869	Regulisano korito povremenog potoka Grapska	6,5	
8	Propust Potok Grapska 2	Lokalna cesta	1+004,974	Regulisano korito povremenog potoka Grapska	6,4	
9	Propust Potok Grapska 3	Lokalna cesta	0+795,444	Regulisano korito povremenog potoka Grapska	6,4	
10	Most Grapska rijeka 1	Lokalna cesta	1+240	Regulisano korito rijeke Grapske	10,4	
11	Most Grapska rijeka 2	Autocesta	2+301,114	Regulisano korito rijeke Grapske	10,3	
12	Most Grapska rijeka 3	Lokalna cesta	0+893,805	Regulisano korito rijeke Grapske	10,4	
13	Podvožnjak Durmici	Autocesta	2+449,441	Lokalna cesta	8,45	
14	Podvožnjak Kostajnica	Autocesta	4+894,713	Lokalna cesta	6	
15	Podvožnjak Rudanka	Autocesta	5+069,650	Željeznička pruga Doboj - Banja Luka	$2 \times 7 = 14$	
16	Podvožnjak Rudanka	Autocesta	5+289,964	Krak petlje Rudanka	10,9	
17	Petlja Rudanka	Autocesta	5+260 5+370			
18	Most Rudanka	Autocesta	5+456 5+782	Rijeka Bosna	$30 + 7 \times 38 + 30 = 326$	Dva mosta za dva kolovoza Autoceste!
19	Most Bosna	Izmještena magistralna cesta		Rijeka Bosna	$2 \times 24 + 6 \times 30 = 228$	
20	Tunel putnikovo brdo 1	Autocesta	7+205 8+800		1595	
21	Nadvožnjak Prisade	Lokalna cesta	9+318,9	Autocesta	$16+20+19+21,7+17,5=94,2$	

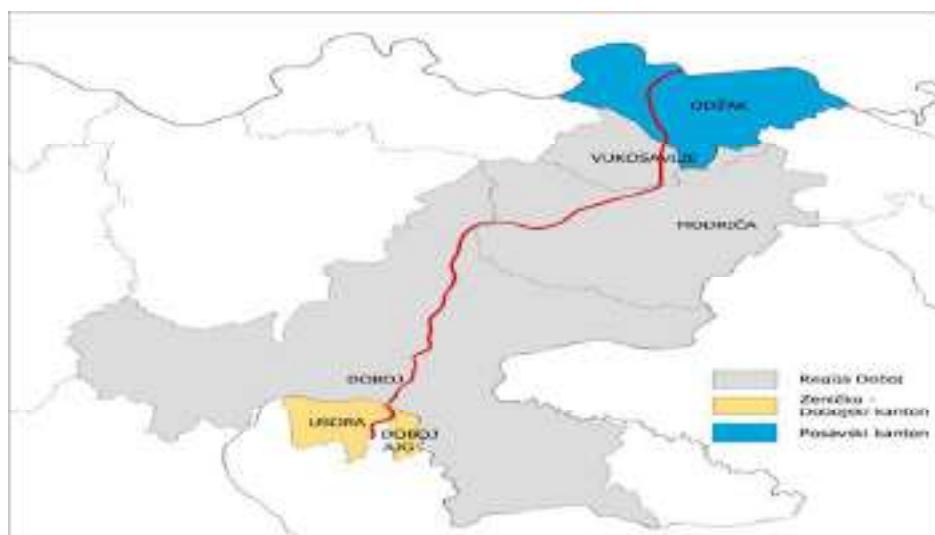
22	Viadukt Putnikovo brdo lijevi	Autocesta	9+491,62 9+779,62	Suha dolina	30+6x38+3 0=288	<i>Dva mosta za dva kolovoza Autoceste!</i>
	Viadukt Putnikovo brdo desni		9+483,065 9+771,065			
23	Tunel putnikovo brdo 2	Autocesta	10+060 10+760		700	

2.2.3.2.1. Prostorno-planska dokumentacija uticajnog područja

Trasa autoputa prolazi centralnim dijelom BiH i u osnovi prati doline rijeka Bosna i Neretva, povezujući sjevernu (veza sa koridorom X) i južnu (veza sa autoputem Split-Ploče kao dijela Jadransko-jonskog koridora) granicu između BiH i R. Hrvatske.

B-H autoput u Koridoru Vc dio je mreže Pan-evropskih "TEN" koridora, koji ima generalnu orijentaciju Lvov – Budimpešta – Osijek – Dobojsko – Sarajevo – Mostar - Ploče.

Trasa autoputa u Koridoru Vc na potezu LOT 3, Sekcija 1, prolazi kroz opštinu Dobojsko.



Slika 12. Teritorijalne jedinice kroz koje prolazi trasa koridora Vc

U području prostornog obuhvata su naseljena mjesta navedena u Tabeli br. 2.2.3.2-02.

Tabela br. 2.2.3.2-02. Naselja prostornog obuhvata

ENTITET	Uže uticajno područje – opštine –	LOT	Područje neposrednog uticaja – naseljeno mjesto –
	DOBOJ	LOT 3	Johovac Kladari Bušletić Čivčije Bukovičke Grapska Donja Grapska Gornja

REPUBLIKA SRPSKA	Kostajnica Bukovica Velika Rudanka
	Bukovica Mala Pločnik Prisade Čaire Miljkovac Doboj

2.2.3.2.2. Podaci i prostorno planska dokumentacija specifičnog područja kojim će prolaziti autoput na koridoru Vc na dionici LOT3, Sekcija 1

Postojeća planska dokumentacija kojom je pokriven ovaj prostor je:

- Prostorni plan Republike Srpske do 2015.godine
- Prostorni plan Opštine Doboj iz 1987.god.

Najšire prostorne granice područja interesantnog za istraživanje uticaja planiranog autoputa u koridoru Vc, LOT 3, obuhvataju širu prostornu cjelinu u dolini rijeke Bosne, od Johovca pa do Doboja, (Karuše).

Prostor istraživanja za aspekt vodnih resursa obuhvata pojas od po jedan kilometar sa lijeve i desne strane krajnje konturne linije autoputa, uključujući i samu trasu. U situacijama gdje je to bilo opravdano sa hidrogeološkog, odnosno sa aspekta zaštite podzemnih voda, kod definisanja prostornog ograničenja usvojena je prirodna granica vodonosnika prema vodonepropusnoj sredini, kao konturna granica, obzirom da su u takvom okruženju veoma česte pojave izvora, vrela ili crpilišta za vodosnabdijevanje. Uvažavajući prethodno izneseno, pripremljena je karta ograničenja vezano za vodne resurse priložena u grafičkim prilozima 3.2.5. ove Studije. U ovoj karti prezentirane su zone sanitарне zaštite izvorišta u sistemima za javno vodosnabdijevanje duž LOT-a 3 (označena crvenim šrafurama sa oznakom zone), kao i osjetljiva područja u odnosu na podzemne vode (označena narandžastim kosim šrafurama). Zone sanitарne zaštite su područja koja se utvrđuju istražnim radovima, one su pravno zaštićene odgovarajućom odlukom i u njima se provode zaštitne mјere u skladu sa važećom Odlukom, odnosno zakonskim aktom. Osjetljiva područja su vodonosnici kroz koje autoput može proći uz preuzimanje svih potrebnih mјera prevencije i minimiziranja negativnog uticaja na podzemne vode. Površinski vodotoci i njihovo priobalje, uz koje je autoput trasiran ili ih presijeca, također su tretirani kao osjetljiva područja. **Topografske podloge i grafički prilozi u ovoj Studiji dobiveni su od IPSE, d.d. Sarajevo i Ministarstva komunikacija i transporta BiH.**

Širina trase koja se razmatra sa stanovišta uticaja autoputa i mјera zaštite je u pojasu od 500 m (250 m na jednu i drugu stranu od osovine puta). Međutim, na kartografskom prikazu daje se i širi pojas od 1000 m (500 m od osovine puta) zbog uvida u šire stanje rasprostranjenost pojedinih tipova zemljišta i pripadajućih kategorija zaštite, a vrlo blisko tome je i upotrebljena vrijednost. To je zbog toga što trasa prolazi uglavnom kroz ravničarski dio terena i zauzima zemljište koje se koristi u poljoprivrednoj proizvodnji. Osim toga još uvijek se ne zna na

kojim lokalitetima će se graditi pomoćna i prateća infrastruktura (pumpne stanice, restorani, moteli, parkirališta, skretnice, ulazi i izlazi s autoputa i sl.), što će svakako dodatno izvršiti pritisak na stanje životne sredine, pa tako i na zemljište. Zbog svega navedenog uvid u šire područje je takođe veoma važan.

Istraživanja većine autora koji su se bavili problematikom definisanja potencijala za potrebe određivanja mogućeg rizika zbog izgradnje saobraćajnica pokazuju da se svi neposredni uticaji javljaju u određenim granicama u odnosu na prostorni položaj puta. Ove granice prvenstveno zavise od saobraćajnog opterećenja, morfoloških karakteristika terena kao i pojedinih potencijala. Zona uticaja je generalno najuža u pogledu potencijala tla a najšira kod potencijala vezanih za prostore rezervisane za odmor i rekreaciju. Područje indirektnih uticaja je šire područje i teško je definisati ga određenom granicom.

Izvod iz Prostornog plana Republike Srpske za period 2001-2015.g.

Prostorni plan Republike Srpske 1996-2015.g."Prostorni plan Republike Srpske do 2015. godine" usvojen je na 14. sjednici Narodne skupštine 12.09.2007 godine a odluka o usvajanju objavljena je u "Sl. Glasnik RS br. 86/07".

Prema planu saobraćajne infrastrukture iz Prostornog plana Republike Srpske kao plansko rješenje definisana je izgradnja autoputa Vukosavlje-Doboj, i to u trećoj fazi (2011 do 2015 godine)



LOT 1



LOT 3

Slika 13. Izvod iz prostornog plana RS prema planu saobraćajne infrastrukture

Izvod iz Prostornog plana Opštine Doboј iz 1987. godine

Prijedlog prostornog plana Opštine Doboј iz 1987.godine je razvojni plan višeg reda koji je definisao opšte i posebne ciljeve urbanog razvoja Opštine, a koje će sprovesti urbanistički i regulacioni plan. Ciljevi prostornog uređenja teritorije Opštine Doboј predviđeni planom su:

- zaštita rijeke Bosne, u smislu obezbjeđivanja dovoljnih količina vode za industrijske potrebe i potrebe domaćinstava,
- racionalno korišćenje proizvodnih poljoprivrednih i šumskih površina,
- obezbjediti i sačuvati koridore zacrtane Prostornim planom Republike BiH predviđene za izgradnju autoputa,

- obezbjediti odgovarajuće povezivanje prostora na lijevoj i desnoj obali rijeke Bosne sa odgovarajućim brojem veza, kako preko rijeke, tako i ispod autoputa i željezničke pruge,
- obezbjediti ravnomjernu pokrivenost teritorije Opštine distributivnom mrežom (10 kV i 20 kV),
- u užim urbanim zonama izvršiti zamjenu nadzemnih vodova podzemnim kablovima.

Buduće osnovne mreže saobraćajnica treba da čine magistralni putevi M-17 i M-4 na višem nivou, kao autoputevi. Za magistralni put M-17 planira se izmještanje iz područja grada Doboja zapadno na prostoru od ušća rijeke Usore do Rudanke. Time se skraćuje dužina puta, smanjuje se obim saobraćaja na postojećoj obilaznici Doboja čime se omogućuje bliži kontakt Doboja i rijeke Bosne. Planirana trasa podudara se sa koridorom transevropske magistrale, za koju je sačuvan koridor.

Da bi se ostvario cilj bolje povezanosti lijeve i desne obale rijeke Bosne planirana je izgradnja četiri masivna mosta od kojih je jedan na lokalitetu Podnovlje-željeznička stanica Koprivna kao veza regionalnih puteva R-482 i R-465.

Prostornim planom je izučavana potreba izgradnje pruge Doboj-(Gornja Koprivna)-Bosanski Brod i smatra se da bi njena izgradnja u određenim okolnostima postala ekonomski opravdana. Planom je predviđena izgradnja drugog kolosijeka na cijeloj dužini od Vrpolja do Sarajeva pri čemu bi dionica Vrpolje-Sarajevo imala parametre trase sa brzinom od 160km/h.

Zemljište oko planiranog autoputa namjenjeno je poljoprivrednoj proizvodnji, odnosno porastu poljoprivredne proizvodnje, kako sa stanovišta hrane tako i sa stanovišta industrijskih sirovina. Za proizvodnu orientaciju predlaže se stočarska proizvodnja sa naglaskom na mlijeko-meso i voćarska proizvodnja usmjerena na one grane koje će osigurati sirovine za preradivačku industriju. U stočarstvu treba dati prednost govedarstvu koje bi omogućilo bolje korišćenje otpadaka biljne proizvodnje. Na području opštine postoje povoljni prirodni uslovi za voćarsku proizvodnju, posebno šljive, ali bi trebalo ukazati i na značaj jagodastog voća. Planirano je da se poljoprivredna proizvodnja i ubuduće najvećim dijelom obavlja na sitnim individualnim gazdinstvima, pa se predlaže njihovo međusobno povezivanje, proizvodno i ekonomsko i sa organizacijama agroindustrijskog kompleksa. Planom se predlaže proizvodnja voća u ravničarskom dijelu uz rijeku Bosnu, na pravcu Rudnik-Johovac-Kotorsko-Majevac-Podnovlje i područje Osječani-Kožuhe.

Rijeka Bosna je izrazito bujični vodotok sa posljedicama po saobraćajnice, njihove objekte, šumsko i poljoprivredno zemljište čime se smanjuje zemljišni fond i njegova plodnost, pa je zbog toga neophodno preduzeti sve tehničke mjere na zaštitu područja od poplava, erozije i bujica.

2.2.3.2.3. Društveno ekonomski značaj Projekta

Aspekt društveno ekonomskog značaja projekta sagledan je kao globalni fenomen koji se odnosi na prostor duž projekta autoputa u koridoru Vc, i to dijelova (LOT-ova) koji su procesu planiranja (projektovanja) tako i dijelova koji su u fazi izvođenja ili su već izvedeni od Svilaja do južne granice. Takav pristup ima potpuno utemeljen princip obzirom da nije moguće posmatrati procese na relaciji kapitalne investicije - društveno-ekonomski efekti osim kao projekte od državnog značaja.

Izrada planersko-studijske dokumentacije za autoput u Koridoru Vc kroz Bosnu i Hercegovinu realizuje se u ambijentu u kojem je vrlo otežano postizanje opšteg nacionalnog, političkog, regionalnog, ekonomskog i svakog drugog konsenzusa po bilo kojem pitanju, što je posljedica ratom poremećenih odnosa. Jedan od rijetkih pozitivnih izuzetaka je opšti konsenzus u pogledu izgradnje tretiranog autoputa, što u sadašnjim uslovima ima poseban značaj. Projekat izgradnje autoputa proglašen je prioritetsnim razvojnim projektom od državnog interesa i tretiran kao "razvojni projekat stoljeća". Ovakav tretman proizilazi iz njegovog opšteg društveno-ekonomskog i političkog značaja za Bosnu i Hercegovinu. Na širi društveno-ekonomski značaj, između ostalog, ukazuju sljedeće činjenice.

- a)** Na Trećoj Panevropskoj konferenciji o transportu (Helsinki 1997) saobraćajni koridor Budimpešta – Osijek – Sarajevo - Ploče uvršten je u Panevropsku transportnu mrežu kao Koridor Vc, čime je potvrđen njegov širi međunarodni značaj. Kroz Bosnu i Hercegovinu Koridor Vc se proteže njenim središnjim područjem u pravcu sjever-jug, dolinama rijeka Bosne i Neretve, tj. područjem sa najvećom koncentracijom stanovništva, prirodnih i radom stvorenih resursa;
- b)** U pojasu Koridora širine oko 40km (na manje od 20% teritorije) živi preko 50% stanovništva, koje ostvaruje preko 60% ukupnog GDP-a Bosne i Hercegovine. Unutar ovog područja nalazi se administrativno-kulturni, sportski i privredni centar i glavni grad BiH - Sarajevo, kulturno- sportski i turističko-privredni centar i najveći grad Hercegovine - Mostar, rudarsko-metalurški centar BiH-Zenica, najveće saobraćajno drumska i željezničko čvoriste - Doboj, kao i čitav niz drugih značajnih industrijsko- energetskih, turističko-ugostiteljskih, sportsko-rekreativnih, kulturno-istorijskih i vjerskih centara, kao što su Park prirode - Hutovo Blato, centar vjerskog turizma - Međugorje, centri zimskog turizma oko Sarajeva na olimpijskim planinama Jahorina, Bjelašnica i Igman, kao i na planini Vlašić kod Travnika, sistem hidroelektrana na Neretvi sa vještačkim akumulacijama, banjsko-zdravstveni kapaciteti Ilijadža, Fojnice, Teslić, Termoelektrana i Rudnik Kakanj, drvna industrija Zavidovići, celuloza Maglaj, Rafinerija ulja Modriča i dr.
- c)** Glavna postojeća dvotračna drumska saobraćajnica širine 7,00 m, koja prolazi uzduž Koridora (put M17), već odavno ne zadovoljava saobraćajne potrebe u pogledu nivoa usluga i sigurnosti saobraćaja. Put M17 prolazi kroz sve veće gradove, tako da se neke njegove dionice pretvaraju u gradske i prigradske saobraćajnice na kojima se mijesaju tranzitni, daljinski izvorno – ciljni i lokalni gradsko – prigradski saobraćaj, sa svim negativnim posljedicama, kako za okolinu tako i za sam saobraćaj (stvaranje drugih kolona, zagruženje sa dužim zastojima, brojni udesi, zagađivanje vazduha, prekomjerna buka i sl.). Ovakvo stanje rezultira previsokim troškovima korisnika prevoza, velikim vremenskim gubicima, opadanjem produktivnosti, smanjenjem konkurenčke sposobnosti, sužavanjem tržišta, odvraćanjem potencijalnih stranih investitora i dr. Otklanjanjem ograničenja u saobraćaju koja proističu iz postojećeg nezadovoljavajućeg stanja saobraćajne infrastrukture, a što će se postići izgradnjom saobraćajnice visokog ranga, tj. autoputa, stvorice se uslovi za smanjenje učešća transportnih troškova u proizvodnim troškovima, smanjenje neproduktivnog u korist produktivnog vremena, a time i povećanje ukupne produktivnosti rada, olakšaće se pristupačnost proizvodnim i potrošnim centrima što će dovesti do uravnoteženijih tržišnih uslova, olakšaće se procesi kooperacije, prostornog i proizvodno-tehnološkog prestrukturiranja u proizvodnji, povećaće se mobilnost radne snage, a to će sve uticati na brži i svestraniji razvoj Bosne i Hercegovine i jačanje konkurenčnosti njene privrede.
- d)** Radikalno poboljšanje pristupačnosti turističkim centrima, vjersko-rekreativnim i ugostiteljskim kompleksima, lovištima, zdravstvenim i drugim sadržajima za odmor i

rekreaciju stvorice posebne pogodnosti ovom sektoru privrede. Izgradnja objekta, čija je predračunska vrijednost procijenjena na 6,20 milijardi KM, sasvim sigurno će dovesti do otvaranja velikog broja radnih mjesta, intenziviranja i povećanja proizvodnje u postojećim pogonima, kao i do otvaranja novih proizvodnih kapaciteta, naročito u sektoru građevinarstva, proizvodnje građevinskih materijala i opreme, poljoprivredno-prehrambene industrije i usluga. Nakon puštanja objekta u eksploataciju doći će do direktnog dodatnog zapošljavanja na poslovima upravljanja i održavanja autoputa, kao i brojnim servisnim uslugama.

e) Uticaj izgradnje autoputa na zapošljavanje i povećanje proizvodnje lančano se prenosi na široku lepezu indirektnih proizvođača i isporučilaca artikala široke potrošnje, materijala i opreme, čime se efekti multipliciraju. Angažovanje domaće građevinske operative na ovako velikim i složenim poslovima omogućice njenu kadrovsko, tehničko i tehnološko jačanje i osposobljavanje za nastup na tržištima širom svijeta i vraćanje njenog predratnog ugleda i pozicije. Angažovanje domaćih visokostručnih kadrova na pružanju konsultantskih usluga u fazi pripreme, izvođenja radova i upravljanja projektom u eksploataciji, stvorice kadrovsku strukturu, sposobnu za vlastito kreiranje razvojne strategije i politike i upravljanje drugim razvojnim projektima.

f) Uobičajeno je da se kod ovakvih projekata pažnja ekologa i stručnjaka koji se bave zaštitom okoline fokusira na negativne uticaje projekta na okolinu. To je u svakom slučaju dobro jer rezultira mjerama koje će te negativne uticaje, koji bez sumnje postoje, eliminisati ili svesti na prihvatljivu mjeru. Kod takvog pristupa najčešće gubimo iz vida pozitivne uticaje i efekte. U konkretnom slučaju, izgradnja planiranog autoputa sa obilaznicama oko većih gradova, uveliko će rasteretiti mrežu gradskih saobraćajnica, ublažiti probleme zagušenosti i na taj način odgoditi potrebu investicionih intervencija; ublažiće buku, smanjiti emisiju štetnih materija, te na taj način poboljšati opšte uslove življenja u gradovima. Imajući u vidu da se spomenuti negativni uticaji iz gusto naseljenih i izgrađenih gradskih zona, u kojima je zaštita od tih uticaja praktično nemoguća ili veoma otežana, prenose u nenaseljene zone i to uz primjenu mjera zaštite, nije teško izvući zaključak da će ukupan uticaj izgradnje autoputa na okolinu biti vrlo pozitivan.

g) Preusmjeravanje tranzitnog saobraćaja izvan užih gradskih zona omogućice svrsishodnije korištenje prostora, povoljniji razmještaj različitih gradskih sadržaja, odnosno pomoći će njihovom racionalnijem i funkcionalnijem razvoju. Iako se može očekivati da na izvjesnim ograničenim prostorima uz autoput dođe do opadanja vrijednosti nekretnina (zemljišta i objekata) zbog blizine autoputa i efekta "preprijeke", izvjesno je da će u većem obimu i na širim prostorima doći do porasta vrijednosti nekretnina. Povećanje investicione aktivnosti, porasti proizvodnje, povećanje trgovinske razmjene, rast GDP-a, dovešće i do povećanja fiskalnih prihoda društveno-političkih zajednica. Kao povratni pozitivan efekat to može uticati na smanjenje poreskih stopa i drugih fiskalnih opterećenja, što je dodatni stimulans ekonomskom napretku.

Navedene pozitivne uticaje autoputa na ukupan ekonomski razvoj nemoguće je kvantificirati i novčano iskazati. Neki od njih su sadržani u efektima korisnika prijevoza u cost-benefit analizi (operativni troškovi vozila, vrijeme putovanja robe i putnika, udesi), ali će sigurno doći do značajnih indirektnih efekata. Vršeni su određeni pokušaji da se procijeni indirektni uticaj izgradnje autoputa na opšti ekonomski razvoj Bosne i Hercegovine. Za ilustraciju navode se rezultati ekspertne procjene tog uticaja.

Prema analizama i procjenama² koje su sproveli Doc. Dr Faruk Jašarević, Prof. Dr Branko Beroš i Velibor Peulić, u toku izgradnje i nakon izgradnje autoputa, javiće se značajni indirektni razvojni efekti unutar užeg i šireg gravitacionog područja.

Polazeći od preliminarne procjene da će troškovi izgradnje iznositi oko 6 milijardi KM, autori su izvršili procjenu direktnih koristi koje će 42 privredne djelatnosti ostvariti u toku izgradnje (Tabela 112). Autori takođe procjenjuju da će puštanje autoputa u saobraćaj inicirati nove i pospješiti ukupne privredne aktivnosti, naročito unutar užeg gravitacionog područja, ali i BiH u cjelini. Ocjenjujući da bi prosječan porast GDP-a u opština užeg gravitacionog područja u narednom periodu od očekivanih 5,5% godišnje, u slučaju izgradnje autoputa mogao da dostigne stopu od 6,2%, autori su došli do efekata u iznosu od 323,7 miliona KM u 2013 godini do 857,2 miliona u 2020-oj, odnosno 1495,5 miliona u 2025 godini.

Tabela 2.2.3.2-03. Razvojni učinci u toku izgradnje autoputa na privredu

Privredna djelatnost	Vrijednosti direktnе koristi raspoređenih na privrednim djelatnostima tokom gradnje autoputa u koridoru Vc (mil. KM)
Elektroprivreda	141.18
Proizvodnja uglja	48.06
Prerada uglja	30.06
Proizvodnja nafte i gasa	50.04
Derivati nafte	201.18
Ruda gvožđa	14.12
Crna metalurgija	398.12
Rude obojenih materijala	19.41
Obojeni metali	48.30
Nemetali	117.18
Prerada nemetala	25.46
Metaloprerađivačka	254.12
Mašinogradnja	74.12
Saobraćajna sredstva	80.54
Elektromашине i aparati	138.32
Hemijski proizvodi	45.60
Prerada hemijskih proizvoda	46.92
Kamen i pijesak	197.70
Građevinski materijal	636.00
Rezana građa i ploča	53.82
Finalni proizvod od drveta	24.42
Prerada papira	47.04
Tkanine	22.62
Prerada tekstilna industrija	9.78
Proizvodnja kožne obuće	6.24
Kaučuk	8.12
Prehrambena proizvodnja	25.41
Proizvodnja pića	0.24
Stočna hrana	0.84
Prerada duhana	0.00
Razni proizvodi	2.33
Poljoprivreda i ribarstvo	20.12
Šumarstvo	34.70
Vodoprivreda	43.41
Visokogradnja	26.12

² "Ekonomске koristi i drugi efekti Koridora Vc prije, tokom i poslije izgradnje" Sarajevo 2005.

Instalacioni i završni radovi	211.41
Saobraćaj i veze	554.12
	374.12
Ugostiteljstvo i turizam	0.74
Zanatske usluge	314.12
Komunalne djelatnosti	37.41
Ostale proizvodne usluge	164.12

Ubrzanje ekonomskog rasta uslijed izgradnje autoputa doveće do otvaranja novih radnih mјesta. Po ocjeni autora, osim angažovanja velikog broja radnika u toku izgradnje, na opsluživanju i održavanju autoputa u eksplotaciji biće trajno zaposleno oko 1.000 radnika, a upošljavanje kapaciteta u različitim privrednim sektorima, od industrije, trgovine do turizma, rezultiraće sa oko 10.000 dodatnih radnih mјesta.

2.2.3.3. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.

Proračun zemljanih radova je proveden programskim paketima na bazi podloga digitalnog modela terena 1:5000. Količine zemljanih radova su dobivene proračunom poprečnih profila. Količine objekata, asfalta, tampona, definisane su geometrijom projekta na spomenutim podlogama.

U ovom pregledu osnovnih količina daje se samo ilustrativni prikaz osnovnih radova, a u okviru Glavnog projekta izrađen je i detaljan predmjer radova sa dokaznicama za sve grupe i vrste radova. Predmjer i predračun je zasebna mapa, a broj i opis stavaka, te jedinične cijene usklađeni su između svih LOT - ova i sa klijentovom revizijom iz tog područja.

Za glavnu trasu osnovne količine radova na ovoj dionici su:

Johovac – Rudanka

<i>Vrsta radova</i>	<i>Ukupno</i>	<i>Jedinica mjere</i>
1.Iskop humusa	56714,95	m ³
2.Iskop	205642,56	m ³
3.Zbijanje podtla	189717,04	m ²
4.Nasip (kameni, miješani, višeslojni sistemi)	630737,78	m ³
5.Humiziranje	75900,00	m ²
6.Iskop jarka	9779,00	m ³
7.Betonski segmentni jarak MB30		m ²
8.Bankina	10843,30	m ²
9.Tampon	44987,32	m ³
10.Cementna stabilizacija, d=20cm	67832,70	m ²
11. Bito nosivi sloj na zaustavnoj traci BNS22s, d=7cm d=10cm	14895,10 68874,20	m ²

Rudanka – Doboj Jug

Vrsta radova	Ukupno	Jedinica mjere
1.Iskop humusa	71.274,21	m ³
2.Iskop	670.210	m ³
3.Zbijanje podtla		m ²
4.Nasip (kameni, miješani, višeslojni sistemi)	530.000	m ³
5.Humiziranje kosina razdjelnog pojasa	135.043,45	m ²
	38.160,85	
6.Iskop jarka	10.970,30	m ³
7.Betonski segmentni jarak MB50	2.795,00	m ²
8.Bankina	19.795,60	m ²
9.Tampon	52.534,07	m ³
10.Cementna stabilizacija, d=20cm	84.975,00	m ²
11. Bito nosivi sloj na zaustavnoj traci BNS22s, d=7cm	27.972,00	m ²
12.Asfalt (nosivi sloj) BNS32s, d=10cm	84.975	m ²
13.Asfalt (habajući sloj) SMA16s, d=5cm	84.975	m ²
14. Asfalt beton na zaustavnoj traci AB11s, d=5cm	27.972	m ²
15.Betonski rigol b=0.75m MB30	5.067,64	m

2.2.3.4. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim cjelinama, uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u vodu i zemljište, buku, vibracije, svjetlost, toplost, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća)

2.2.3.4.1. Emisije u vazduh (IPCC Default emisioni faktori)

Za proračun emisije polutanata iz motornih vozila, što se odnosi na izduvne gasove vozila, danas se koriste emisioni faktori koje su, na osnovi istraživanja, odredila CORINAIR radna grupa i koji se koriste za određivanje emisije polutanata sljedećih vozila:

- putnički automobili sa dizel motorom,
- putnički automobili sa benzinskim motorom i katalizatorom,
- laki kamionski motori,
- teški kamionski dizel motori,
- dvotaktni motori .

Emisioni faktori se svrstavaju u dvije kategorije:

- u prvu kategoriju spadaju emisioni faktori za CO, VOJ, NO_x, ČM (čvrste čestice),
- u drugu kategoriju spadaju emisioni faktori za SO₂, NH₃, Pb, CO₂, N₂O i CH₄.

Vrijednosti faktora emisije polutanata se navode u sljedećim tabelama.

Tabela 2.2.3.4-01. Emisioni faktori (g/kg goriva) koji se mogu primijeniti za Balkanske zemlje

Kategorija	CO	NO _x	NMVOJ	CH ₄	ČM	CO ₂ (kg/kg goriva)
Automobili na	221,7	28,39	34,41	1,99	0,0	2,72

benzin						
Automobili na dizel	12,66	11,68	3,73	0,12	4,95	3,09
Laki kamioni na benzin	305,63	26,58	32,61	1,51	0,0	2,59
Laki kamioni na dizel	15,94	20,06	2,08	0,08	4,67	3,09
Teški kamioni na dizel	11,54	38,34	6,05	0,34	2,64	3,09
Autobusi	15,71	49,18	4,13	0,51	2,15	3,09
Kombi	10,61	42,02	5,75	0,44	2,24	3,09
Mopedi	600,0	1,20	357,70	8,76	0,0	1,07
Motocikli	697,76	4,82	114,71	5,26	0,0	1,71

Tabela 2.2.3.4-02. Emisioni faktori (g/km) koji se mogu primijeniti za Balkanske zemlje

Kategorija	CO	NO _x	VOJ	CH ₄ mg/km	ČM	N ₂ O (mg/km)	NH ₃ mg/km
Automobili na benzin				20,0	-	5,0	2,0
PRE ECE	0,924	0,916	0,901				
ECE							
15-001/01	0,898	0,960	0,895				
ECE 15-02	0,747	0,711	0,838				
ECE 15-03	0,790	0,844	0,766				
ECE 15-04	0,825	0,669	0,636				
Laki kamioni na benzin	0,732	0,142	0,771	25,0	-	15,0	1,0
Teški kamioni na benzin	0,880	0,940	0,976	5,0	0,974	17,0	1,0
Teški kamioni na dizel	0,880	0,650	0,976	70,0	0,946	30,0	3,0
Kombi	-	-		70,0	-	30,0	3,0
Mopedi	-	1,20	-	219,0	-	1,0	1,0
Motocikli	-	-	-	200,0	-	2,0	2,0

PRE ECE - automobili proizvedeni do 1971

ECE 15-001/01 - automobili proizvedeni 1972 do 1977

ECE 15-02 - automobili proizvedeni 1978 do 1980

ECE 15-03 - automobili proizvedeni 1981 do 1985

ECE 15-04 - automobili proizvedeni 1985 do 1992

Tabela 2.2.3.4-03. Emisioni faktori za teške metale za sve kategorije vozila (mg/kg goriva)

Kategorija vozila	Cd	Cu	Cr	Ni	Se	Zn
Putnički auto na benzin	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Putnički auto na benzin,katal.	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Putnički auto na dizel	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0

Laka vozila na benzin	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Laka vozila na benzin,katal.	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Laka vozila na dizel	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Teška vozila na benzin	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Teška vozila na dizel	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0
Motocikli	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1,0

Očekivana emisija polutanata kod izgradnje i eksploatacije autoputa

U okviru LOT 5 izvršena je detaljna analiza i prognoza saobraćaja za predmetni autoput, odnosno kako je već navedeno za dionicu LOT 1 (Svilaj-Doboj jug) u okviru „Saobraćajne studije cestovnog koridora Vc” izrađene od strane IPSA 2005 godine. Na osnovu provedenih socioekonomskih analiza, kao i povezanosti između osnovnih socioekonomskih parametara i porasta saobraćaja, a uvažavajući sadašnju osnovu cestovnog saobraćaja u BiH, te uobičajene krivulje porasta saobraćaja data su dva scenarija rasta saobraćaja. Prema porastu saobraćaja za scenarij A prosječna godišnja stopa porasta (PGDS) iznosi 5,7% u 2005. godini do 3,1% u 2042. godini, a za scenarij B stopa porasta saobraćaja iznosi od 5,8% u 2005. godini do 3,2% u 2042. godini. Stope porasta saobraćaja po scenariju B prihvatljivije su od stopa porasta saobraćaja po scenariju A sa aspekta uobičajenog rasta saobraćaja u koridoru autoputa. U scenariju A predviđene su stope porasta koje imaju konzervativni karakter, a takođe naglo padaju u početnim godinama otvaranja autoputa. Podaci o relevantnim saobraćajanim podacima dati su u tabeli 2.2.3.4-04.

Tabela 2.2.3.4-04. Ukupan broj putovanja¹

Vrsta vozila	god. 2004.	god. 2013.		god. 2042.	
		scenario A	scenario B	scenario A	scenario B
Putnički automobili	93781	153571	154887	419066	529196
Autobusi	1861	3047	3073	8314	10501
Teretna vozila	21239	34778	35078	94900	119849
Ukupno	116881	191396	193038	522280	659547

¹ Saobraćajna studija cestovnog koridora Vc LOT5

Koristeći podatke o emisionim faktorima, navedenim u tabelama 2.2.3.4-01 do 2.2.3.4-03 i podatke o očekivanom intenzitetu saobraćaja na koridoru Vc, koji su navedeni u tabeli 2.2.3.4-04, napravljen je proračun emisije polutanata za vozila za period 2007 godina, za period 2013 godina i za period 2042 godina za oba predviđena scenarija. Podatke sadrže sljedeće tabele (Tabele 2.2.3.4-05 do 2.2.3.4-19).

Tabela 2.2.3.4-05 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - CO (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km

6190,0 m	2007	93781,0	0,837	78494,7	1861, 0	1,21	2251, 8	21239,0	0,880	18690 .3	99365 .8											
	2013	153571	0,837	128538, 9	3047	1,21	3686, 8	34778	0,880	30604 .6	16283 0,3											
	2042	419066	0,837	350758 .2	8314	1,21	10059 .9	94900	0,880	8351 2,0	4443 30,1											
	Sveukupno emisija g CO / dužini dionice/godini:																					
2007 615273,0																						
2013 1008245,2																						
2042 275129,2																						

Tabela 2.2.3.4-06 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - CO (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,837	78494,7	1861, 0	1,21	2251, 8	21239,0	0,880	18690 .3	99436 .8											
	2013	154887	0,837	129640, 4	3073	1,21	3718, 3	35078	0,880	30868 .6	16422 7,3											
	2042	529196	0,837	442937 .0	10501	1,21	12706 .2	119849	0,880	10546 7,1	5611 10,3											
	Sveukupno emisija g CO / dužini dionice/godini :																					
2007 615712,6																						
2013 1016895,4																						
2042 3474395,0																						

Tabela 2.2.3.4-07 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - NO_x (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,820	76900,4	1861, 0	0,650	1209, 6	21239,0	0,650	13805 .4	91915 .4											
	2013	153571	0,820	127007, 3	3047	0,650	1980, 5	34778	0,650	22605 .7	15159 3,5											
	2042	419066	0,820	433940 .7	8314	0,650	5404, 1	94900	0,650	61685 .0	5010 29,8											
	Sveukupno emisija g NO_x / dužini deonice/godini :																					
2007 569140,2																						
2013 938666,9																						
2042 3102376,5																						

**Tabela 2.2.3.4-08 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - NO_x (g/km),
na godišnjem nivou, scenario B**

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,820	76900,4	1861,0	1,21	2251,8	21239,0	0,880	18690,3	99436,8											
	2013	154887	0,820	129640,4	3073	1,21	3718,3	35078	0,880	30868,6	16422,7,3											
	2042	529196	0,820	442937,0	10501	1,21	12706,2	119849	0,880	10546,7,1	561110,3											
	Sveukupno emisija g NO_x / dužini dionice/godini :																					
2007 615712,6																						
2013 1016895,4																						
2042 3474395,0																						

**Tabela 2.2.3.4-09 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - VOJ (g/km),
na godišnjem nivou, scenario A**

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,807	75700,0	1861,0	0,976	1816,3	21239,0	0,976	20729,3	98245,6											
	2013	153571	0,807	123931,8	3047	0,976	2973,8	34778	0,976	33943,3	16084,8,9											
	2042	419066	0,807	338186,3	8314	0,976	8114,5	94900	0,976	92622,4	438923,2											
	Sveukupno emisija g VOJ / dužini deonice/godini :																					
2007 608336,7																						
2013 995976,4																						
2042 2717812,5																						

**Tabela 2.2.3.4-10 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - VOJ (g/km),
na godišnjem nivou, scenario B**

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,807	75681,3	1861,0	0,976	1816,3	21239,0	0,976	20729,3	98226,9											
	2013	154887	0,807	124993,8	3073	0,976	2999,2	35078	0,976	34236,1	16222,9,1											
	2042	529196	0,807	427061,2	10501	0,976	10002,9	119849	0,976	11697,2,6	554036,7											
	Sveukupno emisija g VOJ / dužini dionice/godini :																					
2007 608220,9																						
2013 1004522,6																						
2042 3430595,2																						

Tabela 2.2.3.4-11 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - $\text{CH}_4(\text{g}/\text{km})$, na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,02	1875,6	1861,0	0,07	130,3	21239,0	0,07	1486,7	3492,6											
	2013	153571	0,02	3071,4	3047	0,07	213,3	34778	0,07	2434,5	5719,2											
	2042	419066	0,02	8381,3	8314	0,07	581,9	94900	0,07	6643,0	15606,2											
	Sveukupno emisija g CH_4 / dužini deonice/godini :																					
2007 21626,2																						
2013 35413,3																						
2042 96633,6																						

Tabela 2.2.3.4-12 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - $\text{CH}_4(\text{g}/\text{km})$, na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,02	1875,6	1861,0	0,07	130,3	21239,0	0,07	1486,7	3492,6											
	2013	154887	0,02	3097,7	3073	0,07	215,1	35078	0,07	2455,5	5768,0											
	2042	529196	0,02	10583,9	10501	0,07	735,1	119849	0,07	8389,4	19708,4											
	Sveukupno emisija g CH_4 / dužini dionice/godini :																					
2007 21626,2																						
2013 35715,4																						
2042 122031,9																						

Tabela 2.2.3.4-13 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - $\check{\text{CM}}(\text{g}/\text{km})$, na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	-	-	1861,0	0,946	1760,5	21239,0	0,946	20092,1	21852,6											
	2013	153571	-	-	3047	0,946	2882,5	34778	0,946	32899,9	35782,5											
	2042	419066	-	-	8314	0,946	7865,0	94900	0,946	89775,4	97640,4											
	Sveukupno emisija g $\check{\text{CM}}$ / dužini deonice/godini :																					
2007 135311,3																						
2013 221565,2																						
2042 604589,4																						

Tabela 2.2.3.4-14 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - ČM (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	-	-	1861,0	0,946	1760,5	21239,0	0,946	20092,1	21852,6											
	2013	154887	-	-	3073	0,946	2907,0	35078	0,946	33183,8	36090,8											
	2042	529196	-	-	10501	0,946	9933,9	119849	0,946	11337,2	123311,1											
	Sveukupno emisija g ČM / dužini dionice/godini :																					
2007 135308,2																						
2013 223474,2																						
2042 763542,3																						

Tabela 2.2.3.4-15 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - N₂O (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,005	468,9	1861,0	0,03	55,8	21239,0	0,03	637,2	1161,9											
	2013	153571	0,005	767,8	3047	0,03	91,4	34778	0,03	1043,3	1902,5											
	2042	419066	0,005	2095,3	8314	0,03	249,4	94900	0,03	2847,0	5191,7											
	Sveukupno emisija g N₂O / dužini deonice/godini :																					
2007 7194,5																						
2013 11780,3																						
2042 32147,0																						

Tabela 2.2.3.4-16 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - N₂O (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,005	468,9	1861,0	0,03	55,8	21239,0	0,03	637,2	1161,9											
	2013	154887	0,005	774,4	3073	0,03	92,2	35078	0,03	1052,3	1918,9											
	2042	529196	0,005	2645,9	10501	0,03	315,0	119849	0,03	3595,5	6556,4											
	Sveukupno emisija g N₂O/ dužini dionice/godini :																					
2007 7194,8																						
2013 11881,8																						
2042 40597,2																						

Tabela 2.2.3.4-17 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - NH₃ (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisi ja, g/km	Autob usi	Emisioni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,002	187,6	1861,0	0,003	5,6	21239,0	0,003	63,7	256,9											
	2013	153571	0,002	307,1	3047	0,003	9,1	34778	0,003	104,3	420,5											
	2042	419066	0,002	838,1	8314	0,003	24,9	94900	0,003	284,7	1147,7											
	Sveukupno emisija g NH₃ / dužini deonice/godini :																					
2007 1590,7																						
2013 2603,7																						
2042 7106,5																						

Tabela 2.2.3.4-18 Emisija polutanata u dionici LOT 3 Johovac-Rudanka - NH₃ (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisioni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
6190,0 m	2007	93781,0	0,002	187,6	1861,0	0,003	5,6	21239,0	0,003	63,7	256,9											
	2013	154887	0,002	309,7	3073	0,003	9,2	35078	0,003	105,2	424,1											
	2042	529196	0,002	1058,4	10501	0,003	31,5	119849	0,003	359,5	1449,4											
	Sveukupno emisija g NH₃ / dužini dionice/godini :																					
2007 1590,7																						
2013 2626,0																						
2042 8974,7																						

Tabela 2.2.3.4-19. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - CO (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisioni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,837	78494,7	1861,0	1,21	2251,8	21239,0	0,880	18690,3	99365,8											
	2013	153571	0,837	128538,9	3047	1,21	3686,8	34778	0,880	30604,6	16283,0,3											
	2042	419066	0,837	350758,2	8314	1,21	10059,9	94900	0,880	8351,2,0	4443,30,1											
	Sveukupno emisija g CO / dužini dionice/godini:																					
2007 975573,4																						
2013 1598667,9																						
2042 4362432,9																						

Tabela 2.2.3.4-20. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - CO (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,837	78494,7	1861,0	1,21	2251,8	21239,0	0,880	18690,3	99436,8											
	2013	154887	0,837	129640,4	3073	1,21	3718,3	35078	0,880	30868,6	16422,7,3											
	2042	529196	0,837	442937,0	10501	1,21	12706,2	119849	0,880	105467,1	561110,3											
	Sveukupno emisija g CO / dužini dionice/godini :																					
2007 976270,5																						
2013 1612383,6																						
2042 5508980,9																						

Tabela 2.2.3.4-21. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - NO_x (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,820	76900,4	1861,0	0,650	1209,6	21239,0	0,650	13805,4	91915,4											
	2013	153571	0,820	127007,3	3047	0,650	1980,5	34778	0,650	22605,7	15159,3,5											
	2042	419066	0,820	433940,7	8314	0,650	5404,1	94900	0,650	61685,0	501029,8											
	Sveukupno emisija g NO_x / dužini deonice/godini :																					
2007 902425,4																						
2013 1488345,0																						
2042 4919110,6																						

Tabela 2.2.3.4-22. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - NO_x (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autob usi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,820	76900,4	1861,0	1,21	2251,8	21239,0	0,880	18690,3	99436,8											
	2013	154887	0,820	129640,4	3073	1,21	3718,3	35078	0,880	30868,6	16422,7,3											
	2042	529196	0,820	442937,0	10501	1,21	12706,2	119849	0,880	105467,1	561110,3											
	Sveukupno emisija g NO_x / dužini dionice/godini :																					
2007 976270,5																						
2013 1612383,6																						
2042 5508980,9																						

Tabela 2.2.3.4-23. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - VOJ (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,807	75700,0	1861,0	0,976	1816,3	21239,0	0,976	20729,3	98245,6											
	2013	153571	0,807	123931,8	3047	0,976	2973,8	34778	0,976	33943,3	160848,9											
	2042	419066	0,807	338186,3	8314	0,976	8114,5	94900	0,976	92622,4	438923,2											
	Sveukupno emisija g VOJ / dužini deonice/godini :																					
2007 964575,3																						
2013 1579214,5																						
2042 4309348,0																						

Tabela 2.2.3.4-24. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše)- VOJ (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,807	75681,3	1861,0	0,976	1816,3	21239,0	0,976	20729,3	98226,9											
	2013	154887	0,807	124993,8	3073	0,976	2999,2	35078	0,976	34236,1	162229,1											
	2042	529196	0,807	427061,2	10501	0,976	10002,9	119849	0,976	11697,2,6	554036,7											
	Sveukupno emisija g VOJ / dužini dionice/godini :																					
2007 964391,7																						
2013 1592765,3																						
2042 5439532,3																						

Tabela 2.2.3.4-25. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - CH₄ (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,02	1875,6	1861,0	0,07	130,3	21239,0	0,07	1486,7	3492,6											
	2013	153571	0,02	3071,4	3047	0,07	213,3	34778	0,07	2434,5	5719,2											
	2042	419066	0,02	8381,3	8314	0,07	581,9	94900	0,07	6643,0	15606,2											
	Sveukupno emisija g CH₄ / dužini deonice/godini :																					
2007 34290,3																						
2013 56151,1																						
2042 153221,6																						

*Tabela 2.2.3.4-26. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - **CH₄** (g/km), na godišnjem nivou, scenario B*

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,02	1875,6	1861,0	0,07	130,3	21239,0	0,07	1486,7	3492,6											
	2013	154887	0,02	3097,7	3073	0,07	215,1	35078	0,07	2455,5	5768,0											
	2042	529196	0,02	10583,9	10501	0,07	735,1	119849	0,07	8389,4	19708,4											
	Sveukupno emisija g CH₄ / dužini dionice/godini :																					
2007 34290,3																						
2013 56630,2																						
2042 193497,1																						

*Tabela 2.2.3.4-27. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - **ČM** (g/km), na godišnjem nivou, scenario A*

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	-	-	1861,0	0,946	1760,5	21239,0	0,946	20092,1	21852,6											
	2013	153571	-	-	3047	0,946	2882,5	34778	0,946	32899,9	35782,5											
	2042	419066	-	-	8314	0,946	7865,0	94900	0,946	89775,4	97640,4											
	Sveukupno emisija g ČM / dužini deonice/godini :																					
2007 214548,8																						
2013 351312,6																						
2042 958633,4																						

*Tabela 2.2.3.4-28. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - **ČM** (g/km), na godišnjem nivou, scenario B*

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisi oni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Fakto ri	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	-	-	1861,0	0,946	1760,5	21239,0	0,946	20092,1	21852,6											
	2013	154887	-	-	3073	0,946	2907,0	35078	0,946	33183,8	36090,8											
	2042	529196	-	-	10501	0,946	9933,9	119849	0,946	11337,7,2	123311,1											
	Sveukupno emisija g ČM / dužini dionice/godini :																					
2007 214548,8																						
2013 354339,5																						
2042 1210668,4																						

Tabela 2.2.3.4-29. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - N_2O (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisioni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,005	468,9	1861,0	0,03	55,8	21239,0	0,03	637,2	1161,9											
	2013	153571	0,005	767,8	3047	0,03	91,4	34778	0,03	1043,3	1902,5											
	2042	419066	0,005	2095,3	8314	0,03	249,4	94900	0,03	2847,0	5191,7											
	Sveukupno emisija g N_2O / dužini deonice/godini :																					
2007 11407,5																						
2013 18678,7																						
2042 50972,1																						

Tabela 2.2.3.4-30. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - N_2O (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisioni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,005	468,9	1861,0	0,03	55,8	21239,0	0,03	637,2	1161,9											
	2013	154887	0,005	774,4	3073	0,03	92,2	35078	0,03	1052,3	1918,9											
	2042	529196	0,005	2645,9	10501	0,03	315,0	119849	0,03	3595,5	6556,4											
	Sveukupno emisija g N_2O/ dužini dionice/godini :																					
2007 11407,5																						
2013 18839,7																						
2042 64370,7																						

Tabela 2.2.3.4-31. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - NH_3 (g/km), na godišnjem nivou, scenario A

Dužina deonice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisi ja, g/km	Autobusi	Emisioni faktori	Emisi ja g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisi ja g/kg	Ukupno/ km											
9810 m	2007	93781,0	0,002	187,6	1861,0	0,003	5,6	21239,0	0,003	63,7	256,9											
	2013	153571	0,002	307,1	3047	0,003	9,1	34778	0,003	104,3	420,5											
	2042	419066	0,002	838,1	8314	0,003	24,9	94900	0,003	284,7	1147,7											
	Sveukupno emisija g NH_3 / dužini deonice/godini :																					
2007 2522,2																						
2013 4128,5																						
2042 11268,1																						

Tabela 2.2.3.4-32. Emisija polutanata u dionici LOT 3 Rudanka-Doboj Jug (Karuše) - NH₃ (g/km), na godišnjem nivou, scenario B

Dužina dionice	Godina	Putnički autom. br.	Emisioni faktori	Emisija, g/km	Autobusi	Emisioni faktori	Emisija g/kg	Teretna vozila	Faktori	Emisija g/kg	Ukupno/ km
9810 m	2007	93781,0	0,002	187,6	1861,0	0,003	5,6	21239,0	0,003	63,7	256,9
	2013	154887	0,002	309,7	3073	0,003	9,2	35078	0,003	105,2	424,1
	2042	529196	0,002	1058,4	10501	0,003	31,5	119849	0,003	359,5	1449,4
	Sveukupno emisija g NH₃/ dužini dionice/godini :										
	2007	2522,2									
	2013	4163,8									
	2042	14230,2									

Tabela 2.2.3.4-33. Ukupna emisija polutanata g/godinu na cjelokupnoj dionici autoputa Johovac-Rudanka

Polutant							
Godina	CO	NO _x	VOJ	CH ₄	ČM	N ₂ O	NH ₃
Scenario A							
2007	615273,0	569140,2	608336,7	21626,2	135311,3	7194,5	1590,7
2013	1008245,2	938666,9	995976,4	35413,3	221565,2	11780,3	2603,7
2042	275129,2	3102376,5	2717812,5	96637,6	604589,4	32147,0	7106,5
Scenario B							
2007	615712,6	615712,6	608220,9	21626,2	135308,2	7194,8	1590,7
2013	1016895,4	1016895,4	1004522,6	35715,4	223474,2	11881,8	2626,0
2042	3474395,0	3474395,0	3430595,2	122031,9	763542,3	40597,2	8974,7

Tabela 2.2.3.4-34. Ukupna emisija polutanata g/godini na dionici autoputa Rudanka-Doboj Jug (Karuše)

Polutant							
Godina	CO	NO _x	VOJ	CH ₄	ČM	N ₂ O	NH ₃
Scenario A							
2007	975573,4	902425,4	964575,3	34290,3	214548,8	11407,5	2522,2
2013	1598667,9	1488345,0	1579214,5	56151,1	351312,6	18678,7	4128,5
2042	4362432,9	4919110,6	4309348,0	153221,6	958633,4	50972,1	11268,1
Scenario B							
2007	976270,5	976270,5	964391,7	34290,3	214548,8	110477,5	2522,2
2013	1612383,6	1612383,6	1592765,3	56630,2	354339,5	18839,7	4163,8
2042	5508980,9	5508980,9	5439532,3	193497,1	1210668,4	64370,7	14230,2

2.2.3.4.2. Emisije u vodu

Osnovne karakteristike izvora zagadenja

Proces zagađivanja, po svojoj vremenskoj karakteristici može biti stalan, sezonski i slučajan (akcidentno zagađivanje).

Stalna (sistemska) zagađivanja vezana su prvenstveno za obim, strukturu i karakteristike saobraćajnog toka, karakteristike saobraćajnice i klimatske uslove. Posljedica odvijanja saobraćaja je permanentno taloženje štetnih materija na kolovoznoj površini i pratećim elementima poprečnog profila, koje se kod pojave padavina spiraju. Radi se prije svega o taloženju izduvnih gasova, goriva, ulja i maziva, habanju guma i kolovoza, habanju karoserije i sl.

Sezonska zagađivanja su vezana za određeni godišnji period. Tipičan primjer ove vrste zagađivanja je upotreba soli za održavanje puta u zimskim mjesecima ili pak pesticida za održavanje zelenih pojaseva duž autoputa u toku vegetacijskog perioda. Ova vrsta zagađivanja specifična je po tome što se u vrlo kratkom vremenskom periodu javljaju velike koncentracije štetnih materija.

Slučajna (akcidentna) zagađivanja najčešće su izazvana saobraćajnim nesrećama. Akcidentne situacije dovode da razlijevanja i prosipanja štetnog i opasnog materijala. Najčešće se radi o nafti i njenim derivatima, mada nije rijedak slučaj da dolazi i do nezgoda vozila koja prevoze vrlo opasne hemijske proizvode. Ono što u ovom slučaju predstavlja poseban problem je činjenica da se radi o gotovo trenutnim vrlo visokim koncentracijama koje se ni vremenski ni prostorno ne mogu predvidjeti. Posljedica toga je da se, sa stanovišta zaštite životne sredine, moraju štititi često vrlo široki pojasevi.

Vrste, oblik prisustva i količina zagadujućih materija

U vodama koje se slijevaju sa saobraćajnih površina prisutan je niz štetnih materija u koncentracijama koje su često iznad maksimalno dozvoljenih za ispuštanje u vodotoke. Radi se prije svega o komponentama goriva kao što su ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota (nitrati, nitriti, amonijak), sulfati, hloridi i sl. Posebnu grupu elemenata predstavljaju teški metali kao što su olovo (dodatak gorivu), kadmij, bakar, cink, živa, gvožđe i nikl.

Značajan dio predstavljaju i čvrste materije različite strukture i karakteristika koje se javljaju u obliku taloživih, suspendiranih ili pak rastvorenih čestica. Takođe je moguće registrovati i materije, koje su posljedica korištenja specifičnih materijala za zaštitu od korozije. Posebnu grupu veoma kancerogenih materijala predstavljaju poliaromatski ugljovodonici (benzopiren), a koji su produkt nekompletnog sagorijevanja goriva i korištenog motornog ulja.

Način utvrđivanja pokazatelja koji bi poslužili za procjenu uticaja autoputa podrazumijeva prvenstveno proračun mjerodavnih koncentracija u vodama sa kolovoza, a zatim i mjerodavnih protoka u sistemu za odvodnju autoputa, na osnovu čega se može doći i do ukupnih količina polutanata, koji imaju mogućnost da dospiju u recipijente.

Saglasno sa iznesenim stavovima, a na osnovu određenog broja inostranih iskustava, korištenjem postupka interpolacije za različita saobraćajna opterećenja, izvršena je procjena količina zagadujućih materija u vodama koje se spiraju sa kolovoza planiranog autoputa. Na ovom nivou analize osnovne zakonitosti mogu se uspostaviti samo sa globalnim parametrima (saobraćajno opterećenje, struktura saobraćaj i sl.). U Tabeli 2.2.3.4-35. daju se očekivane vrijednosti zagadujućih materija u vodama sa kolovoza za LOT3: Johovac – Doboj Jug.

Tabela 2.2.3.4-35. Očekivane vrijednosti zagađujućih materija u vodama sa kolovoza

Materija	Jed.	LOT3
Suspendovane materije	mg/l	100-150
Hloridi	mg/l	50-80
Sulfati	mg/l	0.04-0.07
Ukupni fosfor	mg/l	0.4-0.8
Pogonsko gorivo	mg/l	0.005-0.008
Mineralna ulja	mg/l	0.004-0.007
Kadmijum	mg/l	0.002-0.005
Hrom	mg/l	0.004-0.008
Bakar	mg/l	0.03-0.07
Gvožđe	mg/l	0.1-0.3
Olovo	mg/l	0.07-0.1
Cink	mg/l	0.1-0.2

Od posebne važnosti je razmatranje ukupnih koncentracija zagađujućih materija u atmosferskim vodama oteklom sa saobraćajne površine. Osnovni stavovi koji su od posebne važnosti za proračun koncentracije zagađujućih materija, mogu se sistematizirati u vidu sljedećih zaključaka:

Najveće koncentracije zagađujućih materija registrirane su u vodama koje otiču sa puteva u toku zimskih mjeseci kada je najintenzivnije posipanje solju. Koncentracije većine zagađujućih materija direktno zavise od trajanja perioda suhog vremena prije kiše i od saobraćajnog opterećenja. Najveće koncentracije se postižu u prvih 5-10 minuta trajanja kiše, a zatim naglo opadaju. Koncentracije suspendovanih čestica proporcionalne su intenzitetu kiše i najveće koncentracije se dobivaju u toku najvećeg protoka. Gubici vode zbog prskanja prilikom prolaska vozila ne prelaze 10% ukupnih količina. Rasipanje materijala sa kolovoza u toku suhog perioda uslijed zračnih strujanja zbog prolaska vozila ne utiče bitnije na smanjenje koncentracije. Zagađenje površinskih voda oticanjem sa kolovozne površine autoputa može biti značajno zbog čega je neophodno izvršiti detaljnu analizu i utvrditi potrebu za eventualnim mjerama zaštite. Zagadenja izazvana prometnim nesrećama predstavljaju poseban problem i nisu obuhvaćena prethodno iznijetim stavovima.

2.2.3.4.3. Emisije u zemljiste

Procjena koncentracije teških metala

Teški metali i policiklični aromatski hidrokarbonati (PAH) su najopasniji polutanti iz saobraćaja a koji se akumuliraju pored ceste. Međutim, PAH kao što je benzopirin mogu biti transformirani u manje opasne sastojke za relativno kratko vrijeme, dok teški metali ostaju u životnoj sredini dugo vremena. Osim toga nakon prispjeća u životnu sredinu oni mogu biti transportovani vodom i vjetrom na veće udaljenosti, akumulirati se u sedimente i preko biljaka ući u lanac ishrane ljudi i životinja. Naročito je voda u opasnosti u zonama sedimenata gdje se teški metali akumuliraju.

Osamdesetih godina rađeno je dosta na istraživanjima zagađenosti zemljista u uskim nasipima uz autoputeve, gdje su olovni benzini bili komplikovan ekološki problem (Mander, 1983, 1985a, 1985b). U posljednje vrijeme više od 80% automobila se vozi na gorivo koje je bezolovno. Isto tako u odnosu na osamdesete intenzitet saobraćaja se povećao i do 50%, a u

okolini gradova i u gradovima i do nekoliko puta. Opterećenje zemljišta polutantima iz saobraćaja uz trasu puta i dalje ostaje veliki problem. Izvori polutanata za vode najčešće vode porijeklo iz prostora bankina i nasipa uz cestu. Slično je i sa graničnim poljoprivrednim površinama. Ovo treba imati na umu prilikom preuzimanja mjera zaštite, održavanja ili rehabilitacija lokaliteta gdje nivo polucije dosegne visok nivo. Premda u prirodi može da se nađe veliki broj teških metala, olovo (Pb), kadmijum (Cd) i cink (Zn) su najčešći koji se akumuliraju uz ceste.

Zahvaljujući širokoj upotrebi bezolovnog benzina polucija olovom je značajno smanjena. Nasuprot olovu kadmijum (Cd) dolazi uglavnom iz dizel goriva, a nivo njegove polucije se zadržao na nivou prethodnog vremena ili pokazuje opadajući trend. Cink (Zn) je deset puta manje opasan za žive organizme nego olovo i kadmijum, vodi porijeklo iz automobilskih guma i distribuira se uz ceste zajedno sa prašinom. Svakako da se cink vremenom može akumulirati a njegova koncentracija u tlu može dostići kritičan nivo. Metali se međusobno razlikuju na bazi njihove rastvorljivosti i pokretljivosti u zemljištu. U poređenju sa olovom i cinkom, kadmijum ima najveći intenzitet pokretljivosti u zemljištu.

Kisela reakcija povećava pokretljivu sposobnost teških metala. Pri pH reakciji manjoj od 4 ispiranje teških metala je duplo veće nego što je pri neutralnoj reakciji (pH 6,0-7,5; Dierkes and Geiger, 1999.). Za razliku od drugih metala kadmijum može biti ispran i pri bazičnoj reakciji zemljišta sve do pH 8,5. Obzirom na kiselu sulfatnu depoziciju koja se najviše emituje iz automobila sa dizel gorivom, kao i emisiji azotnih gasova, putevi i granični rubovi uz cestu (zatravnjene bankine i nasipi) uvijek imaju kiselu sredinu.

Mnoga istraživanja su takođe pokazala da dodavanje soli protiv smrzavanja ceste (naročito NaCl i KCl) može značajno ubrzati ispiranje teških metala (Norstrom and Jacks, 1998.). Konsekventno navedenom, postoje povećani uslovi za ispiranje teških metala iz bankina i nasipa uz cestu. Korištenje armiranog betona za izgradnju mostova, vijadukata i tunela u toku izgradnje može rezultirati povećanom ispiranju kadmijuma. Iako u BiH nema istraživanja o ispiranju teških metala sa puteva i njihovog transporta u vodotoke, podzemne vode ili akumulacije, neka istraživanja sugerisu da ovaj faktor može igrati značajnu ulogu u akumulaciji teških metala u riječnim sedimentima (Sults, 1997.).

Pokazatelji procjene uticaja saobraćaja na životnu sredinu se daju kroz primjer prisustva prosječnog sadržaja teških metala u zemljištu (mg kg^{-1}) u bankini i nasipu uz put, zoni širine od 3 m, a prema istraživanjima Mander 1983, 1985b, (tabela 2.2.3.4-36).

Tabela 2.2.3.4-36 Procijenjena prosječna koncentracija teških metala ($\text{mg kg}^{-1} \text{ god}^1$) u zemljištu (bankine ili nasipa) puta širine do 3 m od asfalta

Intenzitet saobraćaja automobila/dan	Pb	Cd	Zn
<1000	<40	<4	<50
1000 – 2000	40- 80	4- 6	50- 80
2001 – 3000	80-120	6- 9	80-110
3001 – 4000	120-150	9-12	110-130
4001 – 5000	150-170	12-15	130-150
>5000	>170	>15	>150

Procjena količine teških metala za LOT 3 daje se u tabeli 2.2.3.4-36, a na bazi sljedeće kalkulacije :

$$MHM = 2 * w * L * d * BD * (CHM(0-20) + CHM(20-50) * HM / 1000)$$

gdje je:

- MHM = procjena količine teških metala u gornjem sloju (50 cm bankine ili nasipa u kg),
- w = širina pojasa (bankine ili nasipa od asfalta, 3 m),
- L = dužina pojasa uz autoput u m,
- d = dubina nasipa, 0,5 m,
- BD = zapreminska gustina $1,6 \text{ g cm}^{-3}$,
- CHM(0-20) = prosječna koncentracija svakog teškog metala u površinskom sloju (0-20 cm) bankine ili nasipa interpoliran iz prethodne tabele (ako je npr. prosječni intenzitet saobraćaja na dionicu 4700 automobila na dan, interpolirana vrijednost Pb, Cd i Zn iznosi $165,14 \text{ i } 145 \text{ mg/kg}^{-1}$),
- CHM(20-50) = prosječna vrijednost koncentracije svakog teškog metala u dubljim slojevima (20-50) bankine ili nasipa procijenjeno kao 20% od količine u površinskom sloju,
- HM = faktor ispiranja (0.33, 0.2, 0.33) za Pb, Cd i Zn,
- 2 = obje strane puta (2x3m),
- 1000 = faktor transformacije iz grama u kg ili iz kg u tone.

Kao primjer izvršen je proračun prosječne koncentracije teških metala (Pb, Cd i Zn) u pojusu od 3 metra od ruba ceste (pojas bankine ili nasipa), a intenzitet saobraćaja uzet iz Studije „Završni izvještaj Pre-feasibility studije-Lot 5“ za 2015 godinu.

U tabeli 2.2.3.4-37 predstavljena je procijenjena akumulacija tri najvažnija teška metala u 3 m širokom pojusu od asfalta puta na obje strane, po dionicama i za ukupnu dužinu trase, a gdje je potrebno planirati mjere zaštite i remidijacije površina.

Ukupna količina Pb, Cd i Zn u zoni koja se tretira na dužini trase puta za LOT 3, (Johovac-Doboj Jug), Sekcija 1 iznosi 2,11, 1,25 i 2,11 tone. Ovo je svakako gruba procjena ali indicira potencijalnu opasnost kontaminacije pojasa uz autoput. Situacija može biti još više komplikovana na pojedinim dionicama na izlazima, zaustavnim mjestima, raskrsnicama, oko benzinskih pumpi i sl. Svakako da je moguće očekivati konflikt u slučaju da se ne preduzmu sveobuhvatne mjere zaštite sa graničnim površinama na kojima se uzgaja poljoprivreda.

Tabela 2.2.3.4-37 . Procijenjena količina teških metala (u tonama) u 3 m širokom pojusu zemljišta (bankine ili nasipa) uz budući autoput Vc – LOT 3: Johovac – Doboj Jug

Dionica	Dužina u m	Intenzitet* saobraćaja automobil/a/dan	Pb (t)	Cd (t)	Zn (t)
Johovac – Doboj Jug Sekcija 1	10646	3514	2,11	1,25	2,11

*Saobraćaj na auto cesti u 2015 godini

Prema Službenom glasniku RS-a u tabeli 2.2.3.4-38 se navode maksimalno dozvoljene količine nekih teških elemenata u zemljištima koja su pod uticajem potencijalnih zagađivača.

Tabela 2.2.3.4-38 Maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) nekih teških metala u zemljištu*

Redni broj	Element	MDK*
1	Ag	50
7	Cu	100
8	Cr	100
10	Ni	50
12	Zn	300
15	Pb	100

*Službeni glasnik RS br. 23 od 18.03.1994.god.

Ipak treba naglasiti da pristupačnost teških metala za biljku zavisi od stanja zemljišta, a naročito pH reakcija, te se intervencijom u pravcu promjene pH reakcije zemljišta može spriječiti ulazak teških metala u lanac prehrane.U tabeli 2.2.3..4-39 daje se primjer maksimalno dozvoljenih sadržaja teških metala i drugih potencijalnih štetnih materija, uskladenim sa zemljama regionalne asocijacije Alpe – Jadran, čemu bi i naša zemlja trebala pristupiti, kao prvi korak u ostale integracije.

Tabela 2.2.3.4-39 Maksimalno dozvoljeni sadržaj teških metala u poljoprivrednom tlu (u mg/kg tla) ekstrahirano u zlatotopki*

Element	Teksturno laka tla , skeletna tla i tla siromašna humusom	Teksturno teža tla i tla bogata humusom
Kadmijum (Cd)	1	2
Živa (Hg)	1	2
Olovo (Pb)	100	150
Molibden (Mo)	10	15
Arsen (As)	20	30
Kobalt (Co)	50	50
Nikl (Ni)**	50	60
Bakar (Cu)**	60	100
Hrom (Cr)**	60	100
Cink (Zn)	200	300
(PAH)***	2	2

* U karbonatnim tlima, s više od 2% CaCO₃, sadržaj može biti veći za 25%

** Vrijednosti se odnose samo na tlo oranica, vrtova, livada i pašnjaka

*** PAH – policiklički aromatski ugljikovodici

2.2.3.4.4. Buka

Ako se dnevno opterećenje saobraćaja kreće od 4,000 do 20,000 vozila u 2013. godini, može se smatrati da je uticaj od saobraćajne buke u naseljima duž postojećih putnih pravaca (dionice puta M5 i puta M17) dosta neujednačen i na nekim dionicama visok. Ugroženi stambeni objekti poredani su i duž puta M5 i M17 na gotovo 60% dužine putne dionice. Posebno u mjestima koja leže neposredno pored autoputa. Postojeći put tangira ili prolazi kroz naselja. Izgradnja autoputa na LOT-u 3, Sekciji 1 će dovesti do preraspodjele dijelova saobraćaja sa postojeće mreže na novu mrežu i usloviti smanjenje nivoa buke u naseljenim zonama duž trase mreže bez investicije.

Izgradnja autoputa će biti od koristi za situaciju sa bukom na većini postojećih dionica. Sa predviđenim rastom saobraćaja od 62% do 2013. godine, tekući nivo buke će se povećati za oko +2.0 dB(A) bez izgradnje autoputa. Uticaj budućeg rasta saobraćaja će za posljedicu imati dvojako dejstvo. Sa jedne strane doći će do rasterećenja lokalnih saobraćajnica a samim tim i smanjenja nivoa saobraćajne buke a sa druge strane povišenje nivoa buke usled eksploracije autoputa.

Sa predviđenim rastom saobraćajnog opterećenja, biće potrebno unapređivanje mjera ublažavanja. To će zavisiti i od stvarne stope rasta saobraćaja. Pretpostavljajući da se napravi nikakav napredak vezan za smanjenje buke na putevima ili kod vozila, proračunati nivo buke za 2013. će se povećati između 1.3 dB(A) i 6 dB(A) za 2042. godinu.

Potreba za dodatnim mjerama za zaštitu od buke, osim predviđenih, će se definisati na bazi podataka monitoringa nivoa buke u toku eksploracije autoputa.

Sa izgradnjom autoputa, predviđeno je da se opterećenje saobraćaja na postojećim putevima smanji u odnosu na tekuće na nekim dionicama i za oko 400%, što znači i smanjenje nivoa buke od -6.0 dB(A).

Ekološki standardi za nivoe uticaja buke

U Republici Srpskoj kao relevantna regulativa primjenjuje se Pravilnik o dozvoljenim granicama inteziteta zvuka i šuma (Službeni list SRBiH, 29 decembar 1989 godine) u Tabeli 2.2.3.4-40.

Tabela 2.2.3.4-40. Dozvoljeni nivoi vanjske buke prema regulativi RS

Područje	Namjena područja	Najviše dozvoljeni nivoi vanjske buke (dBA)			
		Ekvivalentni nivoi Leq		Vršni nivoi	
		dan	noć	L ₁₀	L ₁
I	Bolničko, lječilišno	45	40	55	60
II	Turističko, rekreativno, oporavilišno	50	40	60	65
III	Čisto stambeno, vaspitno-obrazovanje i zdravstvene institucije, javne zelene i rekreative površine	55	45	65	70
IV	Trgovačko, poslovno, stambeno i stambeno uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta	60	50	70	75
V	Poslovno, upravno, trgovačko, zanatsko, servisno (komunalni servis)	65	60	75	80
VI	Industrijsko, skladišno, servisno i saobraćajno područje bez stanova	70	70	80	85

Napomena: 1) u smislu ovog pravilnika dan je od 06,00 do 22,00 sati, a noć od 22,00 do 06,00 sati. 2) vršni nivoi L₁₀ i L₁ su oni nivoi buke, koji su prekoračeni u trajanju od 10% odnosno 1% ukupnog vremena mjerjenja, odnosno perioda dan ili noć.

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 autoputa. 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. U slučajevima kada objekat ili objekti pripadaju I, II ili III grupi, nivo dozvoljene buke se određivaо za pripadajuću klasifikaciju zone.

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.

2.2.3.4.5. Vibracije

Vibracije, kao jedan od kriterijuma koji karakteriše odnos autoputa i životne sredine, nastaju kao posljedica osculatornih kretanja vozila kod odvijanja putnog saobraćaja. Po svom značaju, s obzirom na ograničenost prostornog dejstva, ovaj kriterijum je manje izražen u odnosu na buku i aerozagadenje ali u određenim situacijama može predstavljati relevantnu činjenicu u smislu negativnih uticaja. S obzirom na ove činjenice problematici vibracija posvećena je odgovarajuća pažnja u smislu kvantifikacije mjerodavnih pokazatelja i procjene mogućih negativnih posljedica.

Osnovni metodološki postupci proračuna

Da bi ocjena o negativnom uticaju vibracija izazvanih od saobraćaja bila objektivna neophodno je doći da pokazatelja koji će u funkciji od konkretnih lokacijskih karakteristika omogućiti formiranje takve ocjene. Kao mjerodavni pokazatelj za sve analize u okviru ovog studijskog istraživanja usvojena je brzina vibracija (mm/sec) koja po svojoj prirodi predstavlja izvod pomjeranja po vremenu. Veličina vibracija zavisi od karakteristika saobraćajnog toka, karakteristika površine kolovoza, karakteristika tla izraženih preko koeficijenta prigušenja i drugih karakterističnih prostornih odnosa koji se pojavljuju na putu transmisiјe od izvora do prijemnika. Opšti model korišćen za proračun pokazatelja podrazumijeva zakonitost za brzinu vibracija na ivici spoljašnje saobraćajne trake puta u obliku :

$$V = a W^b \text{ (mm/sec)}$$

gdje je:

V - brzina vibracija u mm/sec,
W - karakteristika mjerodavnog saobraćajnog toka,
a, b - konstante koje zavise od neravnosti kolovoza.

Slabljenje vibracija sa rastojanjem definisano je na osnovu zakonitosti:

$$V = (V_0 / \sqrt{d}) \cdot e^{-\alpha d}$$

gdje je:

V_0 - brzina vibracija na ivici kolovoza,
d – rastojanje,
 α - koeficijent prigušenja.

Za potrebe konkretnog proračuna koeficijenti a i b usvojeni su kao vrijednosti koje karakterišu kolovoznu površinu sa ravnošću koja je definisana standardom za zastor fleksibilnih kolovoznih konstrukcija kod puteva magistralnog značaja. Konkretne vrijednosti za koeficijent prigušenja usvajaju se u funkciji od karakteristika tla.

Proračun u granicama uticajne zone

Za karakterističan presjek planiranog autoputa izvršen je proračun brzina vibracija na različitim rastojanjima od ivice puta koristeći odgovarajući programski paket.

U okviru dobijenih podataka sračunat je i odgovarajući koeficijent KV (DIN 4150) na osnovu koga je moguć i direktni uvid u posljedice. Podaci koji su dobijeni proračunom mjerodavnih parametara prikazani su u okviru tabele 2.2.3.4-41.

Tabela 2.2.3.4-41. Rezultati proračuna vibracija za LOT3: Johovac – Doboj Jug

Saobraćajnica: LOT3: Johovac – Doboj Jug							
Vrijednost parametra KV određena prema standardu DIN4150							
Rastojanje [m]	0	25	50	75	100	200	300
V [mm/sec]	2.367	0.241	0.087	0.036	0.016	0.001	0
KV	1.504	0.153	0.055	0.023	0.010	0	0

2.2.3.5. Identifikacija vrsta i procjena količine mogućeg otpada, prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje) svih vrsta otpadnih materija

Osnovni principi upravljanja otpadom su :

- rješavanje problema otpada na mjestu nastajanja,
- minimizacija nastajanja otpada,
- prevencija nastajanja otpada,
- princip racionalnog korišćenja postojećih uređaja i sistema za preradu otpada,
- princip racionalne izgradnje postrojenja za tretman,
- princip potpunog monitoringa zagađenja u cilju očuvanja prirodnih resursa.

Implementacijom osnovnih principa upravljanja otpadom, tj. rješavanja problema otpada na mjestu nastajanja, principu prevencije, odvojenom sakupljanju otpadnih materijala, principu povratka prirodi, racionalnosti i postepenom ustanavljanju mreže postrojenja i pogona za tretman otpada kao i principu neutralizacije deponovanog otpada i divljih deponija, implementiraju se osnovni principi EU kao i lokalni zakoni u oblasti otpada.

2.2.3.5.1. Identifikacija vrste otpada

I. Vrste otpada u cilju kategorizacije otpada

- Komunalni otpad podrazumjeva otpad iz domaćinstva, kao i drugi otpad koji zbog svoje prirode i sastava sliči otpadu iz domaćinstva,

- Biorazgradivi otpad je svaki otpad koji je pogodan za aerobnu i anaerobnu razgradnju kao što su ostaci od hrane, vrtni otpad, papir karton itd.,
- Inertni otpad znači otpad koji je podložan značajnim fizičkim, hemijskim ili biološkim promjenama. Inertni otpad ne podliježe rastvaranju, spaljivanju, biloškoj razgradnji ili nekom drugom načinu fizičke ili hemijske obrade, ne utiče nepovoljno na druge supstance sa kojima dolazi u kontakt, odnosno ne prouzrokuje zagađenje životne sredine ili ugrožavanje zdravlja ljudi,
- Tečni otpad je svaki otpad u tečnoj formi, ukuljučujući otpadne vode, ali isključujući mulj,
- „OPASAN“ otpad – znači svaki otpad koji je utvrđen posebnim propisom i koji ima jednu ili više karakteristika datih u podzakonskom aktu koji donosi ministar nadležan za zaštitu životne sredine, koji prouzrokuje opasnost po zdravlje ljudi i životnu sredinu, po svom porijeklu, sastavu ili koncentraciji, kao i onaj otpad koji je naveden u „Katalogu otpada“ (Pravilnik o kategorijama otpada sa katalogom „Službeni glasnik“ Republike Srpske br. 39/05).

II. Kategorizacija otpada u skladu sa "Katalogom otpada" (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 39/05)

Otpad označava sve materije ili predmete koje imalač odlaže, namjerava odložiti ili mora odložiti u skladu sa jednom od kategorija navedenih u podzakonskom aktu kojeg donosi ministar nadležan za zaštitu životne sredine, a nalaze se u „Katalogu otpada“ („Službeni glasnik“ Republike Srpske broj 39/05).

Prema navedenom „Pravilniku o kategorijama otpada sa katalogom“ otpad se svrstava u dvadeset grupa prema osobinama i djelatnostima iz kojih potiče. Grupe otpada kao i pojedinačni nazivi otpada označeni su šestocifrenim brojevima. Prve dvije cifre označavaju djelatnost iz koje potiče otpad, druge dvije cifre označavaju proces u kojem je otpad nastao i zadnje dvije cifre označavaju dio procesa iz kojeg potiče otpad.

Tabela 2.2.3.5-01 Vrste otpada prema grupama, koji se očekuju u svim fazama izgradnje i eksploatacije autoputa Vc na dionici LOT 3

Red. br.	GRUPA	VRSTA OTPADA
	13	OTPADI OD ULJA I OSTATAKA TEČNIH GORIVA (OSIM JESTIVIH ULJA I ONIH U POGLAVLJIMA 05, 12 I 19)
	13 01	Otpadna hidraulična ulja
1.	13 01 11*	Sintetička hidraulična ulja
2.	13 01 13*	Ostala hidraulična ulja
	13 02	Otpadna motorna ulja, ulje za mjenjače i podmazivanje
3.	13 02 08*	Ostala motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje
	13 05	Sadržaj separacije ulja / vode
4.	13 05 02*	Muljevi iz separatora ulja / vode

	13 07	Otpadi od tečnih goriva
5.	13 08 01*	Pogonsko gorivo i dizel
6.	13 08 02*	Benzin
7.	13 08 03*	Ostala goriva (uključujući mješavine)
	15	OTPAD OD AMBALAŽE, APSORBENTI, KRPE ZA BRISANJE, MATERIJALI ZA FILTRIRANJE I ZAŠTITNA ODJEĆA, AKO NIJE DRUGAČIJE SPECIFIKOVANO
	15 02	Apsorbenti, materijali za filtere, krpe za brisanje i zaštitna odjeća
8.	15 02 03	Apsorbenti, materijali za filtere, krpe za brisanje i zaštitna odjeća drugačiji od onih navedenih u 15 02 02
	16	OTPADI KOJI NISU DRUGAČIJE SPECIFIKOVANI U KATALOGU
	16 01	Stara vozila iz različitih sredstava transporta (uključujući mašine koje rade pored puta) i otpadi nastali oslobađanjem od starih vozila i od održavanja vozila (izuzev 13, 14, 16 06 i 16 08)
9.	16 01 03	Potrošene gume
10.	16 01 07*	Filteri za ulje
11.	16 01 13*	Kočione tečnosti
12.	16 01 14*	Antifriz koji sadrži opasne supstance
13.	16 01 19	Plastika
14.	16 01 20	Staklo
	16 06	Baterije i akumulatori
15.	16 06 01*	Olovne baterije
	17	GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA (UKLJUČUJUĆI I ISKOPANU ZEMLJU SA KONTAMINIRANIH LOKACIJA)
	17 01	Beton, cigla, pločice i keramika
16.	17 01 01	Beton
17.	17 01 02	Cigle
18.	17 01 03	Pločice i keramika
	17 02	Drvo, staklo i plastika
19.	17 02 01	Drvo
20.	17 02 02	Staklo
21.	17 02 03	Plastika
	17 03	Bituminozne mješavine, katran i proizvodi sa katranom
22.	17 03 03	Katran od uglja i proizvodi sa katranom
	17 05	Zemlja (uključujući zemlju izvađenu sa kontaminiranih lokacija), kamen i muljeviti otpad iskopan bagerom
23.	17 05 03*	Zemlja i kamen koji sadrži opasne supstance

24.	17 05 04	Zemlja i kamen drugačiji od onih navedenih u 17 05 03
25.	17 05 05*	Muljeviti otpad iskopan bagerom koji sadrži opasne supstance
26.	17 05 06	Muljeviti otpad iskopan bagerom drugačiji od onog navedenog u 17 05 05
27.	17 05 07*	Otpad koji spada sa gusjenica koji sadrži opasne supstance
28.	17 05 08	Otpad koji spada sa gusjenica drugačiji od onog navedenog u 17 05 07
	17 09	Ostali otpadi od građenja i rušenja
29.	17 09 04	Mješani otpad od gradnje i rušenja drugačiji od onih navedenih u 17 09 01 i 17 09 02 i 17 09 03
	20	OPŠTINSKI OTPADI (KUĆNI OTPAD I SLIČNI KOMERCIJALNI I IDUSTRIJSKI OTPADI), UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE FRAKCIJE
	20 01	Odvojeno sakupljene frakcije
30.	20 01 01	Papir i karton
31.	20 01 02	Staklo
32.	20 01 39	Plastika

(*) – Oznaka opasnog otpada

- ✓ **Otpadi od ulja i ostataka tečnih goriva (osim jestivih ulja i onih u poglavljima 05, 12 i 19)**

⇒ **Otpadna hidraulična ulja**

Otpadna hidraulična ulja će biti prisutna na predmetnim dionicama, u najvećoj mjeri u toku izvođenja projekta s obzirom na upotrebu velikog broja građevinskih mašina čije je osnovni radni fluid – hidraulično ulje. U fazi eksploatacije predmetne saobraćajnice moguće su pojave curenja hidrauličnog ulja iz motornih vozila (sistemi za upravljanje i kočioni sistemi).

⇒ **Otpadna motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje**

Maziva se definišu kao gasovite, tečne i čvrste materije koje smanjuju trenje između površina metala, koji se nalaze u relativnom kretanju, što omogućuje prenos snage i toplote te hlađenje, kako bi se metalni dijelovi zaštitili od trošenja i korozije.

Istrošena ulja i maziva se dijele u dvije osnovne grupe: maziva ulja i mazive masti. Maziva ulja se proizvode od baznih i odgovarajućih paketa aditiva. Mazine masti se proizvode od baznih ulja, odgovarajućih paketa aditiva te uguščivača.

Ulja za podmazivanje (mineralna maziva ulja i motorna ulja) su naftni derivati ili sintetici sa tačkom ključanja između 350 i 490 °C. Plamište im je između 120 i 180 °C. Na povišenim temperaturama pare ulja za podmazivanje mogu sa vazduhom napraviti eksplozivne smeše sa granicama ekspozivnosti od 1 do 4 % vol. Nisu rastvorljivi u vodi, a zapreminska masa im je od 0,85 - 0,94 g/cm³. Prema ponašanju na visokim temperaturama u požarima klasificuje se u klasu opasnosti FxIVB. Požari koji nastaju na ovom gorivu su u kategoriji NAJOPASNije.

Otpadna motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje će biti prisutni na predmetnim dionicama u svim fazama izvođenja projekta.

⇒ Sadržaj separacije ulja / vode

Sistem unutrašnje odvodnje projektovan je prvenstveno zbog brze i efikasne evakuacije površinskih voda s kolovoznih površina, što je i osnovni zahtjev s aspekta sigurnosti saobraćaja. Ovo se odnosi na izbjegavanje pojava većih koncentracija površinskog oticanja, privremenog plavljenja dijelova kolovoza i eliminisanje pojava stvaranja akvaplaninga.

Drugi zahtjev je da se površinske vode, onečišćene ispiranjem kolovoza, prikupe i provedu prvo do kolektora, a potom do uređaja za prečišćavanje, odnosno vodozaštitnih građevina i uređaja iz koji se dalje, dovoljno pročišćene / razrijeđene i na način primjeren dатoj lokaciji, upuštaju u akvifer.

Stepen razrjeđenja, pa time i izbor, odnosno dimenzioniranje uređaja za pročišćavanje voda je određen na osnovu okvirno propisanih vodoprivrednih uslova, provedenog zoniranja područja kojim prolazi trasa i poznatih iskustava iz ove oblasti, koja se mogu primjeniti u datim uslovima.

Prikupljene vode iz rigola se rasterećuju kroz slivnički sklop, odnosno tijelo slivnika i priključnu cijev, a potom se kolektorom retenziraju i odvode. Na ovakav način se postižu neprirodne tačkaste koncentracije voda na mjestima upuštanja u akvifer, čime autocesta, u izvjesnoj mjeri, mijenja vodni režim nizvodnog područja. Ovaj, realni problem moguće je umanjiti postepenim rasterećenjem kolektora, tj. ispuštanjem uslovno čistih voda, prikupljenih duž većih vodovodnih sistema, preko preliva koji se projektuju na odgovarajućim lokacijama u zonama nižeg rizika. Time se postižu manje tačkaste koncentracije i vrši bolja raspodjela voda nizvodno.

Prelivi se principijelno mogu projektovati u zonama niskog i umjerenog rizika (ZNR, ZUR), ali su u ovom projektu izbjegnuti kako zbog malih (uslovno kratkih) sistema unutrašnje odvodnje uslovljenih projektovanom niveletom, tako i zbog nedovoljne sigurnosti izvršenog zoniranja, odnosno nedostatka valjanih hidrogeoloških podloga.

U zonama visokog rizika (ZVR) se generalno ne planiraju prelivi i sve prikupljene vode se, uz potpunu kontrolu, odvode ka separatorima ulja i masti, a dalji tretman voda zavisi od samog mjesta ispusta. Projektna rješenja upuštanja voda u akvifer data su knjigom Du 0052 – Građevinski projekt sistema vodozaštite.

Kolektori su principijelno planirani u srednjem pojasu autoceste, a na njih su priključeni slivnici s oba klovoza, odnosno segmentnog jarka iz srednjeg razdjelnog pojasa. Posljedica takvog rješenja su nešto veće dimenzije kolektora, ali je to ipak jeftinije od dva kolektora, manjeg profila.

Na dijelovima trase razmaknutih kolovoza priključci slivnika bi bili prilično dugi pa su zbog toga, kao i zbog, dijelom nepovoljnih visinskih odnosa, planirani odvojeni kolektori po kolovozima, a spajani su ispred separatora kao zajedničkog objekta.

⇒ Otpadi od tečnih goriva

Otpadi od tečnih goriva (diesel gorivo, benzin) biće prisutni na predmetnim dionicama u svim fazama izvođenja projekta kao i prilikom eksploatacije autoputa, a pojavljivaće se u vidu curenja prilikom normalnog odvijanja saobraćajnog toka, pretanja goriva (radne mašine) ili

kod eventualnih akcidentnih situacija. Nastale mrlje od curenja goriva će se ukloniti sistemom kanalizacije unutrašnje odvodnje, dok će prolijevanje goriva kod akcidentnih situacija predstavljati opasnost zagađenja okoline većih razmjera.

✓ Otpad od ambalaže, apsorbenti, krpe za brisanje, materijali za filtriranje i zaštitna odjeća, ako nije drugačije specifikovano

Ova vrsta otpada će biti naročito prisutna u fazi izvođenja projekta s obzirom na veliku koncentraciju radnih mašina, izvođača radova kao i ugradnju različitih materijala i opreme.

✓ Otpadi koji nisu drugačije specifikovani u katalogu

⇒ Stara vozila iz različitih sredstava transporta (uključujući mašine koje rade pored puta) i otpadi nastali oslobođanjem od starih vozila i od održavanja vozila (izuzev 13, 14, 16 06 i 16 08)

Istrošene gume su po svojoj osnovnoj strukturi elastomeri i njihovo korištenje je funkcionalno i vremenski ograničeno. Pri upotrebi automobilskih guma dolazi do narušavanja njihove mehaničke strukture, mijenjaju se njihove hemijsko-fizičke karakteristike, a značajna je i pojava starenja, pa poslije određene upotrebe dolazi do problema njihovog trajnog odlaganja. Iako po svojim hemijskim osobinama praktično inertan, ovaj otpad je nerazgradljiv, pa predstavlja stalno opterećenje okoline.

Filteri za ulje radnih mašina, koji će se povremeno zamjenjivati, ukoliko se ne odlože u posebne kontejnere mogu predstavljati opasnost po životnu sredinu.

Curenja rashladne tečnosti i ulja iz kočionog sistema se takođe može očekivati u fazi izvođenja projekta, s time da se primjenom pravilnog održavanja radnih mašina može svesti na minimalnu moguću mjeru.

⇒ Baterije i akumulatori

Oovo od kojeg se izrađuju ćelije akumulatora je element atomskog broja 82, grupe IVB peridičnog sistema. U prirodi se javlja u četiri izotopna oblika: 204, 206, 207 i 208 (52 %), jako je otrovan pri udisanju praha ili para. Kumulativni otrov. MDK u vazduhu radne zone 0,1 mg/m³ (DFG, 1992). Štetan (III grupa otrova), znak opasnosti (X_n), oznake upozorenja (R 20/22, 23), oznake obavještenja (S – 13, 20/21). Odlaganje dotrajalih akumulatora u zonama predmetnih dionica je otpad koji predstavlja opasan otpad.

Sumporna kiselina kojom se zapunjavaju olovni akumulatori (elektrolit sa više od 85 % kiseline) je korozivna (nagrizajuća) materija, sa identifikacionim brojem osnovne opasnosti: 88, 886 i identifikacionim brojem materije: 1830 (materija sa najviše 85 % kiseline). Sumporna kiselina je veoma nagrizajuća, otrovna, negoriva tečnost. Jako je oksidaciono sredstvo. Mnoge organske materije pale se zbog njenog djelovanja. Pri mješanju sa vodom, razvijaju se velike količine toplove. Pri tome treba paziti na to da se sumporna kiselina polako sipa u vodu, a nikako obratno, jer bi došlo do naglog oslobođanja velike količine toplove koja bi prouzrokovala teške posljedice. Prilikom zagrijavanja nastaju veoma otrovni proizvodi. Važno je i isključiti mogućnost dodira sa hloritima, permanganatima, oksidima, hidroksidima, koncertrovanim amonijakom. Pri reagovanju sumporne kiseline sa metalima, oslobođa se vodonik koji sa vazduhom stvara eksplozivnu smjesu (praskavi gas). Sumporna kiselina ne

gori. Ako postoji opasnost od paljenja, potrebno je posude sa sumpornom kiselinom hladiti raspršenim vodenim mlazom. Materija ne smije doći u dodir sa vodom jer burno reaguje. Požare u okolini sumporne kiseline gasimo prahom. Tečnost i pare koje nastaju pri zagrijavanju kiseline izazivaju teška oštećenja disajnih organa, oštećenja kože i očiju, koja u zavisnosti od koncentracije i dužine izloženosti mogu biti i smrtonosni. MDK u vazduhu okoline je $0,3 \text{ mg/m}^3$ (kratkotrajna koncentracija).

✓ **Gradevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući i iskopanu zemlju sa kontaminiranih lokacija)**

⇒ **Drvo, staklo i plastika**

Pojava ovakve vrste otpada svakako će u najvećoj mjeri zavisiti od same organizacije gradilišta, gdje bi trebalo tačno predvidjeti mjesto za privremeno odlaganje otpada od drveta, stakla i plastike.

⇒ **Bituminozne mješavine, katran i prozvodi sa katranom**

Za izvođenje izolacijskih radova na predmetnim dionicama mnogo će se koristiti proizvodi na bazi bitumena i katrana, pa je moguće očekivati nastajanje takve vrste otpada kojeg zbog svojih kancerogenih svojstava treba pravilno zbrinjavati.

⇒ **Zemlja (uključujući zemlju izvađenu sa kontaminiranih lokacija), kamen i muljeviti otpad iskovan bagerom**

U cilju buduće izgradnje autoputa na koridoru Vc, na dionici LOT 3 Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1 na potezu između stac. km 0+000 – km 10+646,24, za potrebe izrade Glavnog projekta, neophodno je bilo razmotriti mogućnost obezbjedenja prirodnih građevinskih materijala, kako u pogledu količina, tako i potreba za kvalitetnim kamenim agregatom i šljunkom.

Osim vrste, količina i kvaliteta takvih materijala, posebno je značajno odabrati lokacije pozajmišta iz kojih se pouzdano mogu izvaditi, pripremiti i transportovati potrebne količine zadovoljavajuće kvalitete.

Pozajmišta geoloških građevinskih materijala

Zbog činjenice da duž trase ili u neposrednoj okolini postoje pozajmišta u eksploataciji za koja su obavljene zakonske procedure zaključno sa upotrebnim dozvolama, na ovom se mjestu predlažu lokacije, kako slijedi:

- uz trasu i petlju "Rudanka" se nalazi kamenolom u eksploataciji u području Grapske (eocenski krečnjaci) na desnoj obali rijeke Bosne, te se sa istog mogu obezbijediti velike količine kamenih agregata;
- drugi kamenolom u eksploataciji nalazi se u Ševerlijama kod Doboja, između rijeke Spreče i Bosne, te se i sa ovog moderno opremljenog kamenoloma mogu obezbijediti velike količine kamena i kamenih agregata (krečnjaci) dobrih fizičko-mehaničkih osobina za ugradnju u nasipe;

- potrebe za šljunkovitim ili pjeskovitim materijalima mogu se obezbijediti iz postojeće šljunkare u Čivčijama, te iz aluviona duž korita rijeke Bosne pri izvođenju radova na regulaciji njenog korita.

Deponije materijala iskopa

Pri izgradnji trase ove sekcije autoputa planirana je izgradnja zasjeke i usjeka, te izrada dva tunela. S obzirom na nepovoljne kvalitativne karakteristike takvih materijala za ugradnju, njih će tokom izgradnje autoceste trebati odlagati, odnosno deponovati na odabranim, za to povoljnijim lokacijama. Najekonomičnije je materijale iskopa odlagati duž, i u neposrednoj okolini trase i objekata.

Najveća deponija materijala nalazi se u području petlje “Rudanka” na desnoj obali rijeke Bosne. Naime, za izgradnju nasipa za priključne puteve i platoe mogu se primjeniti i zemljani materijali, odnosno tamo gdje se mogu dozvoliti veća slijeganja nego na glavnom pravcu autoputa.

Kako duž trase postoji veći broj uvala i određenih depresija u terenu, kao što su napuštene šljunkare koje služe kao divlje deponije u nenaseljenim prostorima i koji nisu pod poljoprivrednom obradom, takvi se lokaliteti mogu i trebaju planirati za deponije materijala iskopa.

⇒ Ostali otpadi od građenja i rušenja

U ovu grupu spada otpad sav onaj otpad koji se može pojaviti prilikom: procijecanja trase, rušenja starih objekata, sječenja drveća, gradnje novih objekata za potrebe buduće saobraćajnice.

- ✓ **Opštinski otpadi (kućni otpad i slični komercijalni i industrijski otpadi), uključujući odvojeno sakupljene**

⇒ Odvojeno sakupljene frakcije

Nastanak čvrstog komunalnog otpada vezan je za određene aktivnosti koje će se odvijati na dionici LOT 3, sekcija 1, za vrijeme izvođenja projekta. Stvaranje otpadnih materija obuhvata one aktivnosti prilikom kojih materije dolaze u takvo stanje da više nemaju upotrebnu vrijednost, te se bacaju ili sakupljaju radi odlaganja. S obzirom da je stvaranje otpadaka za sada aktivnost nad kojom se ima malo kontrole, često se smatra funkcionalnim elementom. Sa ekonomskog stanovišta, najbolje mjesto za sortiranje otpadnih materija radi ponovnog korišćenja jeste lokacija gdje se ti otpaci stvaraju.

Komunalni otpadni materijal koji će se produkovati unutar sekcije 1 može se klasifikovati, prema *Tabeli 2.2.3.5-02* na sledeći način:

Tabeli 2.2.3.5-02 Klasifikacija komunalnog otpada

VRSTA	SASTAV	IZVOR
Otpaci od hrane	Otpaci od hrane, konzerve, papirna, staklena i PVC ambalaža, kosti i sl.	Objekti za smještaj i ishranu izvođača radova (kampovi građevinskih preduzeća)
Otpad u užem smislu	Papir, karton, tekstil, guma, plastična i staklena ambalaža	Skladišni i radni prostori građevinskih preduzeća
Otpad s otvorenih površina	Nanosi pjeska, prašina, zemlja, blato, lišće, trava, grane i sl.	Otvorene površine u okviru radnog prostora pojedinih sekcija na predmetnim dionicama

2.2.3.5.2. Procjena količine otpada

I. Prikaz rasporeda kanalizacije unutrašnje odvodnje sa osnovnim karakteristikama separatora ulja i masti

Kanalizacije unutrašnje odvodnje (KUO) su sagledane prvenstveno kao kolektori gravitacionih sливних površina kolovoza i u skladu s tim, smješteni su u trup ceste, dok su pozicije separatora uskladene sa zahtjevima vodoprivrednih uslova i izvršenog zoniranja na sljedeći način:

1. Projektom su predviđena mjesta dispozicije,
2. Uzeti su u obzir hidrogeološki, ali i urbani elementi pri izboru i pozicioniranju lokacija dispozicije voda, a sve u skladu sa realnim mogućnostima za svaki konkretan slučaj,
3. Očuvan je ili minimalno poremećen prirodni (postojeći) režim voda i
4. Minimizirani su ili po mogućnosti izbjegnuti tranzitni kolektori na objektima mostova i viadukta, te kroz tunele, što je značajan doprinos smanjenju ulaganja u odvodnju.

Projektom vanjske i unutrašnje odvodnje na Sekciji 1 LOT-a 3 odabранo je 5 lokacija za smještaj separatora.

Separator (mastolov) ima funkciju zadržavanja većih količina štetnih tekućina, koje su se kao posljedica havarije specijalnih teretnih vozila izlila i prosula na autocestu. Isto tako mastolov ima funkciju prihvata svih voda s pripadajućeg sliva kolnika s intenzitetom od 15, 20 i 25 l/sek/ha.

Uređaj za pročišćavanje (mastolov) je po pravilu planiran na najnižim mjestima slijava i na mjestima prijelaza nasipa u usjek. Smješteni su u bankini u proširenju predviđenom za lokaciju separatora.

Odabrani separatori na ovoj sekciji su:

1. Separator u stac. 1+080,00 – tip B-14
2. Separator u stac. 3+565,00 – tip B-14
3. Separator u stac. 5+820,00 – tip B-4
4. Separator u stac. 8+850,00 – tip B-4
5. Separator na NM Rudanka – tip B-3

Za umjereni režim zaštite usvojena je laguna s produženom retencijom.

Uz pomoć lagune s produženom retencijom uklanaju se iz oborinskog dotoka onečišćenja i smanjuju vršni protoci na nivo prije izgradnje prometnice. Iz oborinskog dotoka uklanaju se taložne i plivajuće materije, a s njima i teški metali i toksične materije. Regulacijom oticanja štite se od erozije nizvodni objekti i smanjuje mogućnost plavljenja. Mogu se graditi u formi nasipom ograđenih kaseta, iskopanih laguna ili spremnika. Lagune s produženom retencijom nemaju stalni volumen vode između oborina.

Dakle, lagune s produženom retencijom su depresije koje povremeno retenciraju dio oborinskog dotoka. Učinkovitost u uklanjanju onečišćenja raste im s povećanjem vremena zadržavanja vode.

Visine preljevanja su određene prema hidrauličkom proračunu za svaku pojedinu lagunu. Ista veličina kružnih otvora na prednjem dijelu okna vezana je za hidraulički proračun. U projektu su, prema režima vodozaštite odabrane lagune u sljedećim stacionažama:

1. Laguna u stac. 1+080,00
2. Laguna u stac. 3+565,00
3. Laguna u čvoru Rudanka, na NM Rudanka

Svaka laguna biti će ograđena žičanom ogradom. Od najbliže lokalne ceste do svake lagune izvest će se pristupni put. Unutar lagune izvest će se silazna rampa kako bi se sa dna lagune mogao prikupiti talog i odvesti na deponiju.

Separator B-14 i laguna (stac. 1+080,00)

Prema ovom separatoru gravitira dionica od najviše tačke u stac. 0+080,25 sa jedne strane, tj. od najviše tačke u stac. 2+524,00 sa druge strane. Od najviše 0+080,25 tačke pa do separatora predviđeno je preljevanje na trasi u stac. 0+584,80 kako bi se smanjio profil cijevi na trasi, tj. na plitko položenom objektu Podvožnjak 'Dijelovi'. Ispred separatora je preljevna građevina iz koje se čiste vode zajedno sa pročišćenim vodama iz separatora i lagune upuštaju u otvoreni kanal, a konačni recipijent je rijeka Bosna.

Separator B-14 i laguna (stac. 3+565,00)

U ovom separatoru se prikupljaju vode od stac. 2+524,92 sa jedne strane, odnosno od 5+803,00 sa druge strane. Od stac. 5+803,00 pa do separatora se postavljaju dvije preljevne građevine na trasi i to na stacionažama 4+200,00 i na stac. 4+984,00, kako bi se smanjio profil na objektima Podvožnjak 'Rudanka' i Potputnjak 'Rudanka'. Ispred

separatora je preljevna građevina iz koje se čiste vode zajedno sa pročišćenim vodama iz separatora i lagune upuštaju u otvoreni kanal, a konačni recipijent je rijeka Bosna.

Separator B-4 (stac. 5+820,00)

U ovaj separator gravitiraju vode od stac. 8+845,00. Ispust iz separatora je sa zatvorenim cijevima u postojeći kanal, odnosno propust ispod postojeće ceste.

Separator B-4 (stac. 8+850,00)

U ovaj separator gravitiraju vode od stac. 8+850,00. Ispust iz separatora je u otvoreni kanal uz autocestu.

Separator B-3 i laguna (stac. 0+200,00 na NM Rudanka)

U ovom separatoru se prikupljaju vode sa svih krakova na čvoru Rudanka, te dio voda sa priključne ceste na M17. Ispred separatora je preljevna građevina iz koje se čiste vode zajedno sa pročišćenim vodama iz separatora i lagune upuštaju u otvoreni kanal, a konačni recipijent je rijeka Bosna.

Tabela 2.2.3.5-03 Separatori bez preljevanja

TIP SEPARATORA	B-1	B-2	B-3	B-4
max pritjecajna količina m ³ /sek	0,525	0,63	0,9	1,35
korisna površina odjeljivača- prostor između dva pregradna zida m ²	15,0	24,0	24,0	24,0
dozvoljeno opterećenje površine pri mjerodavnoj količini ulja i kišnice m/s m/h	0,0078 28,1	0,005 18,0	0,0054 19,4	0,806 21,6
proticajna površina ispod stražnjeg pregradnog zida (bez prostora za talog) m ²	1,75	2,1	3,0	4,5
horizontalna brzina vode ispod stražnjeg pregradnog zida pri max pritjecajnoj količini m/s	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabela 2.2.3.5-04 Separatori sa preljevanjem

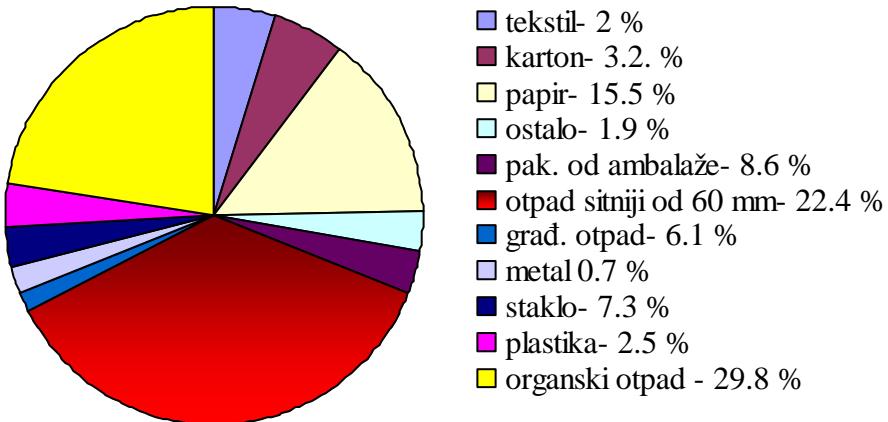
TIP SEPARATORA	B-5	B-8	B-14	B-20
max pritjecajna količina m ³ /sek	0,45	0,45	0,54	0,6
korisna površina odjeljivača-				

prostor između dva pregradna zida m ²	15,0	18,0	24,0	30,0
dozvoljeno opterećenje površine pri mjerodavnoj količini ulja i kišnice m/s m/h	0,01 36,0	0,01 36,0	0,01 36,0	0,01 30,0
proticajna površina ispod stražnjeg pregradnog zida m ²	1,5	1,75	1,8	2,1
horizontalna brzina vode ispod stražnjeg pregradnog zida pri max pritjecajnoj količini m/s	0,3	0,3	0,3	0,3

II.Komunalni otpad

Veoma je pogodno da se količina prikupljenog komunalnog otpada računa u kilogramima po radniku na dan ili na godinu. Pretpostavljena količina komunalnog čvrstog otpada koji će se proizvoditi iz svih objekata i radnih jedinica u toku izgradnje autoputa na Sekciji 1 se kreće u granicama od 50 – 100 kg/danu/radniku. Najčešća jedinica za izražavanje količine je m³ mјeren u vozilu za prikupljanje. Međutim, masa po m³ znatno varira u zavisnosti od vrste vozila, kao i od načina utovara. Ista vrsta smeća u otvorenom vozilu može imati, na primjer, gustoću između 90 i 180 kg/m³, zavisno od toga koliko je sabijena. Dobro sabijeni komunalni otpad u vozilima za transport ima gustinu 180-450 kg/m³, a dobro sabijen na deponijama i do 750 kg/m³. Morfološki sastav čvrstog komunalnog otpada, odnosno sadržaj pojedinih vrsta otpadaka u odnosu na ukupnu masu određuje se ili eksperimentalno na osnovu prosijavanja otpadaka srednjeg uzorka, kroz sito 15x15 mm, ili procjenom na osnovu raspoloživih i iskustvenih podataka dobijenih od strane lica koje se brine o sakupljanju i distribuciji otpada.

Morfološki sastav komunalnog čvrstog otpada, odnosno sadržaj pojedinih vrsta otpadaka u odnosu na ukupnu masu, može se odrediti eksperimentalno na osnovu prosijavanja otpadaka, srednjeg uzorka, ili procjenom na osnovu iskustvenih podataka od komunalnih preduzeća koja se bave prikupljanjem otpada. Jedna od takvih procjena prikazana je na slici 14.



Slika 14. Sastav komunalnog otpada

Jedan od osnovnih parametara pri proračunu veličine potrebnog prostora za deponovanje čvrstih otpadaka, kao i za ostale proračune vezane za broj i veličinu kontejnera, broj i tipove transportnih sredstava, mehanizaciju za rad na deponijama, uopšte dispoziciju otpadaka, je njihova **srednja gustoća**. Nju određujemo laboratorijskim putem, na bazi srednjeg uzorka, a izražavamo u t/m³ ili kg/l.

Vlažnost je važno svojstvo čvrstih otpadaka za dimenzionisanje transportnih sredstava, za njihovu antikorozivnu zaštitu, za izbor metoda dispozicije, a naročito za regulisanje biohemijских процеса pri tretiranju otpadaka. Za utvrđivanje opšte vlažnosti čvrstih otpadaka na bazi laboratorijskih podataka koristi se formula:

$$\rho_{sr} = (M_1 - M_2) / V$$

gdje je:

- ρ_{sr} – srednja gustoća (t/m³),
- M_1 – masa otpadaka sa tarom (t),
- M_2 – masa tare (t),
- V – zapremina tare (m³).

Izučavanje **hemiskog sastava** čvrstih otpadaka veoma je važno za tehnološko i ekonomsko analiziranje izbora varijante njihovog konačnog tretmana i eventualnog korišćenja kao sekundarnih sirovina. Osnovni hemijski pokazatelji koji se utvrđuju laboratorijskim putem su: organske materije, opšti, amonijačni i nitratni azot, ukupni fosfor i kalijum, kalcijum, ugljenik, hloridi, sulfati i pH vrijednost. Na primjer, sadržaj azota, fosfora i kalijuma kod otpadaka od domaćinstva se kreće u granicama od 2-4 %, organskih materija 40-80 %, ugljenika 35-40 %, pH 5-6,5 , itd.

Srednja gustoća zavisi od morfološkog sastava, srednje gustoće pojedinih komponenata i vlažnosti čvrstih otpadaka. U Tabeli 2.2.3.5-05. date su gustoće pojedinih tipova otpadaka, odnosno komponenata, koje najčešće čine čvrsti komunalni otpad.

Tabela 2.2.3.5-05. Gustoće pojedinih tipova otpadaka

Tip otpadaka	Gustoća, [t/m ³]
--------------	------------------------------

Papir	0.032 – 0.080
Tekstil	0.082 – 0.206
Organske materije	0.168 – 0.501
Metali	0.048 – 1.100
Staklo	0.160 – 0.481
Plastika	0.032 – 0.128
Koža	0.096 – 0.256
Guma	0.066 – 0.192
Drvo	0.128 – 0.320

III. Pretpostavljene količine produkovanog otpada na predmetnoj dionici

Tabela 2.2.3.5-06. Količine produkovanog otpada

Vrsta otpada	Izvor/mjesto produkcije	GODIŠNJA PRODUKCIJA	
		U toku izgradnje	U toku eksploatacije
Otpadna motorna ulja	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	100 t/god	5 t/god
Reduktorska ulja – ulja za podmazivanje	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	20 t/god	1 t/god
Otpadna hidraulična ulja	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	80000 l/god	1000 l/god
Kočione tečnosti	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	500 l/god	100 l/god
Antifriz koji (ne) sadrži opasne supstance	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	20000 l/ god	200 l/ god
Filteri za ulje	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	1000 kom/god	50 kom/god
Akumulatorski	Servisna radionica	100 kom	20 kom

otpad	radnih mašina i drugih motornih vozila		
Potrošene gume	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	10 t/god	2 t/god
Kočione obloge (koje ne sadrže azbest)	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	0,100 - 0,200 tona	0,02 - 0,05 tona
Krupni metalni otpad - odbačene olupine i dijelovi motornih vozila, održavanja i opravki	Servisna radionica radnih mašina i drugih motornih vozila	10 tona	20 tona
Zamašćeni talozi	Seperatorski ulja i masti	0 t/god	800 t/god
Građevinski otpad (zemlja, kamenje, granje, otpad od rušenja)	Trasa predmetne dionice	200000 t/god	5000 t/god

2.2.3.5.3. Prikaz tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija

- **Prerada**

Funkcionalni element prerade i ponovnog iskorišćenja obuhvata sve metode, opremu i instalacije koje se koriste da poboljšaju efikasnost drugih funkcionalnih elemenata i da iz otpadnog materijala izdvoje komponente koje će biti iskorišćene kao sekundarne i energetske sirovine.

Proučene su mnoge metode za separaciju radi izdvajanja vrijednih komponenti smješe čvrstih otpadaka koji stižu do stanice za transfer ili postrojenja za preradu čvrstih otpadnih materija. Ovo uključuje metode za usitnjavanje i odvajanje po gustoći pomoću vazdušnih klasifikatora. Dalja separacija može da se vrši magnetnim uređajima koji mogu da izdvajaju gvožđe, sa vrtložnim separatorima za aluminijum i sa mrežama za staklo. Flotacija, separacija i druge metalurške operacije takođe se mogu koristiti. Izbor određene metode za separaciju zavisi od ekonomskih činilaca – odnosa troškova separacije i vrijednosti dobijenog materijala.

Dobar primjer su autogume koje na osnovu svojih fizičko-hemijskih karakteristika dopuštaju mogućnost uvođenja različitih procesa prerade u cilju njihovog ponovnog koršćenja kao sekundarne sirovine i energenta: regeneracija starih auto-guma, podloga za ceste i staze za trčanje, u procesu pirolize za dobijanje toplotne energije, kao dodatak svježem kaučuku i sl.

Na osnovu elementarne hemijske analize, auto-gume sadže po svom masenom sastavu oko 61 % C, 8 % H, 17 % O, 2 % N, 7 % Cl, 2 % S i 3 % ostalog.

• **Obrada i reciklaža otpada**

Čvrsti otpaci sadrže mnoge komponente, koje se sa uspjehom mogu koristiti kao kvalitetne sekundarne sirovine. Najracionalnije je sakupljati ih na izvoru nastajanja, ne dozvoljavajući da se miješaju sa ostalim otpacima jer se zagađuju a i nepotrebno povećevaju cijenu odvoza. Najpravilnije rješenje oko sakupljanja korisnih otpadaka je formiranje prijemnih mjesta na pojedinim punktovima unutar naselja odnosno industrijskih parcela, gdje se putem specijalnih vozila vrši dovoљenje odvojenih vrsta otpadaka, a potom se oni transportuju do mjesta daljeg korišćenja kao sekundarnih sirovina. Proces vraćanja korisnih otpadaka u proizvodni ciklus naziva se **reciklaža**.

Izdvojeni korisni otpaci vraćaju se u proces, u kojem su se i ranije upotrebljavali, a mogu ići i u slične druge procese.

Time se značajno utiče na očuvanje prirodnih rezervi raznih sirovina, a i rješevaju se problemi zaštite životne sredine. Sve to ima svoju ekonomsku opravdanost, bez obzira što nakon reciklaže ostaje dio otpadaka, ali u znatno manjoj količini, koji se mora deponovati i učiniti neškodljivim.

Koncept hijerarhije upravljanja otpadom ukazuje da najefektivnije rešenje za životnu sredinu često jeste smanjenje stvaranja otpada. Međutim, tamo gdje dalje smanjenje nije praktično, proizvodi i materijali mogu biti iskorišćeni ponovo, bilo za istu ili različitu namjenu. Ukoliko ta mogućnost ne postoji, otpad se dalje može iskoristiti za reciklažu ili kompostiranje, ili kroz dobijanje energije. Samo ako ni jedna od prethodnih opcija ne daje odgovarajuće rešenje, otpad treba odložiti na deponiju. Poređenje i izbor preferiranih opcija tretmana i odlaganja otpada unutar održive strategije upravljanja otpadom moraju biti sačinjeni na realnoj osnovi. Obim raspoloživih opcija tretmana je širok i uključuje:

- reciklažu i ponovnu upotrebu dijela otpada dobijenog iz različitih izvora,
- kompostiranje,
- anaerobnu digestiju,
- insineraciju,
- deponovanje.

Neki proizvodi su specifično dizajnirani da budu korišćeni više puta. Uvođenjem propisa o ambalaži u EU, postoji podsticaj proizvođačima da razmotre primenu ambalaže za višestruku upotrebu. U drugim slučajevima, proizvodi se mogu prerađiti za iste ili slične namjene. Postoje dobri razlozi za ponovno korišćenje proizvoda:

- uštede u energiji i sirovinama,
- smanjenje troškova odlaganja,
- smanjenje troškova i za trgovce i potrošače.

Praktično je nemoguće dati decidan odgovor na pitanje da li je **reciklaža** značajnija u domenu industrijskog otpada ili u domenu komunalnog otpada, budući da se, i u jednom i u drugom slučaju, na taj način, ostvaruju izuzetno značajni tehnički, ekološki i ekonomski efekti. Svakako najznačajniji od njih su drastično smanjenje količina industrijskog i komunalnog

otpada koje se moraju konačno odložiti na sanitarna odlagališta, čime se vijek korišćenja postojećih deponija praktično udvostručuje, bar kada je reč o komunalnom čvrstom otpadu, i značajno usporavanje procesa iscrpljivanja prirodnih sirovinskih resursa. Većna osnova ovih nekoliko navedenih efekata reciklaže može se prosuditi koliki je njen značaj za već pominjanu neophodnu radikalnu promjenu pristupa rješavanju ekoloških problema danas i u kojoj mjeri je njena dosledna primjena neizbjegniva, ukoliko se želi krenuti putem praktične realizacije modela industrijskog ekosistema, što objektivno predstavlja preduslov za dalji opstanak ljudskog društva i za njegov dalji društveno-ekonomski progres. Uvođenje reciklaže u naseljima i gradovima počinje odlukom lokalnih vlasti da se reciklabilni dijlovi komunalnog otpada ne odlažu više na sanitarna odlagališta, nego da se izdvajaju i koriste kao sekundarne sirovine. Ukoliko se sami građani odluče za separaciju korisnih frakcija otpada na mjestu njegovog nastajanja, potrebna su nova vozila za prikupljanje i prevoz otpada, sa posebnim odjeljenjima za staru hartiju, konzerve, staklenu ambalažu, plastiku i druge reciklabilne komponente otpada. Dalje sortiranje i kompaktiranje ovih materijala obavlja se u centralnoj stanici za reciklažu, odakle ih preuzimaju kupci, koji ih koriste kao sekundarne sirovine.

Važni uslovi koji utiču na odluku o iskorišćavanju ili uklanjanju otpadaka su:

- povećani zahtjevi za ekološki bezbjednim uklanjanjem otpadaka, što ima za posljedicu veće troškove uklanjanja,
- primjena principa zaračunavanja stvarnih troškova uklanjanja otpada zagađivaču,
- razvoj novih proizvodnih tehnologija i postupaka iskorišćavanja otpadaka,
- razrada metoda prognoziranja, radi procjene razvoja tržišta sirovina (razvoj potrošnje, ponude, rizik snabdevanja).

Razlozi za potrebu povećanog iskorišćavanja otpadaka su višestruki:

- saznanje o ograničenim prirodnim resursima i potrebi racionalnog korišćenja onoga čime se raspolaže,
- stroži propisi o zaštiti životne sredine otežavaju uklanjanje otpadaka, pa je neophodno da se reciklažom smanji obim otpadaka koji ide na deponiju,
- teškoće pri obezbeđenju lokacija za nove deponije ukazuju na reciklažu kao jednu od mogućnosti smanjivanja potreba za novim deponijama.

Kompostiranje se definiše kao brzo, ali djelimično, razlaganje vlažne, čvrste organske materije, prvenstveno otpadaka od hrane, pomoću aerobnih mikroorganizama i pod kontrolisanim uslovima. Kao proizvod dobija se koristan materijal, sličan humusu, koji nema neprijatan miris i koji se može koristiti kao sredstvo za kondicioniranje zemljišta ili kao đubrivo. Sve do 1960. godine u svijetu nije bilo većih postrojenja za kompostiranje, ali ih je danas, relativno, veliki broj. Teorijski gledano, prednosti su sledeće: krajnji proizvod ima izvjesnu tržišnu vrijednost, koja treba da rezultira u vraćanju izvjesnog dijela uloženih sredstava; prostor koji je potreban za lokaciju postrojenja je relativno mali i cjene transporta nisu tako velike. Sa druge strane, ovakva postrojenja mogu zahtjevati i velika kapitalna ulaganja, tržište za dobijeni proizvod nije uvijek osigurano, a i skladištenje krajnjeg proizvoda može biti problem za sebe. Kompostiranje se pokazalo kao higijenska obrada smeća. Larve insekata i patogeni organizmi bivaju razoreni ako se otpad koji se kompostira periodično mješa, tako da svaki njegov dio, bar za izvesno vrijeme, boravi u zoni više temperature.

Insineracija otpada - Spaljivanje otpadaka se primenjuje u cilju smanjivanja njihove količine i iskorišćenja dobijene energije. Prve peći za spaljivanje otpadaka, koje su istovremeno

koristile dobijenu energiju, pojavile su se u drugoj polovini 19. vjeka. Spaljivanjem otpadaka, raspoloživa hemijska energija, definisana toplotnom moći, prevodi se u fizičku energiju dimnih gasova, definisanu temperaturom gasova. Postrojenja za spaljivanje čvrstog komunalnog otpada sa iskorišćenjem toplice su po svojim karakteristikama slična termoelektranama i toplanama.

Tretmana otpada sa iskorišćenjem energije - Ukoliko se želi održivi sistem upravljanja otpadom, neophodno je sagledati sve opcije tretmana otpada. Nove tehnologije, ukoliko su pouzdane i konkurentne u poređenju sa ostalim opcijama, takođe mogu zauzeti svoje mjesto u sistemu. Neke od ovih opcija su sljedeće:

Piroliza - Kod ovog tretmana organski otpad se zagrijeva u odsustvu vazduha u cilju dobijanja smješe gasovitih i tečnih goriva, nusproizvod je čvrsti inertni ostatak.

Gasifikacija - Ovaj tretman otpada odnosi se na zagrijevanje otpada koji sadrži ugljenik u prisustvu vazduha ili pare radi dobijanja gorivih gasova. Tehnologija je zasnovana na poznatom procesu proizvodnje gasa iz uglja i zahtijeva industrijska postrojenja.

Plazma - Insineracija komunalnog otpada smanjuje zapreminu otpada za oko 90 %. Međutim, postoji i dodatni otpad koji nastaje usled prečišćavanja dimnih gasova koji su kontaminirani i zahtijevaju tretman. Ovo uključuje dodatak kreča, kao i aktivnog uglja za apsorpciju dioksina, a sve je praćeno i sakupljanjem letećeg pepela. Oko 30 % kapitalnih troškova kod konvencionalnog postrojenja za insineraciju se odnosi na sisteme za prečišćavanje dimnih gasova. Ostaci od tretmana gase se smatraju opasnim otpadom. Razvijeni su alternativni sistemi tretmana, kao što je plazma proces (energija oslobođenja električnim pražnjenjem u inertnoj atmosferi). Ovim procesom temperatura otpada dostiže 3-10000 °C, pretvarajući organski materijal u gas bogat vodonikom i inertni amorfni ostatak. Gas je pogodan za dobijanje električne energije. Ovakav sistem je izuzetno skup i još uvjek je vrlo malo u primjeni.

Metalni otpad nastao izgradnjom autoputa na predmetnoj dionici ima mogućnost ponovnog korišćenja poslije reciklaže u željezarama i čeličanama koje imaju kapacitet za prihvatanje ovog otpada. Od svih komponenti otpadnog materijala daleko najpogodniji za recikliranje je čelik, koji se smatra 100 % reciklabilnim i koji se može reprocesirati gotovo nebrojeno puta. Kao i aluminijum, čelik predstavlja idealan materijal za izradu ambalaže za prehrambene proizvode. Od ostalih materijala (bakar, bronza, mesing, olovo, cink, prohrom) posebno je interesantna reciklaža aluminijuma, jer je reciklirana aluminijumska konzerva za oko 20 % jeftinija od iste takve konzerve dobijene iz primarnih sirovina, a pri tome se troši samo 60 % inače potrebne energije. Reciklažom metalne ambalaže i metalnog otpada, uopšte, smanjuje se potrošnja energije koja je inače potrebna za izdvajanje metala iz prirodne sirovine i za pevoz rude iz uglavnog nerazvijenih država u zemlje koje ih prerađuju, smanjuje se broj rudnika - narušavanje krajolika smanjuje se zagadenje životne sredine (emisije), jer u industriji prerade rude u metale stvaraju velika zagađenja i otpad. Danas se za isti volumen pića, za izradu aluminijuske limenke, utroši se čak 20 puta više energije nego za izradu povratne staklene boce.

Otpadna ulja i sredstva za podmazivanje su osnovne sirovine za dobijanje čitavog niza različitih mazivih ulja. To je u hemijskom smislu, neobično složena mješavina organskih jedinjenja, uglavnom ugljovodonika. Iz nje se destilacijom dobijaju osnovne vrste maziva tzv. destilati. Oni se po svojim osobinama međusobno mnogo razlikuju i najviše zavise od hemijskog sastava sirovina iz kojih se dobijaju i njihovih fizičkih osobina, metoda i stepena

prerade i njihovog oplemenjivanja drugim materijalima. Jedna od podjela je na organska i neorganska sredstva za podmazivanje. U organska maziva sredstva ubrajamo: biljne i životinjske masti i ulja; mineralna ulja, vodeni rastvor glikola, glicerina i sapuna; sintetička maziva. U sastav neorganskih mazivih sredstava ulaze: grafit, molibden-disulfid, površinski slojevi (neki metali npr. olovo-Pb).

Akumulatori za vozila se mogu reciklirati tako da se odstrani kiselina, a dobijeni metalni dijelovi se mogu ponovo koristiti u pogonima za proizvodnju baterija. Mogućnosti za ponovno korištenje: recikliranje baterija, povrat metala, povrat kućišta.

- **Odlaganje**

Odlaganje komunalnog otpada na deponije – Odlaganje otpada na sanitарне deponije predstavlja samo jedan dio u kompleksnom procesu upravljanja čvrstim otpadom koji obuhvata tretiranje otpada od nastanka do konačnog odlaganja finalnog ostatka na deponiju.

Sakupljanje komunalnog otpada na mjestu nastajanja otpada, a prije odlaganja na sanitarnu deponiju može biti dvojako:

- zajedničko (sakupljanje svih vrsta otpadaka zajedno i zajednička evakuacija do mjesta tretmana),
- odvojeno (sakupljanje otpadaka odvojeno po vrstama - otpaci od hrane, otpaci kao sekundarne sirovine, ostali otpaci sa evakuacijom specijalnim transportnim sredstvima do mjesta tretmana) u kontejnerima prikazanim na *Slikama 15,16 i 17*



Slika 15. Kontejner za čuvanje otpada od hrane (prehrambenog otpada)



Slika 16. Kontejner za sakupljanje papira



Slika 17. Metalni kontejner otvorenog tipa

- Za prikupljanje otpada sa otvorenih površina u krugu gradilišta internih saobraćajnica, manipulativnih i zelenih površina (nanosi pijeska, prašina, talog, lišće, baštenki otpad, trava, grane i sl.) potrebno je obezbjediti dovoljan broj plastičnih kanti zapremine 120 i 240 litara (*Slika 18.*), te minimalno 1 metalni kontejner otvorenog tipa $V= 7 \text{ m}^3$ (*Slika 17.*).



Slika 18. Plastične kante za prikupljanje otpada $V= 120$ i 240 litara

Pojam sakupljanja otpada je onaj funkcionalni element koji uključuje ne samo sakupljanje čvrstih otpadaka, već i način prenošenja tih materija nakon sakupljanja do mjesta konačne dispozicije. Sanitarne deponije predstavljaju odabранo mjesto za odlaganje otpada, kao što su prirodna ili vještačka ulegnuća, jarkovi, ili posipanje po ravnom zemljištu, gdje se određenim tehnološkim postupcima otpad kompaktira do najmanje praktične zapremine i pokriva slojem zemlje ili drugog inertnog materijala na sistematican i sanitaran način. Prije nego što se počne sa ovakvim radom, mora se odabrati, pregledati i pripremiti teren koji će se koristiti. Potom se moraju izgraditi putevi, izvršiti odgovarajuća drenaža i odabrati odgovarajuća oprema.

Odlaganje opasnog otpada

Na predmetnoj dionici je nužno prilikom produkovanja otpada pristupiti odvajanju opasnog od neopasnog otpada, a u skladu sa Pravilnikom o kategorijama otpada sa katalogom („Službeni glasnik“ Republike Srpske broj 39/05). Odvajanje komponenti opasnog otpada, treba vršiti tako da se sav produkovani opasni otpad odmah odvaja od druge vrste otpada, i

skladišti u za to predviđene kontejnere koji se čuvaju u posebnom skladištu namjenjenom za skladištenje opasnog otpada. Akumulatorski otpad je potrebno sakupljati u posebne plastične kontejnere, otporne na kiseline i mehanička oštećenja (*Slika 19.*).



Slika 19. Kontejner za sakupljanje starih akumulatora

- Za sakupljane i skladištenje istrošenih otpadnih motornih ulja u servisnim radionicama predmetne dionice, potrebno je obezbjediti cisternu-spremnik sa tankvatom koja može da prihvati svu tečnost u slučaju nekontrolisanog izljevanja, odnosno obezbjediti manje prenosive spremnike – cisterne sa sopstvenom tankvatom (Slika 20.), pogodne i sigurne za transport do mjesta intervencija (servisiranja i popravki) izvan servisnih radionica. Otpadna ulja se mogu privremeno sakupljati i u metalna burad zapremine 200 l, uz uslov da se skladište i čuvaju u zatvorenom prostoru, na nepropusnoj podlozi sa tankvatom, sa ograničenim pristupom za neovlaštena lica.



Slika 20. Posuda sa čuvanje otpadnog ulja sa sopstvenom tankavanom

- Otpad koji sadrži azbest ili druge opasne i štetne materijale (kočione obloge) potrebno je sakupljati odvojeno u namjenske metalne kontejnere bez mješanja sa drugim metalnim otpadom.
- Otpadne uljne i vazdušne filtere (od motornih vozila i radnih mašina) potrebno je odvojeno sakupljati i čuvati u namjenskim kontejnerima (Slika 21.).



Slika 21. Kontejner za iskorištene uljne filtere

2.2.4. Opis mogućih uticaja projekta na životnu sredinu i pojedine njegove elemente, u toku i nakon realizacije projekta, u redovnim i vanrednim okolnostima, uključujući i moguće kumulativne uticaje

2.2.4.1. Moguće promjene kvaliteta vazduha, vode, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, zračenja, flore i faune

2.2.4.1.1. Moguće promjene kvaliteta vazduha

Uticaj građevinskih zahvata kod izgradnje autoputeva kao i kasnije eksploatacije autoputeva, koji su van urbanih područja, kao što je **koridor Vc**, dionica LOT 3, na kvalitet vazduha ograničen je na usko područje uz sami autoput. Intenzitet uticaja na životnu sredinu zavisi od više faktora:

- intenziteta saobraćaja i po toj osnovi emisije polutanata preko izduvnih gasova,
- meteoroloških uslova,
- topografskih uslova u kojima se gradi i eksplatiše autoput,
- riječnih tokova koji su u području autoputa,
- mogućih incidenata u toku izgradnje i eksploatacije autoputa.

Koristeći podatke o očekivanom intenzitetu saobraćaja na predviđenim dionicama autoputa, faktorima emisije polutanata, meteorološkim uslovima, moguće je izvršiti proračun ukupne emisije polutanata koja se očekuje na časovnom, dnevnom, mjesecnom i godišnjem nivou. Takođe je moguće koristiti poluempirijsku metodu proračuna koncentracija vazdušno prenosivih polutanata uz ceste na različitim udaljenostima, u zavisnosti od intenziteta saobraćaja i meteoroloških uslova i topografije okolnog zemljišta, za niz polutanata, od kojih su najvažniji oksidi azota, ugljovodonici i čestice (dominantno čad). Izračunate vrijednosti moguće je uporediti s važećim propisima BiH i ili EU te u slučaju potrebe dati prijedlog mjera zaštite.

Onečišćenje (aerozagadenje) vazduha posljedica je emisije štetnih materija-polutanata iz raznih izvora. Svi gasovi i čestice koji nisu normalni sastojci vazduha smatraju se

polutantima. Aerozagađenje je promjenljiva veličina u prostoru i vremenu, a zavisi o lokaciji izvora polutanata, vrsti, količini, brzini i temperaturi polutanta koji izlazi iz izvora (emisiji), o konfiguraciji terena, vegetacionom pokrivaču, o godišnjem dobu te o meteorološkim uslovima.

Dosadašnje analize otpadnih gasova koji nastaju kod rada automobilskih motora pokazuju postojanje čak nekoliko stotina štetnih organskih i anorganskih komponenata. Sastav je razumljivo da se ovaj broj pokazatelja ne može, a nema ni posebnog smisla, analizirati. Ova tvrdnja ima osnovu u činjenici da za većinu od njih još uvek nisu poznati dovoljno prihvatljivi zakoni kojima bi se moglo opisati njihovo nastajanje a svi u istoj mjeri nisu ni štetni s obzirom na životnu sredinu. U tom smislu se danas sve analize vezane za problematiku aerozagađenja temelje na nekoliko pokazatelja za koje se, sa prihvatljivom tačnošću, može doći do numeričkih podataka o kvalitetu vazduha.

Praksa koja se dugo zadržala u analizama aerozagadenja, da se kao jedini predstavnik aerozagadivača uzima ugljenmonoksid (CO) danas je prevaziđena. Smatra se naime vrlo bitnim da se u ove analize pored ugljenmonoksida uključe i oksidi azota, oksidi sumpora, ugljovodonici, olovo i čestice čadi. Porast broja vozila sa dizel-motorima naročito je povećao značaj emisije azotovih oksida. Istraživanja su takođe pokazala da su oksidi azota, s obzirom na dozvoljene vrijednosti, često bliže granici ili iznad nje nego što je to slučaj sa ugljenmonoksidom.

Sve iznesene činjenice uslovile su da se kao mjerodavne komponente aerozagađenja, za analize iz okvira ovog studijskog istraživanja, usvoje: ugljenmonoksid (CO), azotmonoksid (NO), azotdioksid (NO_2), sumpordioksid (SO_2), ugljovodonici (CxHy), olovo (Pb) i čestice čadi (ČM).

Svaka analiza vezana za negativno dejstvo aerozagadivača u principu mora obuhvatiti širok obim dosadašnjih saznanja vezanih za ovu problematiku, iz jednostavnog razloga što su još uvek prisutni u velikoj mjeri neusaglašeni stavovi o karakteru negativnih uticaja, i što se samo tako može steći pouzdan utisak o još uvek otvorenim pitanjima iz ovog domena. U tom smislu danas se mogu sistematizovati saznanja koja opisuju karakter ovih uticaja prvenstveno s obzirom na ljude, životinje, biljke i materijale.

Imajući u vidu karakter puta koji je predmet ovog istraživanja kao i karakter prostornih cjelina u njegovoj uticajnoj zoni smatralo se za potrebno da se uticaji pojedinih aerozagadivača detaljnije definišu.

U kontekstu navedenih činjenica potrebno je predhodno istaći da danas postoji sastav mali broj istraživanja koja integralno razmatraju negativna uzajamna dejstva pojedinih aerozagadivača. Postojeća iskustva pokazuju da u principu dolazi do sabiranja ovih uticaja ali da su jednakomogući i pojačani uticaji (sinergizam) kao i da je prisutna neutralizacija pojedinih uticaja. Daće se kratke karakteristike pojedinih polutanata koje emituju motorna vozila.

Ugljenmonoksid

Osnovna manifestacija uticaja ugljenmonoksida na ljude prvenstveno se odražava kroz njegovo vezivanje sa hemoglobinom krvi čime se istiskuje kiseonik i otežava njegov transport kroz organizam. Negativno djelovanje ugljenmonoksida, koja se ispoljavaju i pri relativno

niskim koncentracijama, je posljedica prije svega 240 puta većeg afiniteta prema hemoglobinu nego što je ima kiseonik. Posljedica toga su obično smetnje u ravnoteži, očne smetnje, slabljenje koncentracije, teškoće pri disanju ili glavobolje.

Opšti zaključak u vezi sa ovom pojavom je već prihvaćena činjenica da se koncentracija CO u hemoglobinu od 2% može smatrati beznačajnom dok koncentracije veće od 2.5% pretstavljaju kritičnu vrijednost.

Dejstvo ugljenmonoksida na biljke može se smatrati beznačajnim. Ova činjenica se može smatrati relevantnom i sa stanovišta dejstva na građevinske materijale.

Sve iznesene činjenice pokazuju da je problematika ugljenmonoksida prvenstveno izražena u domenu dejstva na ljude i sa tog stanovišta je i ima smisla razmatrati u sklopu ukupnih negativnih uticaja.

Oksidi azota

Dejstvo azotmonoksida na čovjeka slično je dejstvu ugljenmonoksida, dolazi naime do istiskivanja kiseonika iz krvi, odnosno nastanka methemoglobina čime je ugroženo snabdevanje organizma kiseonikom. Velika koncentracija azotmonoksida u krvi izaziva smrt. Činjenica je međutim da su koncentracije azotmonoksida koje se pojavljuju u atmosferi jedva škodljive ali je njihov značaj kao aerozagađivača bitan prvenstveno zbog stvaranja azotdioksida (NO_2) koji je toksičniji i naročito štetan za disajne organe. Iz navedenih konstatacija izvode se i granične vrijednosti koje se zakonski propisuju.

Dejstvo azotnih oksida na biljke ispoljava se prvenstveno kroz uticaje azotdioksida. Njegovo štetno dejstvo ogleda se prvenstveno kroz voštani izgled lišća, nekrozu i prevremeno opadanje. S obzirom na ove uticaje u svijetu se danas smatra da su sve vrste biljaka zaštićene od uticaja oksida azota za dugotrajne koncentracije od 0.03 mg/m^3 .

Ugljovodonici

Proces sagorijevanja u automobilskom motoru rezultira pojavu mnogobrojnih ugljovodonika. Konkretnе analize njihovih uticaja vezuju se prvenstveno za pet grupa (parafini, nafteni, olefini i alkini, aromati, oksidirani ugljovodonici). Ono što daje obeležje njihovom negativnom uticaju svakako je činjenica da se policikličnim aromatičnim ugljovodonnicima pripisuje kancerogeno dejstvo. Danas je već dokazana veza između prisustva ugljovodonika u vazduhu i pojave kancerogenih oboljenja pluća.

Dejstvo ugljovodonika na biljke je dosta kompleksno i ogleda se u velikom broju smetnji. Visoke koncentracije prouzrokuju nekrozu cvetova i listova a niže opadanje lišća i teškoće pri cvetanju. Veoma osetljive biljke, kao što je karanfil, reaguju i pri vrlo niskim koncentracijama ugljovodonika, posebno kod prisustva etilena. Uticaj ugljovodonika na građevinske materijale pouzdano nije dokazan.

Sumpordioksid

Kada je u pitanju sumpordioksid, kao aerozagadivač, potrebno je naglasiti da se saobraćaj samo u manjoj mjeri javlja kao uzročnik ove pojave. S obzirom na uticaje sumpordioksid-a na čovjeka potrebno je istaći da on sjedinjen sa finim prašinom ima izraženo štetno dejstvo na sluzokožu (oci) i disajne puteve.

Uticaj sumpordioksidna na biljni svijet je značajno izražen i ogleda se prvenstveno u razgrađivanju hlorofila i odumiranju pojedinih tkiva. S obzirom na sumpordioksid posebno su se pokazale osetljivim vrste zimzelenih šuma koje trpe štete već kod koncentracija od 0.05 mg/m^3 . Od svih aerozagađivača sumpordioksid ima najizraženije dejstvo na građevinske objekte, obzirom da u atmosferi prelazi u odgovarajuće kiseline sulfatnu i sulfitnu. Ove kiseline, zajedno sa drugim kiselinama u atmosferi djeluju na sve materijale. Kako se ove reakcije mogu odvijati i pri najmanjim koncentracijama značajno je svakako razmatranje ovih pojava vezano za istorijsku i umjetničku vrijednost pojedinih objekata. Sve štete nastale na ovaj način rastu sa porastom temperature, vlažnošću vazduha i intenzitetu svetlosti.

Olovo i njegova jedinjenja

Vezano za problematiku olova i njegovih jedinjenja danas je sasvim izvjesno da sa namirnicama čovjek svakodnevno unosi u organizam znatno veće količine nego što ih dobija preko disajnih organa, dakle iz atmosfere. Trajna izloženost zagadenjima od olova dovodi do hroničnih trovanja koja se prvenstveno manifestuju u vidu gubljenja apetita, stomačnih tegoba, zamora, vrtoglavice, oštećenja bubrega i nesvjestica. Ostala je međutim još uvijek dilema o prihvatljivim granicama koncentracije olova u atmosferi. Rezultat navedenih činjenica je i "privremeni" karakter maksimalno dozvoljenih koncentracija olova u nekim zemljama. Toksičnost olova u odnosu na vegetaciju je mala. Koncentracije olova u biljkama su u visokoj korelaciji sa sadržajem olova u tlu. Inače prisustvo olova u biljkama smanjuje njihovu sposobnost rasta kao i aktivnost enzima

Azot-suboksid (N_2O)

Pojavljuje se kod izgaranja fosilnih goriva, a time i kod motornih vozila. Njegova emisija, kao i koncentracije u atmosferi su niže od emisija i koncentracija drugih oksida azota. Mada ne postoji dovoljno podataka o njegovom toksičnom djelovanju i djelovanju na biosferu, ovaj polutant učestvuje u hemijskim procesima u atmosferi, posebno u procesima koji dovode do oštećenja ozonskog omotača.

Taložne materije

Taložne materije su sve one materije u čvrstom, tečnom ili gasovitom stanju koje nisu sastavni dio atmosfere, a talože se pod uticajem gravitacione sile ili ispiranjem s padavinama iz atmosfere na tlo. U taložnim materijama prevladavaju krupne čestice, najčešće veće od 20 do $40 \mu\text{m}$. One su mjerilo vidljivog onečišćenja okoline (prašina koja se taloži na prozore, rublje koje se suši, automobile i druge površine, te na biljke kojima može začepiti a time i otežati njihovo disanje, a u prisutnosti vlage čestice se mogu otopiti i kroz pokrovno tkivo ući u biljke). Prema tome, taložne čestice narušavaju kvalitet okoline i mogu posredno nepovoljno djelovati na čovjeka, ali su prekrupne da bi mogle udisanjem ući u organizam čovjeka.

Normirane vrijednosti

Imajući u vidu iznijete negativne uticaje pojedinih aerozagađivača kao i iznijete stavove o mogućim uzajamnim dejstvima u domenu uticaja na čovjeka, biljke, životinje i materijale od posebnog značaja je donošenje zakonskih normi koje ovu problematiku regulišu.

Većina svjetskih normativa iz ovog domena definiše granične vrijednosti aerozagađivača i u odnosu na biljke i materijale. Sa stanovišta poljoprivrednih kultura, gdje je problematika aerozagađenja u odnosu na biljke dominantno izražena, iznose se inostrana iskustva iz literarnih izvora. Smatra se naime da su sve vrste biljaka zaštićene za koncentracije azotdioksida od 0.02 mg/m^3 (dugotrajna vrijednost) i 0.10 mg/m^3 (kratkotrajna vrijednost).

Što se tiče sumporodioksida negativni uticaji se mogu očekivati za koncentracije od 0.6 mg/m^3 s tim što se mora dodati da posebno osetljive biljke zahtijevaju graničnu vrijednost od 0.25 mg/m^3 . Navedene vrijednosti odnose se na kratkotrajne koncentracije i uticaje.

U Republici Srpskoj zakon i pravilnici koji regulišu problematiku zaštite vazduha, monitoringa i graničnih vrijednosti kvaliteta vazduha su:

- ✓ Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 53/02),
- ✓ Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05),
- ✓ Pravilnik o monitoringu kvaliteta vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05),
- ✓ Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u vazduh (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05).

Osnove za procjenu uticaja na okolinu

Svi vidovi saobraćajnih sistema, sa svojim sadašnjim osobinama, predstavljaju izvore značajnih zagadenja životne sredine. U tom smislu se i planiranje, projektovanje, građenje i eksploatacija autoputeva javlja kao vrlo značajan problem u očuvanju i zaštiti životne sredine.

U okvirima iznetih stavova sa sigurnošću se može tvrditi da planiranje pa posledično i izgradnja kapacitetnih putnih pravaca, što je po svom karakteru sigurno autoput na Koridoru Vc uvijek dovodi do suočavanja sa nizom konflikata na relaciji autoput-životna sredina.

Globalna analiza uticaja autoputa na životnu sredinu pokazuje da se svi efekti ispoljavaju u okviru osnovna dva uticaja:

- Prvi vid predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posljedica građenja objekta i koji su po prirodi većinom privremenog karaktera. Posljedica su prisustva ljudi i mašina kao i tehnologije i organizacije izvođenja radova. Pri tome može doći do emisije polutanata u atmosferu, u prvom redu emisija čestica i emisija polutanata kao posljedica rada mašina koje koriste motore sa unutrašnjim sagorijevanjem. Sa završetkom izgradnje autoputa ova emisija se eliminiše tako da se, generalno posmatrano, ova emisija i njen ozbiljniji uticaj na životnu sredinu može zanemariti.
- Uticaji na životnu sredinu koji se javljaju kao posljedica eksploatacije autoputa u prostoru i njegove eksploatacije kroz vrijeme imaju uglavnom trajni karakter i kao takvi sigurno da predstavljaju uticaje posebno interesantne sa stanovišta odnosa autoput - životna sredina. Ovi uticaji u većini slučajeva imaju karakter prostornog i vremenskog povećanja, sa povećanjem intenziteta saobraćaja.

Osnovne postavke kvantifikacije uticaja polutanata na životnu sredinu

Osnovna postavka sa kojom se prišlo istraživanju uticaja emitovanih polutanata iz motornih vozila u koridoru Vc, LOT 3, je preko određivanja moguće emisije koristeći faktore emisije

koji se koriste u Evropskoj Uniji i predviđeni intenzitet saobraćaja u vremenskim razdobljima 2007., 2013 i 2042 godini. Pokazatelji o emisiji polutanata preračunati na nivou g/km pojedinih polutanata, g/ukupnoj dionici, g/danu i g/satu pokazuju očekivani stepen emisije polutanata. Podaci navedeni u tabelama 2.2.3.4-05 do 2.2.3.4-34 pokazuju očekivanu emisiju polutanata na dionici autoputa koja je obrađena u ovoj studiji. Mada postoje različiti prilazi procjeni uticaja emitovanih polutanata na životnu sredinu područja kuda prolazi autoput, kao što je kvantifikacija za srednje godišnje vrijednosti mjerodavnih pokazatelja okarakterisanih kao dugotrajne koncentracije, ocjena uticaja preko preračuna očekivane emisije je bliža stvarnoj emisiji koja se očekuje u toku eksploracije autoputa.

Na osnovu analize stepena emisije polutanata može se očekivati da negativni uticaji aerozagađenja na ljude, životinje i objekte nije od posebnog značaja u okviru analiziranog prostora za planirani projektni period. Sa stanovišta uticaja različitih aerozagađivača na biljni svijet, ovaj fenomen je značajan zbog karakteristika površina u neposrednoj blizini autoputa. Dobijene koncentracije pokazuju da negativne posljedice treba očekivati samo u neposrednoj blizini autoputa, a dobijene vrijednosti se mogu redukovati zasadima adekvatne vegetacije. Pored emisije polutanata, koja je, kada se preračuna emisija po satu i km, u granicama prihvatljivog, na stvarni uticaj emitovanih polutanata na okolinu imaju veliki značaj meteorološki i klimatski uslovi na prostoru koridora Vc. Prikaz meteoroloških i klimatskih uslova, koji su ranije navedeni, pokazuju da će pojedini meteorološki parametri uticati na disperziju emitovanih polutanata, odnosno njihovu koncentraciju u lokalnim uslovima, u neposrednoj blizini autoputa. Pojava vjetrova u području čija je zastupljenost u toku godine oko 60% dana povoljno će uticati na disperziju emitovanih polutanata i njihovo smanjenje koncentraciju u vazduhu u području uticaja autoputa. Sa druge strane pojava magle koja je, zbog blizine rijeke izražena u pojedinim dijelovima koridora Vc, će nepovoljno uticati na lokalni kvalitet vazduha. Kapljice magle, pored snižavanja temperature okoline će apsorbovati i zadržavati pojedine polutante. Osim toga to će dovesti i do hemijske transformacije pojedinih polutanata, kao što su oksidi azota i sumpora, do odgovarajućih kiselina čiji uticaj na životnu sredinu je nepovoljniji od uticaja primarno emitovanih polutanata.

Rezultati određivanja moguće emisije polutanata izražene g/danu/km, navedeni u tabeli 2.2.3.4-33 i 2.2.3.4-34, pokazuju da su te koncentracije u granicama dozvoljenog i da se uklapaju u zakonom predviđene norme.

Generalni zaključak koji je moguće donijeti na osnovu svih urađenih analiza je da problematika aerozagađenja nije posebno izražena u zoni planiranog autoputa a da, s obzirom na osavremenjavanje voznog parka u budućnosti i značajne restrikcije u pogledu kvaliteta izduvnih gasova, treba očekivati, bez obzira na porast opterećenja, smanjenje koncentracija polutanata u zoni autoputa.

2.2.4.1.2. Moguće promjene kvaliteta vode

Autoput izaziva promjene u životnoj sredini duž trase u većoj ili manjoj mjeri zavisno o načinu izgradnje i eksploracije. Određeni uticaji na vodu mogu se izbjegći u fazi projektovanja, odgovarajućim projektnim rješenjima: vanjske i unutrašnje odvodnje, prijelaza preko vodotoka mostovskim konstrukcijama uz uslove da otvor obezbjeđuju proticaje utvrđenih velikih voda, kao i da se poštaju nadvišenja između kota velike vode i donje konstrukcije mosta, regulacija vodotoka, hortikulturnog uređenja zaštitnog pojasa, te projektovanjem vertikalnih barijera (odbojnih ograda) duž autoputa na lokalitetima označenim kao ranjivim i osjetljivim sa aspekta vodnih resursa. Odgovarajućom organizacijom gradilišta i primjenom mjera prevencije u toku gradnje, te u fazi korištenja održavanjem izvedenih

objekata za unutrašnju odvodnju i prečišćavanje otpadnih voda sa saobraćajnica mogu se izbjeći negativni uticaji na kvalitet podzemnih i površinskih voda.

Opasnost predstavljaju zagađenja u slučaju akcidentnih situacija, pogotovo onih u kojima sudjeluju teška vozila koja prevoze opasne terete (saobraćajne nesreće, kvarovi), zbog vremenske i prostorne nepredvidivosti.

Za potrebe izrade Glavnog projekta autoputa u koridoru Vc na dionici LOT 3 Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24 izvršena su detaljna hidrogeološka istraživanja u mjesecu oktobru 2009. godine. Ona su obuhvatila prikupljanje, sistematizaciju i analizu rezultata dosadašnjih istraživanja i ispitivanja, hidrogeološko kartiranje terena duž trase u pojasu širine cca 400 m, izvođenje istražnih bušotina i pijezometara, DPM testa, opita vodopropusnosti metodom Lefranc, osmatranje nivoa podzemnih voda na ugrađenim piezometrima i kabinetsku obradu podataka. Na osnovu tih istraživanja urađen je Elaborat o hidrogeološkim značajkama terena, u Glavnom projektu označen kao grupa projekata C_{HG} 0020 Hidrogeološki istražni radovi i elaborat za trasu.

U Elaboratu su prikazane osnovne prirodne karakteristike područja, hidrogeološka svojstva stijena i njihova kategorizacija, rejonizacija i funkcije, hidrogeološke karakteristike vodonosnika, procjena rizika zagađenja podzemnih i površinskih voda te hidrogeološki uslovi izgradnje objekata na ovoj dionici autoputa. Rezultati istraživanja su grafički prikazani na hidrogeološkoj karti mjerila 1 : 5.000 i hidrogeološkom profilu 1:500.

Na hidrogeološkoj karti su izdvojene stijene prema propusnosti, litološkom sastavu, poroznosti te hidrogeološkim funkcijama u terenu. Hidrogeološka svojstva stijena prikazana na profilu "oslikavaju" hidrogeološke karakteristike kartiranih jedinica. Kategorizacija procjene rizika zagađenja podzemnih i površinskih voda je sačinjena na osnovu hidrogeoloških karakteristika terena duž sekcije puta.

Za grafičku prezentaciju osjetljivih područja u ovoj studiji korištena je hidrogeološka karta razmjere 1: 25.000.

2.2.4.1.2.1. Procjena rizika zagađenja podzemnih i površinskih voda

Polazeći od hidrogeološke kategorizacije i funkcija stijena duž predmetne sekcije 1 (stac. km 0+000-10+624,24), za potrebe procjene rizika od zagađenja podzemnih i površinskih voda u terenu, a prema Knjizi Chg 0020 Hidrogeološki istražni radovi i elaborat za trasu, u ovom dijelu autoceste se mogu izdvojiti tri zone vodozaštite slijedećim redoslijedom:

- Zone sa blažim režimom vodozaštite:

od km 3 + 840,00 do km 4 + 040,00
od km 5 + 720,00 do km 10 + 646,24

- Zone sa umjerenim režimom vodozaštite:

od km 0 + 000,00 do km 3 + 570,00
od km 4 + 040,00 do km 10 + 646,24

- Zone sa strogim režimom vodozaštite:

od km 3 + 570,00 do km 3 + 823,00
od km 5 + 447,00 do km 5 + 730,00

Pojedine zone vodozaštite imaju slijedeće uslove za pročišćavanje voda:

Za područja s blažim režimom zaštite:

Izgradnja taložnice sa separatorom, koja će osigurati zadržavanje taložnih i plivajućih materija, te svojom konstrukcijom omogućiti i prihvati onečišćenja u slučaju akcidenata od min. 15 m².

Separatori moraju osigurati funkciju bistrenja voda, odnosno zadržavanje taložnih i plivajućih onečišćenja temeljem uobičajenih proračuna zadržavanja vode, uzdužnih i vertikalnih brzina tečenja.

Ispred separatora postavlja se prelivna građevina za rasterećenje relativno čistih voda.

Sve rasteretne građevine moraju osigurati da se plivajuća onečišćenja ne rasterećuju.

Za područja s umjerenim režimom zaštite:

Uz separator i uslove dimenzioniranja dotoka prema uslovima za blaži režim potrebno je još projektovati dopunski uređaj za pročišćavanje i to za uklanjanje:

suspendovane materije %	ukupnog fosfora %	ukupnog azota %	BPK5 %	metala %
80-100	40-60	20-40	40-60	60-80

Za područja sa strogim režimom zaštite:

Uz separator i uslove dimenzioniranja dotoka prema uslovima za strogi režim potrebno je još projektovati dopunski uređaj za pročišćavanje i to za uklanjanje:

suspendovane materije %	ukupnog fosfora %	ukupnog azota %	BPK5 %	metala %
80-100	60-80	40-60	40-60	60-80

U svakom slučaju, **u svim zonama se sve oborinske vode sa površine autoputa**, te procjedne – drenažne vode iz trupa saobraćajnice koje mogu biti zagadene naftnim derivatima i dr., kao i za vrijeme incidentnih zagađenja, **odvode vodonepropusnim zatvorenim sistemom kanalizacije**. Vode se nadalje tretiraju odgovarajućim uređajima za pročišćavanje, prema zonama rizika, a prije upuštanja u recipijent.

2.2.4.1.2.2. Uticaji na vode

Imajući u vidu da autoput izaziva brojne promjene na vodnim pojavama uzduž trase, koje u najvećoj mjeri ovise o načinu izgradnje i korištenja, u skladu s tim, a vodeći računa o najboljim praksama zaštite životne sredine predložene su mjere prevencije odnosno minimiziranja štetnih uticaja. Određeni uticaji na vode mogu se izbjegići u fazi projektovanja, te je u tom smislu u mjerama prevencije preporučena izrada odgovarajućih projektnih rješenja vanjske i unutrašnje odvodnje, regulacije vodotoka, hortikulturnog uređenja zaštitnog pojasa, te projektovanje vertikalnih barijera (ograda) duž autoputa na lokalitetima označenim kao ranjivim i osjetljivim sa aspekta vodnih resursa. Odgovarajućom organizacijom gradilišta i primjenom predloženih mjeri prevencije u toku gradnje, te u fazi eksploatacije, održavanjem izvedenih objekata za prečišćavanje otpadnih voda sa saobraćajnica mogu se izbjegići negativni uticaji na kvalitet podzemnih i površinskih voda.

U zoni prolaska autoputa na LOT-u 3 postoji razvijena mreža vodotoka, među kojima je najznačajnija rijeka Bosna sa svojim pritokama (Lukavica i Grapska).

Osim mreže površinskih vodotoka postoje i značajni resursi podzemne vode, od kojih je većina još uvijek nedovoljno istražena.

Prilikom polaganja trase vodilo se računa da se izvorišta javnih sistema za vodosnabdijevanje gradova i naselja duž sekcije 1 LOT –a 3, kao i njihove pripadajuće vodozaštitne zone izbjegnu.

Glavno izvorište koje se nalazi u sistemima za javno vodosnabdijevanje Doboja na lokalitetu Luke, dosta je udaljeno od trase autoputa, te se ne očekuju direktni negativni uticaji na isto. Izvorište koja se nalaze u sistemu za javno vodosnabdijevanje Doboja na lokalitetu Rudanka, s obzirom da trasa prolazi pored rijeke Bosne, može se reći da radovi na izgradnji predmetne dionice mogu izazvati značajan uticaj i na podzemne vode izvorišta. Kako tokom građenja, tako i u fazi korištenja autoputa štetnim uticajima će biti najizloženije izvorište Rudanka. Ovaj negativni uticaj se ocjenjuje kao značajan i u skladu s tim predložene su mjere prevencije odnosno minimiziranja koji će udovoljiti zahtjevima propisanim važećim "Pravilnikom o mjerama zaštite, načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitарне zaštite, područja na kojima se nalaze izvorišta, kao i vodnih objekata i voda namjenjenih ljudskoj upotrebi", (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 07/03).

Iзвorište Rudanka je ucrtano u karti ograničenja za vodne resurse (Prilog 3.2.5.).

Objekti za tretman otpadnih voda sa autoputa načelno se smiju locirati unutar područja definisanih kao osjetljiva u ovoj Studiji, a konačan odabir dispozicije tih objekata urađen je na osnovu elaborata Hidrologija i hidrotehnika, LOT 3, Johovac-Doboj Jug (Karuše) Sekcija 1, i na osnovu obrade KS Doboj, koristeći dnevne vrijednosti padavina metodom višestruke regresije.

Prema podacima iz Glavnog projekta, Grupa projekata Du 0050, Projekat vanjske i unutarnje odvodnje, od uredaja za pročišćavanje vode koristiće se separatori i lagune.

Separator (mastolov) ima funkciju zadržavanja većih količina štetnih tekućina, koje su se kao posljedica havarije specijalnih teretnih vozila izlila i prosula na autocestu. Isto tako

mastolov ima funkciju prihvata svih voda s pripadajućeg sliva kolnika s intenzitetom od 15, 20 i 25 l/sek/ha.

Uređaj za pročišćavanje (mastolov) je po pravilu planiran na najnižim mjestima slivova i na mjestima prijelaza nasipa u usjek. Smješteni su u bankini u proširenju predviđenom za lokaciju separatora.

U ovom projektu je odabранo 5 lokacija za smještaj separatora

1. **Separator B-14 i laguna (stac. 1+080,00)**
2. **Separator B-14 i laguna (stac. 3+565,00)**
3. **Separator B-4 (stac. 5+820,00)**
4. **Separator B-4 (stac. 8+850,00)**
5. **Separator B-3 i laguna (stac. 0+200,00 na NM Rudanka)**

Zbog svega navedenog, usvojena je za umjereni režim zaštite, laguna s produženom retencijom.

Uz pomoć lagune s produženom retencijom uklanaju se iz oborinskog dotoka onečišćenja i smanjuju vršni protoci na nivo prije izgradnje prometnice. Iz oborinskog dotoka uklanaju se taložne i plivajuće materije, a s njima i hranjiva, teški metali i toksične materije. Regulacijom otjecanja štite se od erozije nizvodni objekti i smanjuje mogućnost plavljenja. Mogu se graditi u formi nasipom ograđenih kaseti, iskopanih laguna ili spremnika. Lagune s produženom retencijom nemaju stalni volumen vode između oborina.

Dakle, lagune s produženom retencijom su depresije koje povremeno retenciraju dio oborinskog dotoka. Učinkovitost u uklanjanju onečišćenja raste im s povećanjem vremena zadržavanja vode.

Visine prelijevanja su određene prema hidrauličkom proračunu za svaku pojedinu lagunu. Ista veličina kružnih otvora na prednjem dijelu okna vezana je za hidraulički proračun. U projektu su, prema režima vodozaštite odabrane lagune u slijedećim stacionažama:

Laguna u stac. 1+080,00

Laguna u stac. 3+565,00

Laguna u čvoru Rudanka, na NM Rudanka

Svaka laguna biti će ograđena žičanom ogradom. Od najbliže lokalne ceste do svake lagune izvest će se pristupni put. Unutar lagune izvest će se silazna rampa kako bi se sa dna lagune mogao prikupiti talog i odvesti na deponiju.

Na svim mjestima križanja planiranog autoputa i vodotoka, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka, mogući su takođe značajni negativni uticaji tokom građenja i korištenja autoputa. Osjetljiva područja u vidu vodonosnika takođe u fazi građenja i korištenja autoputa mogu biti značajno ugrožena. Svi predviđeni negativni uticaji na navedene vodne pojave u fazi građenja i korištenja autoputa mogu se izbjegići ili umanjiti predloženim mjerama prevencije/minimizacije.

Uvažavajući konkretne lokacijske uslove koji su opisani u okviru postojećeg stanja (hidrogeološke karakteristike, hidrološke karakteristike, hidrografiske karakteristike i dr.) može se zaključiti da se radi o značajnim vodnim resursima i da je od posebnog interesa sagledavanje svih potencijalnih uticaja i određivanje adekvatnih mjera za njihovu prevenciju/minimizaciju. Imajući u vidu sve prethodno izneseno, uticaj autoputa na vode posmatrat će se kroz dva aspekta:

- Uticaji na vode tokom građenja,
- Uticaji na vode tokom eksploatacije.

Uticaji u fazi izgradnje

Pri izvođenju građevinskih radova na trasi postoji određeni broj aktivnosti, koje mogu prouzrokovati negativne posljedice na režim tečenja i kvalitet voda. U tom pogledu najveću opasnost predstavljaju:

- ✓ Građevinski radovi (miniranje, duboki iskopi, uništavanje i skidanje prirodnog pokrovног sloja, i drugo). Na taj način mogući su poremećaji prirodnih pravaca prihranjivanja, a ujedno skidanjem pokrovног sloja i stvaranjem novih slivnih površina zamućena ili na drugi način onečišćena voda brzo se drenira u podzemlje.
- ✓ Građevinske mašine – potencijalna opasnost od prosipanja ili akcidentnih izljevanja nafte i naftnih derivata, odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada.
- ✓ Nekontrolisano deponovanje iskopanog materijala, te smještaj baza za mehanizaciju ili asfaltnih baza u blizini površinskih i podzemnih voda.
- ✓ Korištenje neprikladnih materijala za građenje.
- ✓ Nekontrolisana odvodnja sanitarnih voda na mjestima baza za smještaj radnika, gdje su moguća manja zagađenja od procesa pripreme hrane, kao i sanitarnih čvorova.

Sva karakteristična mjesta prelaska autoputa preko vodotoka duž Sekcije 1 LOT-a 3 data su u tabeli u nastavku. Takođe, prezentovani su i očekivani uticaji na površinske vode u fazi građenja.

Tabela 2.2.4.1-01 Mesta prelaska autoputa preko vodotoka duž Sekcije 1 LOT-a 3

Stacionaža autoputa	Lokalitet/ vodotok	Dužina i način regulacije vodotoka/ Most na vodotoku	Očekivani uticaj na vode
Sekcija 1: km 0+000,00 – km 10+646,24			Zagađenje površinskih voda uslijed: <ul style="list-style-type: none">izvođenja građevinskih radova (miniranja, dubokih iskopa, uništavanja i skidanje prirodnog pokrovног sloja, betoniranja, armiranja i sl.).slučajnog prosipanja ili akcidentnih izljevanja nafte i naftnih derivata,
0+222,53 0+300,53	Rijeka Lukavica	Most Lukavički potok lijevi 24+30+24=78 m	
0+239,09 0+317,0		Most Lukavički potok desni	

Stacionaža autoputa	Lokalitet/ vodotok	Dužina i način regulacije vodotoka/ Most na vodotoku	Očekivani uticaj na vode
			odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada.
1+240	Grapska rijeka	Most Grapska rijeka 1	<ul style="list-style-type: none"> Korištenja neprikladnih materijala za građenje.
2+301,114		Most Grapska rijeka 2	<ul style="list-style-type: none"> Zamućena ili na drugi način onečišćena površinska voda može se drenirati u priobalne podzemne vodonosnike i zagaditi ih.
0+893,805		Most Grapska rijeka 3	<ul style="list-style-type: none"> Nekontrolisana odvodnja sanitarnih voda i onečišćenih oborinskih voda na gradilištima.
5+456 5+782	Rijeka Bosna	Most Rudanka	Promjena režima površinskih voda <ul style="list-style-type: none"> Promjena režima površinskih voda (kvantiteta) uslijed nekontrolisanog deponovanja iskopanog materijala u korito vodotoka. Mogućnost pojave masovnijeg odlaganja nanosa, a time i zatrpanje korita smanjenjem njegove protočne moći što može imati negativne posljedice pri prolasku velikih poplavnih voda.
	Rijeka Bosna	Most Bosna	228 m

Pregled potrebnih mjera prevencije odnosno minimiziranja uticaja dat je u poglavljju 2.2.5.3. Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine.

Uticaji u fazi eksploatacije

Tokom korištenja i održavanja autoputa, prisutna su stalna zagadivanja saobraćajnice i neposrednog pojasa uz nju, a koja negativno utiču na kvalitet voda i odnose se na:

Zagađenje oborinske vode koje padne na saobraćajnicu uslijed:

- gubitaka iz sistema za pogon i podmazivanje (benzin, nafta, motorna ulja, tečnosti za hlađenje i kočenje),
- ostataka guma i produkata trošenja habajućeg sloja (ostaci asfalta i bitumena),
- emisija produkata sagorijevanja pogonskog goriva (olovo i olovni spojevi, nesagorjeli ugljovodonici, azotni oksidi, čađ i katran).

Oborinama pokrenuti ovi zagađivači, mogu doći u površinske i podzemne vode i time ih zagaditi.

Iznenadna zagađenja izazvana prometnim nesrećama. Akcidentne situacije dovode da razlijevanja i prosipanja štetnog i opasnog materijala, najčešće su nesreće u kojima dolazi do razlijevanja naftnih derivata koji imaju veliku sposobnost difuzije u teren i podzemlje. Zbog složenosti tečenja i zadržavanja vode u podzemlju zagađenje naftnim derivatima ima karakter dugotrajnog djelovanja. Zagađenja se mogu aktivirati u različitim hidrološkim uslovima.

Treba naglasiti da je teret zagađenja voda koje doći sa kolovoza u direktnoj vezi sa brojem vozila koji koristi taj kolovoz. Imajući u vidu predviđeni prosječni godišnji dnevni saobraćaj od 20.000 vozila moguće je očekivati značajne uticaje na površinske i podzemne vode.

Osnovne karakteristike izvora zagađenja

Proces zagađivanja, po svojoj vremenskoj karakteristici može biti stalan, sezonski i slučajan (akcidentno zagađivanje).

Stalna (sistemska) zagađivanja vezana su prvenstveno za obim, strukturu i karakteristike saobraćajnog toka, karakteristike saobraćajnice i klimatske uslove. Posljedica odvijanja saobraćaja je permanentno taloženje štetnih materija na kolovoznoj površini i pratećim elementima poprečnog profila, koje se kod pojave padavina spiraju. Radi se prije svega o taloženju izduvnih gasova, goriva, ulja i maziva, habanju guma i kolovoza, habanju karoserije i sl.

Sezonska zagađivanja su vezana za određeni godišnji period. Tipičan primjer ove vrste zagađivanja je upotreba soli za održavanje puta u zimskim mjesecima ili pak pesticida za održavanje zelenih pojaseva duž autoputa u toku vegetacijskog perioda. Ova vrsta zagađivanja specifična je po tome što se u vrlo kratkom vremenskom periodu javljaju velike koncentracije štetnih materija.

Slučajna (akcidentna) zagađivanja najčešće su izazvana saobraćajnim nesrećama. Akcidentne situacije dovode da razljevanja i prosipanja štetnog i opasnog materijala. Najčešće se radi o nafti i njenim derivatima, mada nije rijedak slučaj da dolazi i do nezgoda vozila koja prevoze vrlo opasne hemijske proizvode.

Ono što u ovom slučaju predstavlja poseban problem je činjenica da se radi o gotovo trenutnim vrlo visokim koncentracijama koje se ni vremenski ni prostorno ne mogu predvidjeti. Posljedica toga je da se, sa stanovišta zaštite životne sredine, moraju štititi često vrlo široki pojasevi.

Vrste, oblik prisustva i količina zagađujućih materija

U vodama koje se slijevaju sa saobraćajnih površina prisutan je niz štetnih materija u koncentracijama koje su često iznad maksimalno dozvoljenih za ispuštanje u vodotoke. Radi se prije svega o komponentama goriva kao što su ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota (nitrati, nitriti, amonijak), sulfati, hloridi i sl. Posebnu grupu elemenata predstavljaju teški metali kao što su olovo (dodatak gorivu), kadmij, bakar, cink, živa, gvožđe i nikl.

Značajan dio predstavljaju i čvrste materije različite strukture i karakteristika koje se javljaju u obliku taloživih, suspendiranih ili pak rastvorenih čestica. Takođe je moguće registrirati i materije, koje su posljedica korištenja specifičnih materijala za zaštitu od korozije. Posebnu grupu veoma kancerogenih materijala predstavljaju poliaromatski ugljovodonici (benzopiren), a koji su produkt nekompletnog sagorijevanja goriva i korištenog motornog ulja.

Način utvrđivanja pokazatelja koji bi poslužili za procjenu uticaja autoputa podrazumijeva prvenstveno proračun mjerodavnih koncentracija u vodama sa kolovoza, a zatim i mjerodavnih protoka u sistemu za odvodnju autoputa, na osnovu čega se može doći i do ukupnih količine polutanata, koji imaju mogućnost da dospiju u recipijente.

Saglasno sa iznesenim stavovima, a na osnovu određenog broja inostranih iskustava, korištenjem postupka interpolacije za različita saobraćajna opterećenja, izvršena je procjena količina zagađujućih materija u vodama koje se spiraju sa kolovoza planiranog autoputa. Na ovom nivou analize osnovne zakonitosti mogu se uspostaviti samo sa globalnim parametrima (saobraćajno opterećenje, struktura saobraćaj i sl.). U Tabeli 2.2.4.1-02 daju se očekivane vrijednosti zagađujućih materija u vodama sa kolovoza za Sekciju 1 dionice LOT-a 3.

Tabela 2.2.4.1-02. Očekivane vrijednosti zagađujućih materija u vodama sa kolovoza

Materija	Jed.	Sekcija 1
Suspendovane materije	mg/l	100-150
Hloridi	mg/l	50-80
Sulfati	mg/l	0.04-0.07
Ukupni fosfor	mg/l	0.4-0.8
Pogonsko gorivo	mg/l	0.005-0.008
Mineralna ulja	mg/l	0.004-0.007
Kadmijum	mg/l	0.002-0.005
Hrom	mg/l	0.004-0.008
Bakar	mg/l	0.03-0.07
Gvožđe	mg/l	0.1-0.3
Olovo	mg/l	0.07-0.1
Cink	mg/l	0.1-0.2

Od posebne važnosti je razmatranje ukupnih koncentracija zagađujućih materija u atmosferskim vodama oteklim sa saobraćajne površine. Osnovni stavovi koji su od posebne važnosti za proračun koncentracije zagađujućih materija, mogu se sistematizirati u vidu sljedećih zaključaka:

- ✓ Najveće koncentracije zagađujućih materija registrovane su u vodama koje otiču sa puteva u toku zimskih mjeseci kada je najintenzivnije posipanje solju.
- ✓ Koncentracije većine zagađujućih materija direktno zavise od trajanja perioda suvog vremena prije kiše i od saobraćajnog opterećenja.
- ✓ Najveće koncentracije se postižu u prvih 5-10 minuta trajanja kiše, a zatim naglo opadaju.
- ✓ Koncentracije suspendovanih čestica proporcionalne su intenzitetu kiše i najveće koncentracije se dobivaju u toku najvećeg protoka.
- ✓ Gubici vode zbog prskanja prilikom prolaska vozila ne prelaze 10% ukupnih količina.
- ✓ Rasipanje materijala sa kolovoza u toku suvog perioda uslijed zračnih strujanja zbog prolaska vozila ne utiče bitnije na smanjenje koncentracije.
- ✓ Zagađenje površinskih voda oticanjem sa kolovozne površine autoputa može biti značajno zbog čega je neophodno izvršiti detaljnu analizu i utvrditi potrebu za eventualnim mjerama zaštite.
- ✓ Zagađenja izazvana saobraćajnim nesrećama predstavljaju poseban problem i nisu obuhvaćena prethodno iznijetim stavovima. Odnos prema ovim pojavama posebno se analizira u okviru poglavlja o mogućim akcidentima.

Uticaji na vode u slučaju akcidentnih situacija

U slučajevima saobraćajnih nesreća, pogotovo onih u kojima sudjeluju vozila koja prevoze opasne terete, može doći do razlijevanja i prosipanja štetnog i opasnog materijala duž saobraćajnice, te eventualno užeg okruženja ukoliko ne postoje odbojne ograde ili betonski blokovi (new jersey) za fizičko sprečavanje prevrtanja vozila. Najčešće su nesreće u kojima dolazi do razlijevanja nafte i naftnih derivata koji imaju veliku sposobnost difuzije u teren i podzemlje. Vjerovatnost navedenih uticaja je mala, međutim, ukoliko nastane akcidentna situacija, posljedice mogu biti vrlo teške i dugotrajne. Ovaj uticaj naročito je izražen na potezima na kojima trasa prolazi vodonosnicima, zonama uticaja lokalnih izvora, te rubnim granicama vodozaštitnih područja, kao i na lokalitetima prelaska trase preko otvorenih vodotoka.

Imajući u vidu teške posljedice u slučaju akcidentnih situacija, pored pridržavanja mjera prevencije potrebno je imati plan žurne intervencije u slučaju akcidenata, kako u fazi izgradnje, tako i u fazi eksploatacije.

2.2.4.1.3. Moguće promjene kvaliteta zemljišta

Projekat izgradnje ceste na Sekciji 1 LOT-a 3 u znatnoj mjeri će poremetiti postojeći ambijent koji je uspostavljen i to najviše zahvaljujući čovjeku tokom dugog perioda svoje aktivnosti na ovome području.

Izvori oštećenja i zagadenosti

a) Oštećenja zemljišta

Površine poljoprivrednog i ostalog zemljišta koje će biti pod uticajem izgradnje autoputa mogu se podijeliti u tri nivoa i to:

- a) uži pojas do 60 m širine (30 m od osi puta do nasipa na lijevu i desnu stranu) biće u potpunosti angažovan bilo samom trasom autoputa bilo objektima i mehanizacijom prilikom njegove izgradnje. To znači da će na LOT-u 3, Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 autoputa na ovaj najdirektniji način biti angažovano oko 63,88 ha zemljišta,
- b) širi pojas je prečnika od 200 m (100 m od osi puta na jednu i drugu stranu), koji sa prethodnim pojasom spada u zonu direktnog uticaja odvijanja saobraćaja (faza eksploatacije) na autoputu i za predmetnu dionicu obuhvata površinu od 212,92 ha.
- c) pojas prečnika od 500 m (250 m od osi puta na jednu i drugu stranu ili 150 m u produžetku od prethodnog, a obuhvata zemljišne površine direktnog fizičkog oštećenja i nestanka zemljišta i površine uz auto put koje su pod neposrednim uticajem saobraćaja i obuhvata površinu od 532,31 ha.

b) Zagadenost zemljišta

Ako se zna da predmetna Sekcija 1 autoputa koridora Vc prolazi najvećim dijelom kroz poljoprivredno područje i zemljišta visoke upotrebljivosti biće neophodno preuzeti posebne mjere zaštite zemljišta i potpunu kontrolu najvažnijih polutanata iz saobraćaja.

Gubitak zemljišta promjenom namjene utoliko je manji što je trasa kraća, te što je veći dio trase koji koristi vijadukte i tunele. Sa stajališta poljoprivrede logičan je zahtjev da se u najvećoj mogućoj mjeri izbjegnu duboka plodna tla ovog područja.

Pri izboru trase autoputa neminovno je najprije uvažavati osnovnu namjenu - efikasno odvijanje saobraćaja. Taj zahtjev često je u koliziji sa zahtjevom da se **proizvodne parcele cijepaju** što manje. Dosta je teško to postići, ali nije nemoguće. Primjerice, na dijelu sektora u podnožju padine trasu treba usmjeriti, ukoliko je to moguće, tako da ona ide rubnim dijelom i tako izbjegne presijecanje većih proizvodnih cjelina. Na taj se način postiže se barem tri značajna efekta:

- vrijednija tla se čuvaju od promjene namjene,
- sprječava se usitnjavanje parcela,
- trasa je izdignuta u odnosu na tla u dolini i polju gdje su učestalija zračna strujanja
- manja sumaglica i broj dana s maglom na samom autoputu.

Agro-ekosistem predstavlja veoma složene odnose između agro - biotopa - poljoprivrednog staništa (koje je definisano osobinama zemljišta i klime) i poljoprivredne životne zajednice – agro - biocenoze, čiji su osnovni članovi poljoprivredna biljka i domaća životinja. Temeljna regulacijska uloga u tim složenim odnosima pripada čovjeku. Samo stabilan agroekosistem osigurava stabilnu i visoku proizvodnju kvalitetne hrane. Svaka **emisija štetnih materija** u poljoprivredno zemljište dovodi u pitanje njegovu funkciju.

Promet u saobraćaju je veoma značajan izvor štetnih emisija. S obzirom na osnovni značaj štetnih emisija iz saobraćaja, one se mogu podijeliti u četiri grupe:

- emisija čvrstih čestica – prašine,
- emisija tečnih materija,
- emisija gasova,
- emisija soli za otapanje snijega.

Čvrste čestice emituju se s autoputa u obliku fine prašine koju vjetar u pravilu široko raznosi. Najvažnije štetne materije koje se u obliku prašine emituju s puteva su olovo i čađ, a Oelischlager (1972.) navodi čak 26 elemenata među kojima su cink, fosfor, hrom, nikl, bakar, molibden, arsen, kadmij i živa. Olovo je porijeklom iz izduvnih gasova, kadmij iz automobilskih guma. Značajna je komponenta prašine i čadi, na koju se uz to adsorbiraju različita gasovita onečišćenja.

Razlikuju se krupnija i sitnija prašina. Krupnija prašina u pravilu se taloži u blizini ceste na listove bilja, a finija prašina odnosi se vjetrom na veće udaljenosti, kao lebdeća prašina ili aerosol. Taloženjem prašine na biljke smanjuje se prodror svjetla i intenzitet fotosinteze. Osim toga, taložina prašine na naličju lista sprječava normalnu transpiraciju i uzrokuje fiziološke poremećaje. Posljedica je smanjeni rast biljke. Čađ iz automobilskih motora prema dosadašnjim istraživanjima na pokazuje štetan uticaj na biljke.

Emisija tečnih materija, su sve tečnosti koje kapaju iz motora automobila: gorivo (benzin i dizel), motorna ulja, ulje mjenjača i kočnica, zatim tečnosti za pranje stakla i sredstva protiv smrzavanja tečnosti u hladnjaku. Neke od navedenih tečnosti sadrže teške metale: olovo, kadmij, bakar, nikl, vanadij i molibden. Ukupna količina tih supstanci zavisi najprije od

intenziteta saobraćaja, odnosno od broja vozila i režima vožnje. Hladni motori emituju znatno veće količine od zagrijanih motora u optimalnom režimu rada.

Gasovita komponenta emisije predstavlja smjesu materija izduvnih gasova motora. U tim emisijama nalaze se neki poznati, ali i značajan broj do sada nepoznatih organskih spojeva, te manje neorganskih. Od dobro poznatih to su: ugljenmonoksid, ugljendioksid, etilen, sumporni dioksid, a od manje poznatih policiklički aromatski ugljikovodici - PAH i benzopireni.

Industrijska so koristi se za otapanje snijega na cesti. Budući je snijeg na dionicama redovna pojava postoji i direktna opasnost od soli za poljoprivredna zemljišta. Ukoliko bi došlo do kontaminacije ona bi se odrazila u obliku destrukcije - peptizacijom i formiranjem pokorice. Osim toga, hlor bi oštetio osjetljive kulture. Mjerama zaštite koje svakako valja predvidjeti, može se s velikom sigurnošću zaštитiti agroekosistem od uticaja soli.

Problem kontaminacije zemljišta teškim metalima, koje se zatim ispiru u vodu ili putem uzgojenih biljaka uključuju u lanac animalne i humane ishrane, središnji je aktuelni problem moderne ekologije, a posebno agroekologije.

Najveća kontaminacija ne mora se javiti i biti u neposrednoj blizini puta (osim naravno najbližeg - rubnog dijela), već leži ponešto udaljeno. To zavisi o načinu širenja polutanata i datih lokalnih uslova.

Uticaj u fazi izgradnje

Zemljište kao važna komponenta životne sredine i medij za mnoge biološke i ljudske aktivnosti, uključujući i poljoprivredu, tokom izgradnje koridora Vc biće pod značajnim pritiskom različitih spoljnih faktora. Posebno osjetljiva područja će biti u zamočvarenim dijelovima terena, uz vodotoke i u nagibima. Pored direktnog oštećenja zemljišta izgradnjom same trase koridora, indirektna oštećenja u toku izgradnje mogu biti značajna ako se ne preduzmu potrebne mjere preventivne zaštite. Štete mogu biti ne samo sa stanovišta životne sredine nego i za poljoprivrednike ali i za investitora, jer će morati nadoknaditi neplanirana oštećenja. Gubitak plodnog poljoprivrednog zemljišta zahvaćenog trasom koridora Vc može da ima i ekonomsko-socijalni uticaj na lokalno stanovništvo. Neplansko i nepotrebno kretanje mehanizacije po poljoprivrednom zemljištu može da dovede do zbijanja tla i smanjenja njegove produktivnosti.

Problem koji će tokom izgradnje najviše doći do izražaja jeste pojava erozije i klizišta. Odstranjanje vegetacije (šume, šikare, trava) u nagibu provočirat će eroziju i potencijalno klizanje terena, što u okviru mjera preventivne zaštite treba predvidjeti. Erozija dalje ima kumulativan uticaj ne samo na izgradnju trase puta već i na fizička oštećenja kosina pravljenjem brazdaste i jaružne erozije, kolmacijom površinskih vodotoka i akumulacija u nizvodnom toku.

Presijecanjem nagiba, bez prethodnog rješavanja drenažnog oticanja voda može dovesti do stvaranja klizišta. Naročito je to prisutno na zemljištima koja su se razvila na nepropusnim supstratima kao što su škriljci, laporoviti supstrati, gline i slično. Pokrenuti materijal klizanjem uništava vegetaciju i izaziva nestabilnost kosine, pri čemu velike količine materijala treba odvesti na drugo mjesto i deponovati, što opet izaziva dalje posljedice na životnu sredinu. Ovo može imati i velike finansijske implikacije na investiciju.

Ostali uticaji na zemljište su karakteristični za izgradnju infrastrukturnih objekata i samu trasu autoputa pri čemu dolazi do trajnog gubitka kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta. Pristup poljoprivrednim parcelama, objektima i kućama na pojedinim dijelovima trase naročito u dolini rijeke Bosne sa jedne na drugu stranu koridora Vc u toku izgradnje biće znatno otežan. Osim erozije tokom izgradnje stvaraće se vodoležine, deponije građevinskog materijala, izgradnja privremenih skladišta, stacionarnih gradilišta, baze za mehanizaciju, asfaltne baze i sl.

Pojedini lokaliteti biće zahvaćeni u širokoj zoni naročito na lokalitetima izgradnje čvorišta, naplatnih rampi, bankina i škarpi, objekata za odvodnju oborinskih voda sa kolovoza, prečistača voda te odvodnih kanala za slivne i procjedne vode, odmarališta, parkirališta, benzinske stanice, objekata za održavanje puteva i dr.

Uticaj će biti značajan i na lokalitetima izgradnje mostova, vijadukata i prelaza za lokalno stanovništvo. Pri ovome vodotoci će morati da se skreću i zahvataju nove zemljišne površine, što bi nakon izgradnje trebalo povratiti u prvobitno stanje.

Tokom izgradnje stvara se i neprikladan građevinski materijal koji se deponuje na tlo, ili se na površinu tla izljevaju otpadne vode iz kuhinja i sanitarnih čvorova na gradilištu.

Akidenti u smislu izljevanja ulja, maziva i nafte iz građevinske mehanizacije i nepravilnog rukovanja opremom moguće je očekivati te u tom cilju treba planirati mjere sanacije i zaštite ovih lokaliteta.

Pregled mjera zaštite daje se u tački 2.2.5.3.

Uticaj u fazi eksploatacije

Tokom korištenja autoputa stalno će dolaziti do stvaranja štetnih materija na saobraćajnici, koje će se putem oborinskih voda transportovati na zemljište u pojasu autoputa, a ovisno o hidrološkom režimu i šire. Oborinske vode će se miješati sa otpadnim materijama benzina, nafte, motornog ulja, tekućine za hlađenje, čišćenje, ostataka od tragova guma (asfalta, bitumena) kao i emisije produkata sagorijevanja goriva (ollovo, jedinjenja olova, nesagorivi ugljici, azotni oksidi, čađ, katran i sl). Putem vode svi navedeni polutanti mogu dospjeti u zemljište i zagaditi ga.

Akidentne situacije koje mogu biti izazvane saobraćajnim nezgodama ovo stanje mogu još više usložniti, naročito ako dođe do izljevanja opasnih materija. Nije samo zemljište u ovome lancu koje će trpiti štete, već će preko njega doći do zagađenja površinskih i podzemnih voda, a na što se naslanja čitav lanac biljnog i životinjskog svijeta. Stepen šteta u mnogome može da zavisi od hidrološkog režima i godišnjeg doba godine. Svakako da će u vegetacionoj sezoni i suhom periodu godine pri nižim vodostajima štete biti mnogo veće. Obzirom na predviđeni dnevni promet na godišnjem nivou od oko 20 000 vozila, teret opterećenja i pritisaka na zemljište uz autoput biće veliki. Zaštita zemljišta znači ujedno i najdirektniju zaštitu izvorišta vode za javno vodosnabdijevanje gradova Doboj i Doboj-jug. Šire dimenzije uticaja i negativnog uticaja mogu se očekivati na svim mjestima križanja, ulaska i izlaska s autoputa te na mjestima infrastrukturnih i servisnih objekata uz trasu autoputa. Negativne uticaje treba izbjegći ili umanjiti mjerama predloženim u tački 2.2.5.3.ove studije.

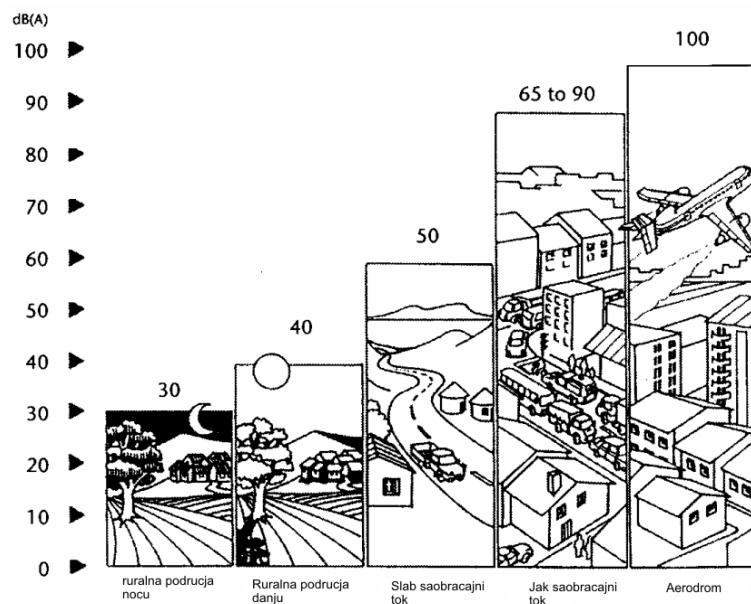
2.2.4.1.4. Moguće promjene nivoa buke

Jedan od najznačajnijih uticaja izazvanih saobraćajem 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 saobraćaj.

Jedinica za mjerjenje nivoa buke je decibel (dB) koji se bazira na logaritamskoj tablici. To u praktičnom smislu znači da će se intenzitet udvostručenog izvora (npr. udvostručeno opterećenje saobraćaja) pokazati kao povećanje od +3 dB. S druge strane, sa strane receptora, subjektivni utisak ljudskih bića da se buka udvostručila zahtijeva povećanje od oko +10 dB. Uopšteno, promjene koje su manje od 1 dB ne smatraju se značajnim promjenama.

Problem uticaja buke koju prouzrokuje saobraćaj, a koji se odvija na putu rješava se, u osnovi, mjerama koje se koriste u fazi projektovanja, izgradnje i eksploatacije puteva. Ove mjere se ne odnose samo na put, nego i urbano projektovanje prostora puta.

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 nezavisno od frekvencije (označen kao dB(A)).



Primjeri nivoa buke uobičajenih zvukova u životnoj sredini su:

- sirena hitne pomoći na tri metra 140 dB(A)
- uzljetanje aviona na 100 metara 110 - 120 dB(A)
- pneumatski čekić 90 - 110 dB(A)
- restoran pun gostiju (unutra) 65 - 75 dB(A)
- biro sa mnogo službenika (unutra) 60 - 65 dB(A)
- normalan razgovor 40 - 60 dB(A)
- tih dnevni boravak 30 - 40 dB(A)
- tih spavaća soba noću 20 - 30 dB(A)
- tih vrt 30 dB(A)

Izvori buke na autoputu

Buka na putevima ima četiri glavna izvora: (a) motorna vozila, (b) trenje između vozila i površine puta (c) ponašanje vozača (d) aktivnosti izgradnje i održavanja. **Buka motornih vozila** nastaje od rada motora, transmisije, ispušne cijevi, sistema vješanja i najveća je tokom ubrzanja motornog vozila na usponima, tokom kočenja motorom, na loše održavanim putevima i u "stop and go" uslovima odvijanja saobraćaja. Loše održavanje motornih vozila doprinosi povećanju emisije nivoa buke na putevima. **Buka od puta** nastaje zbog trenja na kontaktnoj tački puta i gume motornog vozila i doprinosi ukupnom nivou saobraćajne buke. Nivo zavisi od vrste i stanja guma i kolovoznog zastora. Buka otpora je najveća kod velikih brzina i kočenja motornog vozila. **Ponašanje vozača** doprinosi povećanju buke kod korištenja sirene, puštanja glasne muzike i kod naglih polazaka i kočenja motornog vozila. **Izgradnja i održavanje** u suštini zahtjevaju korištenje teške mehanizacije koja u toku operativnog rada doprinosi povećanju nivoa buke na gradilištu.

Najbitniji faktori širenja buke su:

- Vrsta izvora (tačkasti ili linearni)
- Udaljenost od izvora
- Atmosferska absorpcija
- Vjetar
- Temperatura i temperaturni gradijent
- Prepreke, poput barijera ili zgrada
- Absorpcija tla
- Refleksija
- Vlažnost
- Padavine

Kako bi se dobili reprezentativni rezultati mjerjenja, ovi faktori se moraju uzeti u razmatranje. Odredbama su često određeni uslovi za svaki od navedenih faktora.

Uticaji buke

Buka koja nastaje na putevima djeluje na životnu sredinu i doprinosi degradaciji kvaliteta življjenja i ometa divlje životinje. **Kvalitet življjenja** se smanjuje kod izlaganja buci kako psihološki tako i fiziološki. Hronično izlaganje buci može biti uzrok nastajanja mučnina, kreira komunikacijske probleme i dovodi do povećanja stresa kao i sa tim povezanim uticajim na zdravlje. Buka može dovesti do slabljenja čujnog organa sa privremenim i trajnim smanjenjem sluha, ometa spavanje i može doprinjeti smanjenju efikasnosti učenja djece. **Vibracije** koje nastaju rezonanciom odvijanja saobraćaja mogu imati štetne posljedice na objekte u blizini puta. Ovo je veoma važno kada su u pitanju kulturnoistorijski objekti koji nisu projektovani da podnose takve uticaje. **Ometanje divljih životinja** nastaje zbog plašenja životinja da pređu put na kojem se odvija saobraćaj. Zbog toga putevi postaju barijere regularnog odvijanja seljenja divljih životinja iz jednog područja u drugo.

Uticaj buke bez mjera za zaštitu od buke

Saobraćaj na autoputu će izazvati emisije buke na veoma visokom nivou, zbog predviđenog PGDS-a. Nivo buke u toku noći će preći standardnu vrijednost od 50 dB(A) u blizini

autoputa. 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 6.1) koji se koristi kao standardni softver za izračunavanje buke u Njemačkoj i ostalim zemljama Evropske Zajednice. Osnovni uslovi koji su korišteni jesu kao što slijedi:

- Predviđanje opterećenja saobraćaja za obilaznicu u godini 2013 prema podacima koji su specificirani u Saobraćajnoj studiji-završni izvještaj,
- Specifikacije autoputa su uzete iz Glavnog projekta (na primjer: poprečni profil autoputa, projektovanu brzinu i sl.).
- Što se tiče kolovoza, koristit će se alsfalt beton.
- Metod izračunavanja je uzet iz „Smjernica za kontrolu buke izazvane od strane cestovnog saobraćaja“ – RLS 90 izdate od strane Njemačkog Ministarstva transporta (1990).
- Nacrti naselja sakupljeni su iz više izvora: npr. Topografske karte i satelitski snimci iz 2005. godine.

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 nivo buke u toku dana. Konturne linije buke u toku noći prikazane su na kartama buke. Rezultati označavaju uticaj buke na objekte koji su locirani u blizini³ autoputa. Kartama buke prikazana su dva scenarija.

Prvi scenario prikazuje kartu buke za situaciju bez mjera zaštite, a drugi situaciju sa mjerama zaštite. (Prilog br 3.2.12.)

Karta buke bez mjera zaštite je odredila moguću dužinu zaštitnog akustičnog zida kod naseljenih područja koja su ugrožena uticajem buke zbog toga što je nivo buke veći od standarda za buku u toku noći. Karta buke bez mjera zaštite dobivena je na osnovu proračuna koji analizira situaciju sa izgradnjom autoputa u 2D.

Karakteristike autoputa podrazumjevaju definisanje dnevnog i noćnog perioda⁴ i standarda koji se koristi kod računanja nivoa buke. PGDS je preuzet iz Saobraćajne studije kao i odnos dnevnog i noćnog saobraćaja i procjentualnog učešća teretnih vozila u saobraćajnom toku. Profil autoputa je određen u Glavnom projektu. Detaljan proračun nivoa buke i mjera zaštite za LOT 3, Sekciju 1 je urađen na osnovu Glavnog projekta u Glavnom projektu zaštite od buke.

2.2.4.1.5. Moguće promjene intenziteta vibracija

Vibracije su takođe jedan od kriterijuma koji karakteriše odnos autoputa i životne sredine i nastaju kao posljedica osculatornih kretanja vozila kod odvijanja putnog saobraćaja. Po svom značaju, s obzirom na ograničenost prostornog dejstva, ovaj kriterijum je manje izražen u odnosu na buku i aerozagadženje ali u određenim situacijama može predstavljati relevantnu činjenicu u smislu negativnih uticaja. S obzirom na ove činjenice problematici vibracija posvećena je odgovarajuća pažnja u smislu kvantifikacije mjerodavnih pokazatelja i procjene mogućih negativnih posljedica.

³ Analizirani su nivoi buke 200m lijevo i desno od ose autoputa.

⁴ RLS usvaja dan od 06-22, a noć od 22-06

Oscilacije vozila koje nastaju kao posljedica kretanja preko neravnina na kolovozu prouzrokuju pojavu vertikalnih dinamičkih reakcija na kontaktnoj površini pneumatika i kolovoza koje su generatori vibracija u tlu a koje se prostiru najviše u vidu površinskih talasa izazivajući negativne posljedice na ljude i objekte. Generisane vibracije su u suštini posljedica vibriranja tri glavna sistema koja se mogu opisati kao:

- sistem vozila kao cjeline čije se sopstvene frekvecije, u zavisnosti od tipa vozila kreću od 1-10 Hz,
- sistem elastično obješenih masa (točkovi, osovine...) sa sopstvenim frekvencijama od 10 - 20 Hz,
- sistem pojedinačnih konstruktivnih sklopova koji osciluju na mnogo višim frekvencijama.

Osnovnu prirodu vibracija generisanih od putnog saobraćaja daju vibracije nastale osculatornim kretanjem vozila kao cjeline.

Negativne posljedice vibracija na građevinske objekte ogledaju se prvenstveno u zamoru materijala koji dovodi do skraćenja vijeka njihovog trajanja. Efekti vibracija na čovjeka ogledaju se kroz direktna mehanička dejstva promjenljivog ubrzanja na pokretne dijelove čovječjeg tela kao i kroz sekundarna biološka i psihološka dejstva usled nadražaja i oštećenja nervnih receptora.

Normirane vrijednosti

Svaka analiza problematike vibracija nastalih od putnog saobraćaja svoju konačnu interpretaciju mora naći u okvirima postojeće regulative kojom se definišu maksimalno dozvoljeni nivoi pojedinih pokazatelja. Problematika regulative u domenu vibracija nastalih od putnog saobraćaja pokriva se za sada opštom regulativom iz domena vibracija i njihovog uticaja na ljude i objekte.

Budući da u ovom domenu ne postoji verifikovana nacionalna regulativa za potrebe analize uobičajeno je korišćenje internacionalnog standarda ISO 2631 i DIN 4150. Standard 2631 je danas vjerovatno nejprihvatljiviji dokument koji pokriva opštu problematiku vibracija.

Standard koji u smislu objektivne ocjene pruža mogućnosti valorizacije uticaja vibracija izazvanih saobraćajem na objekte i ljude je DIN 4150. U okviru ovog standarda definisane su krive dozvoljenih nivoa vibracija (ubrzanje, brzina i pomjeranje). Specifičnost ovog standarda je što pokriva široki spektar uzročnika vibracija obuhvatajući tako i vibracije nastale od putnog saobraćaja. S obzirom na prirodu ovog istraživanja i zahtjeve u pogledu procjene uticaja na ljude i objekte kao osnova za valorizaciju uzete su granične vrijednosti definisane standardom DIN 4150 definisane u tabeli 2.2.4.1-03.

Tabela 2.2.4.1-03 Vrijednosti KV - parametra prema DIN 4150

Namjena prostora	Vrijeme	KV - vrijednosti	
		Ustaljene vibracije	Rijetke vibracije
Čisto stambeno, opšte stambeno,	dan	0.2 (0.15)	4

vikend naselja, niska gradnja	noć	0.15 (0.1)	0.15
Seosko područje mješovito područje centralne zone	dan	0.30 (0.2)	8
	noć	0.20	0.20
Trgovačka zona (uključeni i biroi)	dan	0.40	12
	noć	0.3	0.3
Industrijska područja	dan	0.6	12
	noć	0.4	0.4
Ostala područja posebne namjene	dan	0.1 do 0.6	4 - 12
	noć	0.1 do 0.4	0.15 - 0.4

Zaključak o uticaju vibracija generisanih od putnog saobraćaja na ljude i objekte biće donijet uvažavajući prethodno definisane granične vrijednosti i pokazatelje koji će biti sračunati za karakteristične presjeke a u funkciji od konkretnih lokacijskih uslova koji karakterišu prirodu emisije i transmisije.

Uticaji u toku izgradnje

Obzirom na karakteristike sredine u kojoj se gradi, u toku izgradnje postoji mogućnost pojave negativnih uticaja od vibracija prilikom miniranja. Ovo može biti izbjegnuto primjenom potrebnih tehnika miniranja, kao i primjenom propisane količine eksploziva prilikom izvođenja radova, bilo na otvorenom bilo u tunelima.

Uticaji u toku eksploatacije

S obzirom na sve istaknute činjenice, a uvažavajući značaj saobraćajnice koridora Vc i moguće negativne posljedice koje se mogu pojaviti u toku eksploatacije, problematični emisije, transmisije i imisije posvećena je odgovarajuća pažnja srazmjerna saznanjima o ovom fenomenu i njegovom značaju u konkretnim uslovima. Za procjenu negativnog uticaja vibracija na ljude i objekte proračun mjerodavnih pokazatelja urađen je na karakterističnim profilima na kojima je takve uticaje moguće očekivati.

Rezultati proračuna i analiza

Podaci koji su dobijeni proračunom mjerodavnih parametara prikazani su u okviru tabele 2.2.4.1-03 Vrijednosti KV - parametra prema DIN 4150.

Na osnovu podataka dobijenih analizom problematike vibracija mogu se donijeti zaključci o mogućim negativnim posljedicama u okviru prostora koji je u zoni uticaja planiranog autoputa. S obzirom na prirodu uticaja negativne posljedice se posmatraju u odnosu na ljude i objekte. Procjena negativnog uticaja izvršena je u odnosu na vrijednosti koeficijenta KV (DIN 4150) u kom smislu su i mogući sljedeći zaključci:

- Dozvoljene vrijednosti koeficijenta KV su prekoračene samo na ivici kolovoza, na većim rastojanjima dobijene vrijednosti su niže od dozvoljenih.,
- Uticaj vibracija na objekte i okolinu nije izražen i u planskom periodu se zbog vibracija ne očekuju bilo kakva oštećenja.

2.2.4.1.6. Moguće promjene nivoa zračenja

Jonizujuća zračenja su elektromagnetska ili čestična zračenja koja mogu da ionizuju materiju i čija je energija veća od 12,4 eV, odnosno talasna dužina manja od 100 mm. Jonizujuće zračenje može biti čestično (korpuskularno) i elektromagnetsko (fotonsko) jonizujuće zračenje. To je svako zračenje koje ionizuje atome i/ili molekule sredine kroz koju prolazi. Korpuskularno ionizujuće zračenje obuhvata α i β zračenje, dok elektromagnetno ionizujuće zračenje obuhvata γ zračenje.

Osnovni nivo zračenja iz prirode (fon), za datu lokaciju je ukupno ionizujuće zračenje iz izvora prirodnog porijekla u tlu i kosmičkog zračenja, do nivoa koji nije značajno povećan ljudskim aktivnostima. Pri mjerenu zračenja definisane su granične vrijednosti neke radijacione veličine koje se ne smiju prekoračiti. Uzimajući u razmatranje izvore ionizujućeg zračenja kao i obavljena mjerena na Sekciji 1 LOT-a 3 koridora Vc možemo zaključiti da je intenzitet zračenja u dozvoljenim granicama i da **izgradnja autoputa neće imati** uticaja na intenzitet datog zračenja.

2.2.4.1.7. Moguće promjene flore i faune

2.2.4.1.7.1. Uticaj na floru

Uticaji u fazi izgradnje

U neposrednoj zoni uticaja koridora autoputa Vc LOT 3, čija ukupna površina iznosi 212,92 ha (širina pojasa 200 m), na poljoprivredno zemljište otpada 135,95 ha (63,85%), šumsko 54,02 ha (25,37%), vodno 15,80 ha (7,42%) urbano i ostalo 7,15 ha (3,36%).

Tabela 2.2.4.1-04 Ukupna namjena površina u zoni uticaja koridora Vc

Namjena površine (način korištenja)	Površina LOT 3 [ha]	%
Poljoprivredno	135,95	63,85
Šumsko	54,02	25,37
Vodno	15,80	7,42
Urbano i ostalo	7,15	3,36
Ukupno	212,92	100

Iz ovog se jasno vidi da je poljoprivredno zemljište dominantna kategorija zemljišnog resursa, koje se zauzima kod definisanja trase koridora odnosno uticaja na floru. Prema načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta cijelim neposrednim uticajem definisane su sljedeće kategorije:

- Oranice (kao najkvalitetnija kategorija zemljišta) zauzimaju površinu od 115,56 ha ili 85,00%.
- Ostalo poljoprivredno zemljište koje zauzima površinu od 20,39 ha ili 15,00%.

Tabela 2.2.4.1-05 *Ukupna namjena poljoprivrednog zemljišta u zoni uticaja koridora Vc*

Namjena poljoprivrednog zemljišta (način korištenja)	Površina LOT 3 [ha]	%
Oranice	115,56	85,00
Ostalo poljopr.zemljište	20,39	15,00
Ukupno	135,95	100

Kada je poljoprivredno zemljište u pitanju radi se uglavnom o zemljištu oranica i bašti što daje osnovno obilježje o poljoprivrednoj proizvodnji. Ova zemljišta se mogu svrstati u drugu i treću kategoriju upotrebljene vrijednosti.

Osim površina koje će biti trajno angažovane za predmetni put za potrebe građenja biće angažovane dodatne zone za potrebe gradilišta. U toku radova dolaziće do emisije u vazduh štetnih metarija koje će se taložiti na biljnem pokrivaču, kao i do ispuštanja određene količine otpadnih voda koje mogu indirektno uticati na floru područja. Ove uticaje treba sagledati i minimizirati kroz elaborat ekološkog uređenja gradilišta nakon konačno definisane dinamike i načina realizacije.

Na ovom nivou analize postupak kvantifikacije uticaja na floru moguć je samo kroz definisanje površina sa potpunim gubitkom vegetacije, površinama sa izmjenjenom vegetacijom i površinama autohtone vegetacije pod određenim uticajima. Potpuni gubitak vegetacije biće na površinama koje obuhvata kolovozna konstrukcija i bankine što iznosi prosječno oko 27 ha.

Površine koje obuhvata trup puta a koje se nakon izgradnje ozelenjavaju u sklopu uređenja putnog pojasa (kosine nasipa, kanali,) kao i površine nad kojima je izvršena eksproprijacija za potrebe izgradnje puta predstavljaju površine pod izmjenjenom vegetacijom i one se nalaze pod najvećim negativnim uticajem puta. Ove površine obuhvataju površinu od 64 ha.

Na osnovu analize uticaja na tlo i poljoprivredno zemljište podataka može se zaključiti da će površina od oko 213 ha biti pod različitim stepenima uticaja od potpunog gubitka vegetacije, preko izmjenjene vegetacije i vegetacije pod povišenim koncentracijama polutanata.

Uticaji u fazi eksploatacije

Na osnovu analiziranih uticaja u domenu aerozagadenja, zagađenja voda i tla i zauzimanja površina moguće je doći do izvedenih zaključaka i u pogledu mogućih uticaja na floru područja kroz koje prolazi trasa planiranog autoputa.

Činjenice koje su iznesene u okviru postojećeg stanja pokazuju da, s obzirom na lokalne uslove i florističku raznolikost područja treba očekivati ograničene uticaje. Radi se naime o saznanjima da se područje interesantno za analizu ne odlikuje visokim potencijalima ekosistema a na analiziranom prostoru nisu utvrđena konkretna staništima retkih i zaštićenih vrsta.

Uticaj aerozagadženja na najosetljivije vrste prostorno je ograničen na uzak pojas uz sam autoput budući da se radi o koncentracijama koje dozvoljene granične vrijednosti, s obzirom na moguće negativne uticaje, za većinu komponenata dostižu na rastojanjima do 50 metara od ivice puta. Ovo je posljedica, kao što je u poglavljju o aerozagadženju i zaključeno, saobraćajnog opterećenja i uslova transmisije polutanata kod autoputeva bez ivične izgradnje.

Uticaji zagađenja tla na floru područja autoputa su takođe prostorno ograničeni uz ivicu autoputa i u kanalima za odvodnjavanje. Ovde treba pomenuti ono što je već iskazano u uticajima na tlo a to je da se uslijed emisije određenih materija može javiti i promjena pH vrijednosti okolnog tla i time bitno narušiti postojeća vegetacija na njemu. Određeni uticaji, u neposrednom prostoru uz autoput, mogu se očekivati i kroz efekte zasoljavanja tla kao posljedice zimskog održavanja.

Najveći uticaji na floru u okviru razmatranog prostora svakako su izraženi kroz već analizirani efekat zauzimanja površina. Ovaj uticaj je izražen na cijeloj dužini trase jer se radi uglavnom o obradivim površinama.

S obzirom na utvrđene površine pod vegetacijom koja poseduje određeni kvalitet a koje su definisane u okviru poglavlja o karakteristikama postojećeg stanja potrebno je naglasiti da analizirane trasa minimalno zadire u ove ekosisteme.

2.2.4.1.7.2. Uticaj na faunu

Čovjekova okolina, odnosno živi svijet koji nas okružuje, predstavlja kompleksnu zajednicu integrisanih biljnih i životinjskih vrsta čiji život počiva na uzajamnom međudjelovanju, nastalom uslijed borbe za opstanak i produžetak vrste, prilagođavanja promjenama uslova okoline, te kompeticijom, tokom dugog vremenskog perioda. Biološka raznolikost, osnovni je uslov opstanka i napretka bilo koje populacije živih bića. Očuvanjem i zaštitom biološke raznovrsnosti u prirodi obezbjeđujemo normalne prirodne procese, a time i osnovne životne uslove, neophodne živim organizmima za opstanak, reprodukciju i normalan razvoj.

Trasa autoputa u području LOT 3 najvećim dijelom prolazi kroz prostor na kome su staništa sitne (niske) divljači, te dijelom i krupne (visoke) divljači. Vrste koje obitavaju na ovom području su prvenstveno Zec (*Lepus europaeus* Pallas), Jarebica poljska (*Perdix perdix* L.), Fazan (*Phasianus colchicus* L.), Prepelica (*Coturnix coturnix* L.), te razne vrste močvarica (divlje patke i guske, liske, itd.), pretežno uz vodene tokove, a od krupne divljači to su Srna (*Capreolus capreolus* L.) Jelen (*Cervus elaphus*) i Svinja divlja (*Sus scrofa* L.).

Potreba da se istraže svi negativni uticaji koji su posljedica izgradnje planirane dionice autoputa zahtjeva i istraživanja mogućih negativnih uticaja u domenu faune. Ovi uticaji posljedica su nekih već kvantifikovanih kriterijuma (buka, aerozagadženje, zagađenja voda i tla, zauzimanje površina, pristupačnost i dr.) koji svoj uticaj izražavaju u odnosu na postojeća

staništa, ali su i posljedica nekih specifičnih kriterijuma koji su svojstveni fauni određenog područja. Ovi uticaji su prvenstveno izraženi kroz fenomene presjecanja tradicionalnih (ustaljenih) puteva koji predstavljaju formiranu mrežu karakterističnu za svaki prostor čime se ugrožava sposobnost preživljavanja životinja iz razloga da sezonski izvori hrane i područja reprodukcije postaju nedostupni.

Uticaji u toku izvođenja radova

Prilikom obavljanja radova na izgradnji predmetnog projekta dolaziće do uznemiravanja životinja kao i naglih promjena u ustaljenim tokovima njihovog kretanja. Građevinskim radovima biće posebno ugrožena staništa koja su smještena u šumskom prostoru prije svega vibracijama i bukom. Osim toga uticaj na faunu u toku radova biće i od aerozagađenja u mjeri koja nije od značaja. Kao poseban problem naglog presjecanja migracionih puteva obzirom da će gradilišta predstavljati prepreku koja se pojavljuje "bez najave" ali koja će isto tako biti privremenog karaktera. Ovde treba napomenuti da zaštićenih ni posebno ugroženih vrsta, prema postojećoj literaturi, nema.

Takođe u fazi izvođenja radova značajan je uticaj na faunu rijeke Bosne obzirom da će doći do regulacije vodotoka u određenim zonama⁵ kao i pojavom gradilišta na mjestima izgradnje mostovskih konstrukcija. Osim navedenog treba pomenuti i moguću pojavu akcidentnih situacija što često može imati trajne i nepopravljive posljedice.

Izvođenja određenih vrsta radova kao npr. sječa šume, planirati i koncipirati tako da se negativni uticaji na životinje minimiziraju, odnosno iste obavljati u zimskom periodu.

Na predmetnoj trasi u toku izvođenja radova javiće se povremeni uticaji na faunu okolnog područja, međutim ovi uticaji su privremenog i lokalnog karaktera i neće se značajnije odraziti na ovaj aspekt životne sredine.

Uticaji u toku eksploatacije

Istraživanja na terenu koja su obuhvatila prostor planiranog autoputa a koja su bila sprovedena u smislu definisanja mogućih negativnih uticaja na faunu pokazala su da na najvećem dijelu prostora ne treba očekivati izražene negativne uticaje u toku eksploatacije.

Posebno važan činilac koji je potrebno istaći je da prostorni i eksploatacionalni elementi planirane saobraćajnice doprinose mogućim negativnim uticajima jer se radi o saobraćajnici sa relativno velikim saobraćajnim opterećenjem i velikom širinom planuma sa ogradom koja bitno utiče na prostornu podjeljenost.

Na trasi postoji veći broj objekata za moguća upravna kretanja u vidu mostova, cjevastih i pločastih propusta što uključujući činjenicu da većina vrsta pri migraciji koristi obalni pojas uz vodotoke. Postavljanjem trase uz već izgrađene putne komunikacije minimizirani su uticaji na slobodnu migraciju životinja.

Uticaj planiranog puta u toku eksploatacije na faunu voda treba smatrati uticajem bez posebno izraženih negativnih efekata s obzirom na karakteristike kvaliteta vodotoka rijeke Bosne.

⁵ Regulacija vodotoka je posebno obrađena u sklopu Projekta hidrotehničkih objekata

Kod analiziranja postojećeg stanja utvrđeno je da na širem prostoru ne postoje staništa rijetkih i zaštićenih vrsta i da u tom smislu ne treba očekivati negativne uticaje u toku eksploatacije. Uzimajući u obzir prostorni položaj postojećih staništa kao i prostorni položaj predmetne trase može se doći do zaključka da posebno negativne uticaje ne treba očekivati.

2.2.4.2. Moguće promjene zdravlja stanovništva

Projektovanje saobraćajnica i analiza kvaliteta životne sredine predstavljaju komparativne procese koji zahtjevaju usaglašavanje na svim nivoima istraživanja, sa jasnom strukturom i utvrđenim redoslijedom međusobne razmjene podataka. Ovakvim metodološkim pristupom rezultati ovih dviju aktivnosti mogu se međusobno koristiti kako u širim domenima i jedne i druge oblasti, tako i za ocjenu i prikaz mogućih promjena zdravlja stanovništva u neposrednom okruženju planiranih saobraćajnica.

Globalna analiza uticaja autoputa Vc na dionici LOT 3, Sekcija 1 na životnu sredinu a time i na zdravlje stanovništva pokazuje da se svi efekti ispoljavaju u tri osnovna vida uticaja:

- * Uticaji koji se javljaju kao posljedica građenja autoputa i pratećih objekata. Ovi uticaji su uglavnom privremenog karaktera i nastaju kao posljedica prisustva ljudi i mehanizacije, potrebnih za izgradnju saobraćajnice. Negativne posledice se javljaju kao rezultat transporta i ugrađivanja velikih količina građevinskog materijala kao i trajnog ili privremenog uklanjanja zelenog pokrivača,
- * Uticaji koji se javljaju kao posljedica same egzistencije saobraćajnice u prostoru, a odnose se na: zauzimanje površina, presjecanje prirodnih cjelina, tradicionalnih puteva te vizuelna zagodenja. Ovi uticaji su trajnog karaktera i ne zavise od stepena eksplorativnosti saobraćajnice,
- * Uticaji koji se javljaju kao posljedica odvijanja saobraćaja na predmetnim dionicama, a odnose se na buku, vibracije i emisiju zagađujućih materija (vazduh, voda i zemljište). Ovi uticaji imaju karakter prostornog i vremenskog povećanja, zbog čega je njihovo praćenje (kvantitativno i kvalitativno) veoma važno kod determinisanja mogućih uticaja na zdravlje stanovništva.

Prema pravcima djelovanja, uticaji saobraćajnice na zdravlje stanovništva mogu biti:

- Direktni, preko respiratornih organa (udisanje različitih zagađujućih materija iz vazduha), uticaj buke na psihičko stanje, opasnost stanovništva u ekcesnim situacijama (saobraćajne nezgode, izljevanje materija na kolovoz, požara ...),
- Indirektni, preko zagađenog zemljišta, vode i ostalih elemenata životne sredine.

Za praćenje mogućih promjena zdravlja stanovništva, koje živi u neposrednom okruženju autoputa na LOT-u 3, Sekciji 1:

- Izvršena su potrebna "Nulta mjerena" zagađujućih materija koje na direktni ili indirektan način utiču na zdravlje ljudi,
- Izvršena je procjena emisije zagađujućih materija na osnovu svih parametara autoputa predviđenih u Glavnom projektu, uzimajući u obzir i sve ostale karakteristike područja i mikroklimatske parametre.

Na osnovu toga potrebno je:

- Blagovremeno preventivno djelovanje u cilju smanjenja negativnih promjena zdravlja stanovništva izazvanih izgradnjom autoputa.

2.2.4.2.1. Uticaj na zdravlje stanovništva s obzirom na izvore zagađujućih materija, intenzitet i vrijeme djelovanja

Zagađenja koja nastaju od saobraćaja su permanentna i direktno su proporcionalna sa intenzitetom saobraćaja. Vozila koja su učesnici saobraćaja tokom kretanja:

- Zagađuju okolinu sa: mikročesticama, većim česticama (sa pneumatika, ljsupica boja, zarđalih dijelova, dijelova plastike...), raznim vrstama tečnosti (ulje, gorivo, rashladna tekućina ...), prljavštinom koja se nakuplja ispod blatobrana i ispod vozila,
- Emituju zagađujuće materije u vazduh, vodu i zemljište iz motora sa unutrašnjim sagorjevanjem
- Generišu buku i vibracije koji se šire u okolini prostora,

Navedene otpadne materije, buka, vibracije i emisije zagađujućih materija se prenose na okolini prostor i utiču na zdravlje stanovništva.

Uticaj otpadnih materija na zdravlje stanovništva

- a) Sve materije koje otpadnu sa vozila se talože na kolovozu, saslušaju i u vidu prašine zavisno od ruže vjetrova i konfiguracije zemljišta raznose na okolini prostor (vazduh, voda, zemljište i rastinje). Opiljci koji se raznose i podižu sa površine kolovoza u vidu prašine, ljudi unose u organizam kroz disajne organe gdje se trajno zadržavaju. Taloženje otpadnih čestica na okolno zemljište i rastinje predstavlja takođe opasnost unošenja i trajnog zadržavanja tih čestica u ljudskom organizmu, što može biti opasno po ljudsko zdravlje. Pojavom atmosferskih padavina otpali opiljci odnosno prašina sa površine kolovoza spiranjem se slivaju na okolno zemljište ili u vodotoke i na taj način kontaminiraju površinske i podzemne vode odnosno izvorišta pitke vode. Posebna opasnost po zdravlje stanovništva prijeti u akcidentnim situacijama i prilikom saobraćajnih nezgoda od: proljevanja tečnosti, požara i eksplozija, trovanja, uništenja imovine.
- b) S obzirom na povećanje gustoće saobraćaja i broja transportnih sredstava, izgradnjom autoputa biće povećan i uticaj otpadnih materija na zdravlje ljudi.
- c) Opasnost je trajnog karaktera

Uticaj emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorjevanjem na zdravlje stanovništva

- a) Motori današnjih vozila su još uvijek toplotni motori koji toplotnu energiju, hemijski sadržanu u gorivu, procesom sagorjevanja pretvaraju u mehanički rad. Emisija zagađujućih materija zavisi od karakteristika goriva i uslova sagorjevanja. Kada bi se u motoru izvršila potpuna oksidacija pogonskog goriva, produkti sagorjevanja bi bili samo neštetni CO_2 , vodena para i toplota ($\text{C}_n\text{H}_m + \text{vazduh} = n\text{CO}_2 + m/\text{nH}_2\text{O} + \text{toplota}$). Međutim stvarni proces oksidacije teče vrlo brzo pa se zbog nehomogenosti smješe goriva i vazduha kao i uticaja hladnijih dijelova komore za sagorjevanje, širenje plamenog fronta ne odvija ravnomjerno. Istovremeno, sastav smješe je stalno promjenljiv te svi ugljovodonici iz goriva ne

dolaze u kontakt sa kiseonikom (djelimična oksidacija), ili se neki, već prethodno oksidisali, na visokim temperaturama ponovo raspadaju. Zbog prisustva azota iz vazduha, prosecom sagorjevanja se stvaraju i azotna jedinjenja kao i ostala jedinjenja porijeklom iz goriva – sumpora i aditiva. Osim nabrojanih zagađivača, u procesu sagorjevanja goriva javlja se i čitav niz drugih, nastalih fotohemiskim reakcijama. Emisija motora sa unutrašnjim sagorjevanjem spada u najopasniju grupu zagađivača koja može da ugrozi ljudsko zdravlje. Danas je nepobitno utvrđeno i njihovo kancerogeno dejstvo. To su policiklički aromatični ugljovodonici, prvenstveno najrasprostranjeniji benzopiren, tetraetil i tetrametil olova, azbest, dim čad i ugljenikovi aerosedimenti. Spisak zagađujućih materija se neprestano širi jer je spektralnim analizama izduvnih gasova utvrđeno preko hiljadu različitih hemijskih jedinjenja od kojih su mnoga neispitana ponaosob i u sinergetskom djelovanju.

- b)** Na predmetnoj dionici se očekuje povećanje emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorjevanjem.
- c)** Opasnost je trajnog karaktera.

Uticaj buke na zdravlje stanovništva

- a)** Buka putničkih i teretnih vozila je rezultat rada brojnih složenih sistema i sklopova, koji se mogu svrstati u više izvora. Osnovni je mehaničke prirode, a potiče od: kretanja unutrašnjih i spoljašnjih sastavnih dijelova motora u procesima usisavanja, kompresije, sagorjevanja i izduvavanja. Ne manje važni izvori buke su: transmisija, karoserija i gume. Ostali izvori buke na vozilu samo nadopunjaju buku primarnih izvora, a odnose se na motornu kočnicu, razne mehanizme za razvođenje smješte, goriva, maziva kao i prenosnih uređaja i zupčanika. Buka koju proizvode motorna vozila je reprezentativni izvor za sve podjele prema trajanju, i kao takva je osnovni uzrok ometanja životnih i radnih ciklusa stanovništva u neposrednom okruženju saobraćajnica.
- b)** Očekuje se povećanje intenziteta nivoa buke.
- c)** Opasnost je trajnog karaktera.

Uticaj vibracija na zdravlje stanovništva

- a)** Vibracije su takođe jedan od kriterijuma koji karakterišu odnos puta i životne sredine i nastaju kao posljedica osculatornih kretanja vozila kod odvijanja drumskog saobraćaja. S obzirom na ograničenost prostornog dejstva, ovoj vrsti zagađenja pripada manji značaj u odnosu na aerozagađenje i buku, ali u određenim situacijama može da predstavlja relevantnu činjenicu za izbor optimalnog rješenja kod izgradnje saobraćajnica. Oscilacije vozila koje nastaju kao posljedica kretanja preko neravnina na kolovozu, prouzrokuju pojavu vertikalnih dinamičkih reakcija na kontaktnoj površini pneumatika i kolovoza koje su generatori vibracija u tlu, a koje se prostiru najviše u vidu površinskih talasa izazivajući negativne posledice na zdravlje ljudi i objekte. Osnovnu prirodu vibracija generisanih od drumskog saobraćaja daju vibracije nastale osculatornim kretanjem vozila kao cjeline. Prostiranje ovih vibracija ostvaruje se preko tri tipa talasnog kretanja: površinski na koje otpada 70 [%] ukupne energije, smičući sa 25 [%] energije i talasi kompresije koji se prostiru kroz zemljište na koje otpada oko 5 [%] energije.
- b)** Očekuje se povećanje nivoa vibracija u bližem okruženju.
- c)** Opasnost je trajnog karaktera.

2.2.4.2.2. Moguće promjene zdravlja stanovništva s obzirom na vrstu zagađujuće materije

Pored identifikacije i kvantifikacije izvora zagađenja prema mjestu i vremenu nastajanja, prostiranju i uticaju na okolinu, potrebno je s druge strane voditi evidenciju o zdravlju stanovništva u okruženju predmetnih dionica, kako bi se mogle pratiti eventualne promjene zdravlja stanovništva kao posljedica izgradnje i eksploatacije istih.

Moguće promjene zdravlja stanovništva usled dejstva otpadnih materija

- ⇒ Očekuje se povećanje bolesti respiratornih organa uslovljene povećanim koncentracijama čestica prašine u vazduhu, koje se unose u organizam, talože i trajno zadržavaju.
- ⇒ Povećani broj oboljenja probavnog trakta mogućnošću unošenja zagađujućih materija u organizam ne samo direktnim putem nego i indirektno preko rastinja, vode za piće i na druge načine.

Moguće promjene zdravlja stanovništva usled povećane emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorjevanjem

- ⇒ Dejstvo ugljen monoksida na ljudski organizam ogleda se prvenstveno u njegovom vezivanju za hemoglobin čime se istiskuje kiseonik i otežava njegov transport kroz organizam. Negativna dejstva ugljen monoksida koja se ispoljavaju i pri relativno niskim koncentracijama posljedica su prije svega 240 puta većeg afiniteta prema hemoglobinu nego što ga ima kiseonik. Posljedica toga su obično smetnje u ravnoteži, očne smetnje, slabljenje koncentracije, teškoće pri disanju ili glavobolje. Koncentracija ugljen monoksida u hemoglobinu veća od 2,5 [%] predstavlja kritičnu koncentraciju.
- ⇒ Azot monoksid djeluje na ljudski organizam slično kao i ugljen monoksid, dolazi do istiskivanja kiseonika iz krvi čime je ugroženo snadbjevanje tkiva. Velika koncentracija azot monoksida u krvi izaziva smrt. S obzirom da su koncentracije azot monoksida koje se pojavljuju u atmosferi jedva škodljive, njihov značaj kao aerozagađivača je u tome što inicira stvaranje azot dioksida i aktivnih jedinjenja u obrazovanju fotohemografskog smoga koji su toksičniji i naročito štetni za disajne organe.
- ⇒ Ugljovodonici (parafini, nafteni, olefini i alkini, aromati i oksidirani ugljovodonici) koji se javljaju u procesu sagorjevanja motora SUS, imaju kancerogeno dejstvo.
- ⇒ Sumpor dioksid, sjedinjen sa finom prašinom ima izraženo štetno dejstvo na sluzokožu (oči) i disajne kanale. Sumpor iz goriva u procesu sagorjevanja oksidiše u SO_2 uz nešto SO_3 , a u atmosferi sa prisutnom vlagom transformiše u kapljice sumporne kiseline, koje kada padnu na zemljište povećavaju kiselost zemljišta čime se smanjuje rast šuma i ostalog bilja, te na indirekstan način utiču na ishranu stanovništva.
- ⇒ Olovo iz goriva istaloženo u zemljištu indirektno utiče na zdravlje ljudi, korišćenjem zemljišta u poljoprivredne svrhe.
- ⇒ Čestice čadi koje emituju motori SUS, a koje mogu sadržavati i teške metale putem vazduha, zemljišta ili vode dospijevaju u ljudski organizam.

Promjene zdravlja stanovništva usled saobraćajne buke

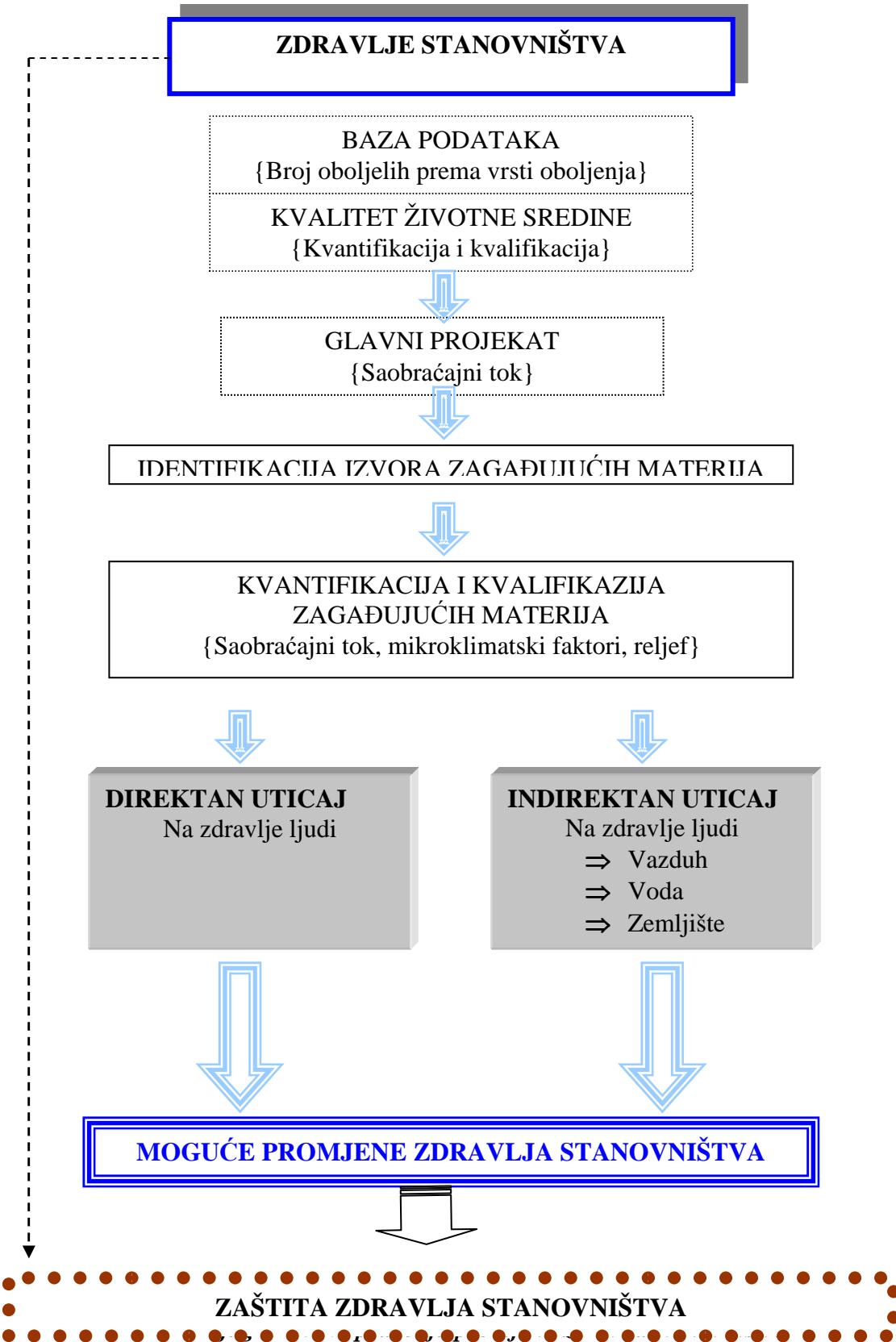
⇒ Neprilagođenost čovjeka na buku proističe iz nemogućnosti sprečavanja njenog prijema, aktiviranjem mehanizama odbrane, od pojave sa kojom se ranije nije sretao. Promjene čula sluha se prenose na čula vida, sistem disanja, varenja i nervni sistem, tako da svi na neki način bivaju ugroženi, ometeni i oštećeni. Rezultati opsežnih medicinskih istraživanja dokazuju štetne efekte buke na zdravlje svih ugroženih nezavisno od godina, pola i profesije i zbog kojih im je u velikim gradovima život skraćen od 8 do 12 godina. Buka izaziva fiziološke reakcije i poremećaje, djeluje na san i radne efekte, subjektivno osjećanje smetnji, neuroze i sl.

Promjene zdravlja stanovništva usled vibracija

⇒ Efekti vibracija na ljudsko zdravlje se ogledaju kroz direktna mehanička dejstva promjenljivog ubrzanja na pokretne dijelove čovječijeg tijela, kao i kroz sekundarna biološka i psihološka dejstva usled nadražaja i oštećenja nervnih receptora.

ZAKLJUČAK

Procjenu, prikaz i ocjenu mogućih promjena zdravlja stanovništva u okruženju dionice LOT 3, Sekcije 1 (prečnik 500 [m]), koje mogu nastati kao posljedica izgradnje autoputa na koridoru Vc, je potrebno izvršiti prema sljedećem *Dijagramu toka praćenja zdravlja stanovništva:*



Sve prikazane korake u *Dijagramu toka praćenja zdravlja stanovništva* treba razumjevati kao kontinualne procese, koristeći pri tom sve raspoložive podatke (broj oboljenja, vrsta oboljenja, istorija bolesti, mikroklimatski faktori, konfiguracija terena, parametri saobraćajnice, saobraćajni tok ...) za predmetnu dionicu uključujući planiranje i uspostavu

monitoringa zagađujućih materija, kako bi se na egzaktan način prikazale promjene zdravlja stanovništva kao posljedica izgradnje navedene saobraćajnice.

Izgradnja autoputa na koridoru Vc u svim fazama realizacije će uticati na pogoršanje zdravlja stanovništva na direktni/indirektni način, sa napomenom da se taj uticaj može ublažiti primjenom svih zakonskih propisa o zaštiti životne sredine kao i svih standarda koji su predviđeni za projektovanje saobraćajnica.

⁶Korištena literatura

2.2.4.3. Moguće promjene meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika

2.2.4.3.1. Uticaji u fazi izgradnje

Uticaji u toku izgradnje na mikroklimatske karakteristike prostora nisu od većeg značaja, osim eventualnog i neizbjegnog povišenja temperature na mikrolokacijama trenutno prekrivenim zelenilom a koje će se u toku gradnje ogoljeti ili će biti pod bilo kakvim antropogenim uticajem (skladišta, deponije materijala, asfaltne i betonske baze, i sl.)

2.2.4.3.2. Uticaji u fazi eksploracije

Promjene mikroklimatskih karakteristika u području koje obuhvata trasa planiranog autoputa nastale kao posljedica njegove izgradnje mogu se posmatrati samo u domenu striktno lokalnih obilježja. Radi se dakle o mikroklimatskim karakteristikama koje su posljedica egzistencije objekta u prostoru i nastaju prvenstveno zbog vještačkih tvorevina koje svojim volumenom izazivaju posljedice koje unose promjene u relativno ustaljene mikroklimatske režime.

Na osnovu poznatih karakteristika određenih mikroklimatskih pojava koje mogu biti izazvane elementima planiranog autoputa moguće je i u konkretnim prostornim uslovima izvršiti njihovu konkretizaciju. Osnovni mikroklimatski pokazatelji koji se mogu registrovati iznad autoputa i sa njegove jedne i druge strane (temperatura, vlažnost, evaporacija, zračenje), a bez uticaja izraženih vještačih objekata, pokazuju ustaljene zakonitosti koje važe i u konkretnim prostornim odnosima.

Prostor iznad same kolovozne površine u mikroklimatskom smislu karakteriše povećane temperature na samoj površini koje već na rastojanjima od nekoliko metara od ivice autoputa dobijaju ustaljene vrijednosti. Ista priroda promjene karakteristična je za evaporaciju i svetlosno zračenje dok vlažnost vazduha ima obrnutu zakonitost, iznad kolovoza je najmanja. Sve ove mikroklimatske promjene prostorno su ograničene na mali pojas sa jedne i druge strane autoputa (red veličine do 10 metara) i u principu nemaju prostorno raširene negativne efekte.

Drugi dio mogućih mikroklimatskih promjena svojstven je mogućim uticajima koje u lokalni prostor svojim uticajem unose vještačke konstrukcije (nasipi, usjeci, tuneli i drugi prateći objekti). Uvažavajući konkretne morfološke karakteristike duž projektovane trase, prostorne karakteristike trase kao i lokalne klimatske prilike od kojih su od posebnog značaja strujanja vazdušnih masa, moguće je donijeti zaključke da se određeni uticaji mogu očekivati samo u

⁶ECOLOGICA Posebno tematsko izdanje broj 10, UDC:502, YU ISSN 0354 – 3285

zoni visokih nasipa i usjeka kao i u zoni tunelskih portala što je posebno karakteristično za poslednju dionicu u zoni Doboja.

S obzirom na predhodno iznesene činjenice mogu se očekivati lokalni uticaji koji neće imati posebno izraženo negativno delovanje. Kako se sa jedne i druge strane planiranih dionica autoputa uglavnom nalaze zelene površine, postojanje negativnih uticaja bi trebalo razmatrati prvenstveno sa stanovišta uticaja na vegetaciju. S obzirom na usvojene elemente poprečnog profila kao i širinu putnog zemljiša svi navedeni uticaji će prvenstveno biti skoncentrisani u okviru ovih površina tako da posebne negativne uticaje mikroklimatskih promjena na vegetaciju ne treba očekivati.

2.2.4.4. Moguće promjene ekosistema

Izgradnja i eksploracija autoputa na Sekciji 1 LOT-a 3 koridora Vc će proizvesti određeni nivo negativnih uticaja na sve elemente životne sredine a samim tim i na eko sisteme koji egzistiraju na analiziranom području. Metodološki pristup analizi mogućih uticaja i promjena ekosistema koji egzistiraju na predmetnom prostoru se zasniva na analizi najintenzivnijih pojedinačnih štetnih uticaja kako na pojedinačne dominantne faktore biotopa (voda, vazduh, tlo, klimatološki faktori i sl.) tako i na cjeloviti prostor koji u najvećoj mjeri kvalitativno i kvantitativno determinišu sastav biocenote (flora, fauna). Posmatrano površinski, veličina analiziranog prostora sa stanovišta mogućih promjena eko sistema pretežno zavisi od vrste i intenziteta negativnih uticaja a samim tim i posledice koje prouzrokuju negativni uticaji.

Moguće promjene ekosistema mogu se uslovno podijeliti na promjene nastale u toku izgradnje autoputa i promjene nastale u toku eksploracije autoputa.

Prethodno kvantifikovani najizraženiji negativni uticaji na elemente životne sredine a samim tim i na postojeće eko sisteme su :

- zagadene zemljišta,
- aerozagadjenje,
- zagađenja voda,
- buka.

Zagadenje zemljišta

Narušavanje kvaliteta zemljišta se ogleda u privremenom ili trajnom zauzimanju površina za potrebe izgradnje i eksploracije predmetne saobraćajnice i promjene parametara vrijednosti pojedinih hemiskih elemenata koji se nalaze u sastavu zemljišta ili naknadno dospijevaju u zemljiše.

Na osnovu podataka o geometriskim karakteristikama saobraćajnice evidentno je da će površina od 32 hektara biti potpuno zauzeta (kolovozne trake i sl.). Površine ukupne veličine 63,88 hektara će biti trajno izmjenjene dok će se površina veličine 532,31hektara nalaziti pod povišenim negativnim uticajima.

Potpuno zauzimanje površina će za posledicu imati trajnu promjenu fizičko hemiskog sastava zemljišta, potpuni gubitak vegetacije kao i drugih faktora (osunčavanje, vlažnost i sl.) koji utiču na kvalitativne i kvantitativne karakteristike postojećeg eko sistema zemljišta.

Uži zaštitni pojas čija površina iznosi 63,88 hektara će biti intenzivno izložen povećanoj koncentraciji polutanata putem aerosedimentacije, atmosferskim padavinama kontaminiranim česticama produkata sagorijevanja motornih goriva a samim tim i promjeni hemizma tla, ph vrijednosti, viši nivo buke i sl. te izmjeni postojeće vegetacije. Navedene promjene nastale kombinacijom različitih negativnih uticaja imaće za posledicu promjenu prisutnog eko sistema u pravcu smanjenja vrsta i broja jedinki na datom prostoru.

Moguće promjene ekosistema na prostoru definisanom kao širi zaštitni pojas koji zauzima 532,31 hektara mogu se okarakterisati kao prostor pod povišenim uticajem negativnih faktora koji za posledicu imaju niži nivo narušavanja kvaliteta prisutnog eko sistema.

Specifični uticaji koji se javljaju prilikom zauzimanja prostora su prvenstveno izraženi kroz fenomene presijecanja tradicionalnih (ustaljenih) puteva koji predstavljaju formiranu mrežu karakterističnu za svaki prostor kao i mogući udesi životinja koji su u takvim slučajevima neizbjegni.

Aerozagаđenje

Emisija produkata sagorijevanja motornih goriva predstavlja jedan od značajnijih negativnih uticaja predmetnog objekta na životnu sredinu. Prepostavljene vrste i količine emisije polutanata u vazduh i imisije u tlo putem sedimentacije i onečišćenih atmosferskih padavina je predstavljena u prethodnim poglavljima.

Sa stanovišta mogućeg uticaja na eko sisteme negativan uticaj aerozagadženja se pretežno manifestuje u promjeni koncentracije polutanata u vazduhu, promjeni fizičko - hemijskih karakteristika zemljišta kao i prisustvu štetnih materija u lancu ishrane što za posledicu ima promjenu karakteristika prirodnih staništa a samim tim i do promjena biocenoze na predmetnom prostoru.

Zagаđenje voda

Određeni nivo kvaliteta parametara površinskih i podzemnih voda u najvećoj mjeri definiše sastav biocenoze za dato vodno tijelo. Narušavanjem parametara kvaliteta voda dolazi do promjene sastava biocenoze, koja se može kretati u rasponu od nestanka pojedinih biljnih i životinjskih vrsta preko smanjenja brojnosti i raznovrsnosti zajednica do pojave novih vrsta za dato područje (vode).

Na svim mjestima ukrštanja planiranog autoputa i vodotoka, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka, mogući su značajni negativni uticaji u fazi izgradnje. Pogotovo se to odnosi na lokacije čvorišta koja se nalaze u blizini vodotoka, a gdje se očekuju radovi velikog obima. Na svim ovim lokacijama duž autoputa, radovi na izgradnji mogu izazvati posebno zamućenje površinskih vodotoka, ali i njihovo zatrpanjanje, te zagađenje različitim štetnim materijama.

Određene količine zagađenih voda nastale usled atmosferskih padavina, formiraju se iz sledećih razloga:

- gubitaka iz sistema za pogon i podmazivanje (benzin, nafta, motorna ulja, tekućine za hlađenje i kočenje),
- ostataka guma i produkata trošenja habajućeg sloja (ostaci asfalta i bitumena),

- emisija produkata sagorijevanja pogonskog goriva (olovo i olovni spojevi, nesagorjeli ugljovodonici, azotni oksidi, čađ i katran).

Oborinama pokrenuti ovi zagađivači, mogu doći u površinske i podzemne vode i time ih zagaditi a samim tim dovesti do mogućih promjena eko sistema.

Buka

Nivo intenziteta buke nastao usled izgradnje i korištenja autoputa je analiziran u prethodnim poglavlјima.

Ne može se očekivati značajniji uticaj buke na postojeće eko sisteme.

U okviru predmetnog prostora nisu identifikovane zaštićene i endemske vrste flore i faune kao ni specifični eko sistemi.

Na osnovu prethodnih razmatranja može se prepostaviti sledeće :

- Najintenzivnije moguće promjene postojećih eko sistema se mogu desiti na površinama predviđenim za izgradnju kolovoznih traka kao i na površinama unutar uže zaštitne zone saobraćajnice (pojas širine 60 metara). Promjene će se dešavati u pravcu narušavanja kvaliteta staništa a samim tim i do smanjenja biodiverziteta.
- U širem putnom pojasu (pojas širine 500 metara), primjenom odgovarajućih mjera zaštite moguće je obezbijediti da negativni uticaji nastali prilikom izgradnje i eksploatacije autoputa ne uzrokuju značajnije promjene eko sistema prisutnih na datom prostoru.

2.2.4.5. Moguće promjene naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva

Izgradnja autoputa sigurno će uticati na prostorni razmještaj, razvoj gradova, opštinskih zonalnih centara, preseljenje, dnevne i sedmične migracije i pojavu zanimanja koja nisu bila karakteristična za terene kroz koje će prolaziti autoput. Osim čisto ekonomskih migracija, povećaće se i mobilnost stanovništva šireg prostora koji je činio ili i danas čini dobojski region, povećaće se broj putnika koji će posjećivati razne manifestacije, kulturnog, sportskog ili privrednog karaktera. Ovim samo potvrđujemo tezu da je čovjek sve manje vezan za teritoriju po pitanju uslova života. Autoput će, sigurno uticati na stvaranje novih urbanih i industrijskih zona, a time i kretanje stanovništva u tom smjeru. Izgradnjom autoputa intenziviraće se i potreba plovidbe rijekom Savom što će iziskivati i potrebu za radnom snagom, a time i pokretanje stanovništva.

S obzirom da će izgradnja autoputa pospješiti razvoj različitih proizvodnih i uslužnih djelatnosti za očekivati je migracije stanovništva s prostora koje će neposredno pokrivati buduća trasa, neposredne okoline koja se naslanja na trasu i šireg prostora regije. Prva kategorija migranata izgubiće dio, ili cijelokupno zemljište koje je do tada obrađivala, kao i stambene i privredne objekte, pa će biti primorana na promjenu mjesta stalnog boravka i za prepostaviti je da će najviše, pogotovo mladi naraštaji tražiti nastanjenje u gradovima. Druga kategorija će, jednim dijelom pokušati iskoristiti blizinu autoputa i mogućnosti zapošljavanja koje idu sa ovakvom gradnjom, a drugim dijelom će biti i dnevni migranti s obzirom na lak pristup gradskim naseljima.

Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva kada je u pitanju dionica Svilaj – Doboj ne može se odvojeno posmatrati od brze ceste Banjaluka – Doboj koja se nadovezuje na autoput. Prnjavor će se i dalje brže razvijati od susjednih opština. Za očekivati je da će u sam grad Prnjavor i neznatno u naselja uz brzu cestu, migrirati dio seoskog stanovništva iz susjednih opština, Teslića i Dervente, odnosno iz graničnih dijelova ovih opština.. Njihovo doseljavanje dešavaće se prvenstveno zbog ekonomskih razloga.

Izgradnja autoputa i priključne brze ceste uticaće i na povećan broj dnevnih migranata, kako prema Doboju, Modrići, Derventi i Prnjavoru, tako i prema Banja Luci sa većeg dijela regije.

Najveće promjene kako u fizionomiji, tako i u koncentraciji stanovnišva biće na području Doba i Modriče, kao i nekih naselja koje se nalaze neposredno uz koridor.

Najveći pritisak okolnog stanovništva može se očekivati na grad Doboj i njegova prigradska naselja. Doboj će doživjeti ubrzani razvoj, otvaraće se nova radna mjesta, što će dovesti do usisavanja stanovništva iz okruženja. Centralni dijelovi grada će biti pretjesni za narašte potrebe postojećeg i novodoseljenog stanovništva. Zbog toga će se grad širiti kroz razvoj perifernih dijelova. Širenjem grada i razvojem predgrađa povećaće se i broj automobila. Za očekivati je da će sve to dovesti do smanjivanja slobodnih gradskih površina, pojave saobraćajnih zagušenja, povećanja saobraćajnih nesreća, emisije lokalnih aerozagadživača i buke. Značaj Doba kao, već sada, najvećeg saobraćajnog (drumskog i željezničkog) čvorišta će još više doći do izražaja jer će se direktno preko njega odvijati veze 50% stanovništva BiH (koje ostvaruje preko 60% GDP-a u državi) sa Srbijom, Hrvatskom, Mađarskom i drugim evropskim državama.

Autoput će imati i uticaja na brži razvoj turizma na cijeloj regiji. U tom smislu za očekivati, kao što se to dešavalo i poslije drugog svjetskog rata, migracije stanovništva prema Tesliću, odnosno Banji Vrućici, Kulašima, kao i drugim centrima, gdje je turizam još u povoju.

Na kraju ne treba zanemariti ni sezonske migracije (turistički, poljoprivredni i građevinski radovi i sl.), kao i pojačane posjete sajmovima, sportskim, kulturnim i drugim manifestacijama koje se održavaju u Sarajevu, Beogradu, Zagrebu, Novom Sadu, Budimpešti i drugim centrima. Ovo sve iz razloga što će se znatno smanjiti samo rastojanje između navedenih centara, i još važnije da se više neće gubiti vrijeme na postojećem magistralnom putu M17, koji je u nekim dijelovima pretvoren u gradske ili prigradske saobraćajnice.

Može se, opravdano postaviti pitanje da li će ekonomski napredak i migracije, koji su i izazvani gradnjom autoputa, uticati na povećanje broja stanovnika u Dobojskoj regiji. S obzirom na lakše i brže savlađivanje udaljenosti do radnog mesta zaposleni na ovom prostoru neće po svaku cijenu željeti da posjeduju stan ili kuću u blizini radnog mesta. Ali, i bez obzira na takvu mogućnost tendencija migriranja seoskog stanovništva, na ovom prostoru, ka postojećim gradskim središtima je evidentna. Drugo, osim migracijama broj stanovništva se može povećati i pozitivnim prirodnim priraštajem, a kako je on negativan u čitavoj regiji, ta mogućnost otpada. Tome ide u prilog činjenica da sa povećanjem životnog standarda i prelazak sa agrarne ekonomije (migranti će biti uglavnom sa agrarnih područja) i zapošljavanjem u industriji i uslugama, odnosno opadanju važnosti porodice kao proizvodne jedinice, dolazi do opadanja stope rođanja.

Sa gradnjom autoputa i posljedicama koje će iz toga proizaći, prije svega u sferi ekonomije doći će do povećanja broja stanovnika u gradovima i u mjestima bliže raskrsnicama puteva.

Iz svega, naprijed konstatovanog možemo izvući **zaključak** da će, kao posljedica izgradnje autoputa na koridoru Vc doći do još veće koncentracije stanovništva u gradskim i zonalnim opštinskim centrima koji gravitiraju autoputu. Periferna naselja će ostati bez znatnog dijela stanovništva, a neka će se i ugasiti iz prvenstveno ekonomskih razloga. Izgradnja autoputa će uticati na potrebe za povećanjem broja zaposlene radne snage u proizvodnim i uslužnim djelatnostima, kao i na održavanju autoputa nakon njegove izgradnje. Povećanje broja stanovnika uticaće na rast naselja, njihovu strukturu i formu, kao i redistribuciju radne snage, manjak stanova, ali i na kvalitet životne sredine.

2.2.4.6. Moguće promjene namjene i korištenja površina, izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog zemljišta

Izgradnja autoputa na koridoru Vc, neizbjježno će prouzrokovati različite nepovoljne uticaje na zemljišta, u području kojim projektovana trasa prolazi. Promjene namjene i načina korištenja zemljišta ovise od karaktera samog uticaja kako u toku izgradnje, tako i u periodu eksploracije autoputa. Takode je značajna dužina trajanja pojedinih uticaja, način na koji se manifestiraju i vrste uticaja, na osnovu čega se uticaji svrstavaju u pojedine karakteristične grupe.

2.2.4.6.1. Podjela uticaja na zemljište

a) Direktni uticaji:

- fizičko oštećenje zemljišta
 - trajno,
 - privremeno,
- zagađivanje zemljišta polutantima
 - trajni, uticaji,
 - povremeni uticaji,

b) Indirektni uticaji:

- trajni,
- povremeni,

c) Mogući akcidentni uticaji (potencijalno mogući uticaji).

a) Direktni uticaji na zemljište

Direktno fizičko oštećenje zemljišta može biti trajno ili privremeno.

Trajno fizičko oštećenje zemljišta, je potpuno uništenje plodnog sloja zemljišta u pojasu koji pokriva trasa autoputa, kao i svi prateći objekti koji budu izgrađeni: odmorišta, parking površine, stajališta, pumpe i lokacije sa ugostiteljskim objektima. Na zemljištima koja budu zahvaćena tim objektima trajno se isključuje ekološka funkcija zemljišta.

Poljoprivredna zemljišta, koja preovladavaju na potezu dionice od Johovca do Rudanke, a manjim dijelom se nalaze od Rudanke do Doboj Jug-a, trajno prelaze u površine sa građevinskom namjenom, odnosno u građevinska zemljišta. Ipak, nepovoljan uticaj i gubitak

plodnog zemljišta kao važne ekološke komponente životne sredine, ima balans u poželjnom procesu ekonomskog razvoja, koje društvo dobija sa izgradnjom autoputa na koridoru Vc. Duž cijele trase svake dionice autoputa na koridoru Vc, u širini od 60 m (po 30 m sa obje strane od ose trase), bit će zahvaćeno direktnim fizičkim oštećenjem, plus površine namijenjene izgradnji pratećih objekata.

Privremeno fizičko oštećenje zemljišta, - (direktni privremeni uticaji na zemljište) bit će izraženi tokom izgradnje trase. Na taj način nastaju oštećenja kao poslijedica kretanja mehanizacije i transporta materijala, te korištenja površina za deponije i čuvanje plodnog sloja zemljišta, ili privremeno odlaganje kamenih agregata i drugih građevinskih materijala na područje oko trase. Osim ovih potreba, tokom izvođenja radova na trasi autoputa, bit će podignuti privremeni objekti (skladišta, stacionarna gradilišta, baze za mehanizaciju, asfalne baze i dr.) što će dovesti do privremenog isključivanja zemljišnih površina iz dotadašnjeg načina korištenja. Sa završetkom izgradnje autoputa, sa tehničkim i biološkim uređenjem (rekultivacijom) privremeno oštećenih zemljišta, takve će površine dobiti novu namjenu, prema postavljenim kriterijima iz oblasti zaštite životne sredine.

Direktno zagađivanje zemljišta je posljedica emisije zagađujućih materija, (tečnih, čvrstih i gasovitih) čiji su izvor transportna motorna sredstva učesnika u saobraćaju. Emisije i uticaji zagađujućih materija na zemljište, djelovat će i tokom izgradnje trase, ali tek sa puštanjem autoputa u saobraćaj emisija polutanata će biti intenzivirana, a njihov uticaj pojačan na sve komponente životne sredine.

Tečni zagađivači potiču od (curenja) pogonskog goriva iz transportnih sredstava (benzin i diezel), od motornih ulja i ulja iz mjenjača i kočnica, od tečnosti za čišćenje staklenih površina i sredstava protiv smrzavanja vode u hladnjaku. Neki od navedenih izvora tečnih zagađivača sadrže i teške metale: olovo, kadmij, nikl. Najveći uticaj ovih polutanata na zemljište je u uskom pojasu uz rub trase, gdje dolazi do njihove akumulacije, ali se i transportuju preko drugih medija i kontaminiraju zemljište. Na taj način, preko bioprodukcije sa tih zemljišta kontaminanti dospijevaju često u lanac ishrane ljudi i životinja. Zbog toga je neophodno ovu mogućnost umanjiti na najefikasniji način, prije svega sprečavanjem prizvodnje kultura za ljudsku i animalnu ishranu na zemljištima koja su u pojasu 100 m od ose trase sa obje strane autoputa. To se naročito odnosi na povrtarske širokolisne kulture (kupus, kelj, špinat salate,) i kulture koje imaju afinitet da akumuliraju pojedine elemente.

Čvrste čestice (čestice prašine), čiji izvor potiče od zemljanih radova na trasi, bit će izraženiji tokom izgradnje pojedinih dionica koridora Vc, (privremeni uticaji). Emisija, i imisija ovih čestica zavisiće od podloge (tipa zemljišta ili stijene) na kojoj se obavljaju radovi i meteo uslova u području izvođenja radova. Krupnije čestice prašine bit će direktno odložena na uskom pojasu uz trasu autoputa, dok će vrlo sitna prašina biti raznošena vjetrom na veće udaljenosti i sedimentirana na vegetaciju i zemljište, (što je indirektan uticaj). Emisija imisija i depozicija čvrstih čestica, (prašine od prirodnih zemljišta), nemaju toksična svojstva, ali vrlo štetno djeluju na razvoj biljaka i kvalitet bioprodukcije, pa su sa te strane nepoželjan zagađivač bioprodukcije.

Sa završetkom izgradnje autoputa, navedeni izvori zaprašenosti bit će minimizirani, te emisija prašine i njezin značajan uticaj su privremenog karaktera. Istovremeno sa početkom eksploatacije autoputa na završenim dionicama koridora Vc, doći će do značajnog povećanja emisije drugih čvrstih čestica, iz dimnih gasova motornih vozila, posebno olova, kadmija, nikla, zinka, koji se pretežno akumuliraju uz rubne dijelove saobraćajnica. Također će se emitovati i čestice čađi, ali njena toksična svojstva nisu utvrđena.

Gasovite komponente emisije motornih sredstava, imaju i direktni i indirektni uticaj na zemljište i životnu sredinu područja kojim prolazi autoput koridora Vc. Sve indirektni i direktni uticaji na zemljište, koji potiču od emisije i imisije gasovitih komponenti iz motornih vozila, nije moguće na terenu jasno ograničiti i determinisati, jer postoje slični izvori i njihovi uticaji na zemljište i životnu sredinu, koji dolaze sa postojećih saobraćajnica i drugih izvora zagađivanja. Najznačajniji gasoviti polutanti su: CO, CO₂, SO₂ i etilen, ali i manje poznati policiklični aromatski ugljovodonici (PAH) i benzopiren.

b) Indirektni uticaji na zemljište

Indirektan uticaj polutanata iz motornih vozila, nastaje pri raznošenju zagađujućih materija (vjetrom i vodom) na udaljenija područja i na taj način kontaminiraju zemljište i biljke. Za tu vrstu uticaja na poljoprivredno zemljište, i životnu sredinu, uzima se pojas širine 250 m od ose trase, sa obje strane. Međutim, vrlo je značajna interakcija pojedinih uticaja sa ostalim faktorima životne sredine. Neki uticaji gube na intenzitetu, a drugi mogu biti značajno ojačani, što se mora uzeti u obzir u toku razmatranja konkretnih lokaliteta.

U prethodnoj procjeni uticaja izgradnje autoputa na koridoru Vc skrenuta je pažnja da se mogu očekivati pojave klizišta i erozije zemljišta gdje su nasipi i usjeci. Obzirom da dio Sekcije 1 LOT-a 3, Johovac – Rudanka najvećom dužinom prolaze preko područja sa ravnim reljefom ili blago brežuljkastim, formama, takve pojave ne bi morale biti „prateće“, jer je zapravo obaveza izvođača radova tehnička i biološka sanacija inkliniranih površina na trasi autoputa. Na dijelu Sekcije 1, Rudanka – Doboј Jug je složeniji i razuđeniji reljef, ali su ta područja i šumovita, što je značajan faktor zaštite od erozije zemljišta.

Povremeni nepovoljni uticaji na zemljište dolaze i prilikom rasturanja industrijske soli po saobraćajnim trakama u zimskom periodu.. Padavine (snijeg i kiša) otapaju so i rastvor transportuju na veće udaljenosti. Objekti kao što je autoput imaju dobra hidrotehnička riešenja za odvod padavina, do recipijenta. Međutim, u vrijeme naglog otapanja snijega (većih akumuliranih količina snijega koje se mehanizacijom „izbacuju“ izvan saobraćajne trase), so dospijeva na okolna zemljišta i kontaminira ga.

U slijedećoj tabeli prikazana je struktura procjene oštećenja i zagađivanja zemljišta za LOT-3 Johovac – Doboј Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 na koridoru Vc.

*Tabela 2.2.4.6.-01 Načini i vrste značajnijih uticaja autoputa na zemljište za LOT-3
Johovac j-Doboј Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24*

Pokazatelj	Vrsta uticaja	LOT 3: Johovac – Rudanka Sekcija 1
Trajni direktni fizički uticaji	Uništenje ukupnih zemljišnih površ. u pojasu. širine 60 m	63,88 (ha)
Direktno zagađivanje zemljišta	Kontaminacija zem. u pojasu šir. 200 m	212,92 (ha)
Indirektni uticaji	Na pojas širine 500 m	532,31 (ha)

c) Mogući - akcidentni uticaji,

Potencijalno mogući uticaji, odnose se na poslijedice neplaniranih događanja, ili akcidentata, čiji uzrok mogu biti saobraćajni udesi, ili tehnički kvarovi na transportnim sredstvima, koja prevoze štetne i opasne materije (toksične, zapaljive, eksplozivne). Iznenadne, prirodne katastrofe također mogu izazvati akcidentne situacije na trasi. Neki objekti na koridoru Vc, koji su sastavni dijelovi autoputa, (pumpe, parkig prostori), mogu biti lokacije sa potencijalnim rizikom od izljevanja većih količina tečnih polutanata i akcidentnih emisija opasnih materija, koji bi mogli dospijeti u okolno zemljište ili biti transportovane na udaljenija područja.

2.2.4.6.2. Upotreba poljoprivrednog zemljišta

Upotreba poljoprivrednog zemljišta u procesu proizvodnje humane i animalne hrane, podrazumijeva uređen sistem u oblasti upravljanja zemljišnim resursom. Formalno pravno uređen sistem, između ostalih principa, zasniva se na efikasnoj zaštiti poljoprivrednih zemljišta, zakonski i funkcionalnoj provedbi kontrole plodnosti, praćenja zagađivanja i zagađenosti zemljišta (i kultura) i agrotehničkih mjera za poboljšavanje proizvodnih sposobnosti poljoprivrednih zemljišta.

Takav sistem na ovim područjima nije bio izgrađen ni u proteklim decenijama, a sve navedene mjere odvijale su se parcijalno, za određene potrebe i za konkretnе namjene. Zbog toga, upotreba poljoprivrednog zemljišta, (u ovoj Studiji), usmjerena je isključivo na pojas zemljišta uz trasu (širine cca 100 m sa obje strane autoputa).

Obzirom na složenost problematike i proceduralne formalnosti, upotreba poljoprivrednog zemljišta koje je situirano duž trase autoputa na koridoru Vc, sa mjerama zaštite, (preventivne i tekuće), monitorig i kontrola provođenja mjera, mora biti dokumentovana projektom. U posebnom projektu zaštite i remedijacije zemljišta, moguće je dati prijedloge mjera koje će biti provodive i koje će se na terenu moći provjeriti i/ili mjeriti njihovi efekti. Studija uticaja autoputa na životnu sredinu po svojoj strukturi ne može dati konkretna rješenja koja bi postala aplikativna kada se radi o zemljištu, posebno ako su to poljoprivredna zemljišta.

Obzirom da su poljoprivredna zemljišta uglavnom u privatnom vlasništvu i kako je već naglašeno da su parcele usitnjene, a to znači da je potencijalno veliki broj „interesenata“ za rješavanje ovog zadatka ili eventualnih problema, to će biti organizaciono i materijalno vrlo složen i zahtjevan posao.

Prilikom obilaska terena moglo se lako konstatovati da u postojećoj praksi nisu primijenjene ni minimalne mjere zaštite od uticaja zagađujućih materija na zemljište i kulture, uz postojeće regionalne i druge putne komunikacije sa intenzivnim saobraćajem. Na primjer, obrada zemljišta i sjetva kultura vrši se na udaljenosti 3 – 4 m od rubne linije trase, bez obzira o kojoj se kulturi radi.

Uticaj zagađujućih materija na zemljište i poljoprivredne kulture, još uvijek se više nalaze u području stručnih rasprava, ili predmet u nekim obrazovnim institucijama, ali ne i strateški pristup provođenja mjera na terenu. Mjere zaštite zemljišta iz zakonskih i podzakonskih akata u ovim uslovima, vrlo su teško provodive, bilo da su uopštene ili su institucionalno i kadrovski nepokrivene. U takvom okruženju nije zahvalno predlagati konkretne mjere buduće upotrebe poljoprivrednog zemljišta u području kojim prolazi trasa koridora Vc. Međutim, moguće je

iznijet načelne pravce preventivne zaštite i smjer buduće organizacije korištenja zemljišta koja su u zoni rizika za proizvodnju humane i animalne hrane.

Jedan od načina je da poljoprivredni proizvođači budu motivirani za prenamjenu strukture poljoprivredne proizvodnje i umjesto kultura za ljudsku i animalnu ishranu, prelaze na proizvodnju industrijskog bilja ili drugih kultura. Ovdje se kao moguća prenamjena sa poljoprivredne proizvodnje na neku drugu proizvodnju iznosi primjer uzgoja vrbove šibe (za korparstvo), ali uz podršku razvoja malog poduzetništva. Na bazi takve ekološki prihvatljive proizvodnje, sa daljom preradom i izradom gotovih proizvoda, obezbijedila bi se ekomska osnova za opravdanost novog načina korištenja zemljišta.

Ozelenjavanje određenih lokaliteta podizanjem šumskih pojaseva, imalo bi više značaj na pozitivan ekološki učinak na životnu sredinu. To bi se svakako moralo usaglasiti sa drugim bitnim faktorima, prije svega sa projektno-tehničkim zahtjevima trase. Ovaj način prenamjene poljoprivrednih zemljišta potrebno je integrisati sa formiranjem vjetrozaštitnih zona gdje bi takve zone vjetrozaštite bile najefikasnije, na smanjenju uticaja emitovanih polutanata iz motornih vozila..

Postoje i druge mogućnosti korištenja zemljišta koje će biti pod značajnjim uticajem emisije polutanata u periodu eksploatacije autoputa. Na primjer, podizanje rasadnika za proizvodnju sadnica šumskog drveća i grmlja, te kultura za pejsažnu arhitekturu, također je vid prihvatljive proizvodnje biljnih vrsta izvan poljoprivrede (što je kod nas na vrlo niskom nivou kao i (ne)uređenost urbanih naselja i gradova). Sve načelno navedene mogućnosti zahtijevaju vrlo dosljednu i odgovornu saradnju sa svim zainteresiranim stranama u procesu donošenja konačnih odluka i riješenja buduće namjene poljoprivrednog zemljišta.

2.2.4.7. Moguće promjene u komunalnoj infrastrukturi

2.2.4.7.1. Uticaji u toku izgradnje

Odnos trase prema naseljenim mjestima i putnoj mreži

Autoput Koridora Vc će predstavljati centralni transportni koridor kroz Bosnu i Hercegovinu od sjeverne do južne granice sa Republikom Hrvatskom. Koridor se svojim najvećim dijelom proteže dolinom rijeka Bosne i Hercegovine pri čemu dolazi u koliziju sa postojećom mrežom magistralnih, regionalnih i lokalnih cesta kao i magistralnom željezničkom dvokolosječnom prugom Modriča - Doboj i Doboj - Sarajevo. Mreža puteva u prostoru koridora neće se značajnije izmijeniti, ali izgradnjom osnovne trase autoputa će biti rasterećene izvorno ciljnim i tranzitnim prometom, koji preuzima autuput.

Tabela 2.2.4.7-01. Pregled drumske, magistralne i regionalne mreže za prostor neposrednog uticaja u opštinama

Opština	Dužina magistralnih puteva (km)	Dužina magistralnih puteva (km) u zoni neposrednog uticaja (km)	Dužina regionalnih puteva (km)	Dužina regionalnih puteva u zoni neposrednog uticaja (km)	Ukupno mreža (km)	Ukupno mreža u zoni neposrednog uticaja (km)

Doboj	44.5	36.7	113.9	23.3	218.4	60.0
Usora	2.6	2.59	2.6	0.0	7.79	2.6
	47.1	39.29	116.5	23.3	226.19	62.6

Trasa autoputa na području opštine Doboj položena je između magistralnog puta M – 17 Bosanski Šamac – Doboj i rijeke Bosne i n a ovom potezu prolazi kroz nenaseljeno područje. Južno od naselja Majevac trasa planiranog autoputa prelazi rijeku Bosnu i ide uz koridor željezničke pruge i magistralnog puta M-17 do željezničke stanice Grapska gdje opet prelazi preko rijeke Bosne. Na ovom potezu trasa uglavnom ide kroz nenaseljena područja, a od naseljenih mesta tangira mjesto Kožuk, Osječani, Trnjani i Grapska.

Na području opštine Doboj u zoni neposrednog uticaja nalazi se 35,7 km magistralne mreže pri čemu najveći dio otpada na magistralni put M-17, dok na magistralni put M 4 otpada 4,9 km. Magistralni put M 4 dijelom prolazi kroz opštinu Usora i to u dužini od 2,6 km.

Prelaskom preko rijeke Bosne (kod željezničke stanice Grapska) trasa autoputa kod naseljenog mesta Pločnik ulazi u tunel, izlazi iz tunela kod naselja Prisade pa opet ulazi u tunel do entitetske granice.

Trasa autoputa kroz opštinu Doboj ne ugrožava prostorni razvoj naseljenih mesta koja tangira ili prolazi u neposrednoj blizini njih.

Odnos trase prema vodoprivredi

Područje neposrednog uticaja izgradnje autoputa generalno pripada slivu rijeke Save, odnosno podslivu rijeke Bosne.

Sa vodoprivrednog aspekta, donji tok rijeke Bosne, od Doboja do ušća u rijeku Savu, u postojećoj situaciji je korišten kao izvorište podzemnih voda (aluvion se prihranjuje iz rijeke Bosne) za snabdijevanje vodom naselja uz njen tok.

Sa stanovišta hidroenergetskog potencijala sliv rijeke Bosne je relativno slabo izučavan, prvenstveno zbog činjenice da je riječna dolina potpuno urbanizovana. To je i bio razlog da su se u toj dolini do sada gradile termoelektrane (TE Kakanj) a ne hidroelektrane. U donjem toku, nizvodno od Doboja analizirana je izgradnja manjih zagatnih stepenica bez značajnijeg akumuliranja voda. Proces urbanizacije i izgradne saobraćajne infrastrukture (putevi i željeznička pruga) je limitirao izgradnju većih objekata za korišćenje voda i energetskog potencijala ovog vodotoka.

Sa stanovišta energetskog korišćenja voda, na rijeci Bosni nizvodno od Doboja interesantna je izgradnja 4 cijevne hidroelektrane, ukupne snage 51,6 MW, odnosno 312,6 GWh električne energije: HE Doboj, HE Kotorsko, HE Mičića i HE Modriča.

Sagledavajući relevantne faktore može se generalno zaključiti da izgradnja autoputa može imati samo povoljne uticaje sa aspekta vodoprivrede.

Odnos trase prema vodosnabdijevanju i vodnoj infrastrukturi

Trasa autoputa je zadovoljila postavljene kriterije izbjegavajući trasiranje kroz područja postojećih i planiranih zona izvorišta vode za piće, planiranih akumulacija, kao i zona pozicija većih melioracionih kanala.

Pored toga, pažnja je posvećena uticaju autoputa na primarne objekte gradskih vodovodnih i kanalizacionih sistema (postojećih i planiranih glavnih cjevovoda, kolektora, rezervoara, postrojenja za tretman otpadnih voda).

Evidentan je prelazak trase autoputa preko dovodnih cjevovoda manjih kapaciteta, što ukazuje na potrebu primjene određenih tehničkih rješenja izmještanja ovih cjevovoda kroz denivelacione prolaze predviđene za izmještanje lokalnih puteva.

Odnos trase prema elektroenergetskom sistemu

Proizvodni kapaciteti

Na dijelu trase budućeg autoputa Vc koji prolazi kroz opštinska područja Modriča i Doboј ne postoje proizvodni elektroenergetski kapaciteti. Na pomenutom području potrošači el. energije priključeni su na elektroenergetski sistem RS, odnosno BiH. U cilju snabdjevanja potrošača el. energijom na ovom dijelu trase puta Vc instalirane su 110/h kV trafo-stanice u Odžaku, Modriči, Osječanima i Doboju 1 i 2.

U Osječanima postojeća trafo-stanica 110/h kV nalazi se uz planiranu trasu puta Vc dok su u ostalim mjestima postojeće trafo-stanice udaljene od planirane trase Vc. Planirana trasa autoputa Vc na području Modriče i Doboja na više mesta ukrstiće postojeću elektroenergetsku mrežu naponskih nivoa od 0,4 do 400.

Ukrštanje planirane trase autoputa Vc sa 110 kV vodovima.

Planirana tasa autoputa Vc na području opština Modriča i Doboј prolaziće ispod postojećih 110 kV vodova: Gradačac – Modriča – Derventa, Doboј – Osječani – Derventa i Doboј – Teslić.

Ukrštanje trase autoputa Vc sa 35 kV vodovima

Planirana trasa autoputa Vc na području Elektrodistribucije Doboј prolaziće ispod trasa 35 kV dalekovoda: Miljkovac – Bukovica i Miljkovac – Jelah. Navedena ukrštanja trase autoputa Vc i postojećih 35 kV dalekovoda izvesti postavljanjem na određenu udaljenost od autoputa odgovarajućih zateznih željezno-rešetkastih stubova s obe strane puta i na taj način izvršiti podizanje vodova iznad autoputa na propisima traženu visinu.

Ukrštanje planirane trase autoputa Vc sa srednje naponskim vodovima

Zna se da će planirana trasa autoputa Vc prolaziti kroz naseljena mjesta distributivnih područja Modriče i Doboja. Prema tome buduća trasa autoputa Vc doći će u koliziju sa distributivnom 10 (20) kV mrežom to jest trasa autoputa Vc ukrštaće magistralne i otcjepne 10 (20) kV vodove.

Ukrštanje planirane trase auto-puta sa NN mrežom

Planirana trasa autoputa Vc ukrštaće niskonaponsku mrežu u naseljima kroz koja prolazi. Kako propisi ne dozvoljavaju polaganje NN mreže ni preko ni ispod autoputa postojeća NN mreža se mora ukloniti sa planirane trase autoputa. S obzirom da izgradnjom autoputa postojeći potrošači ne smiju ostati bez električne energije, s obe strane planirane trase autoputa izgraditi nove distributivne trafo-stanice, priključne 20(10) kV dalekovode i novu NN mrežu za one objekte koji ostanu bez električne energije prilikom izgradnje autoputa Vc.

- Detaljne uslove ukrštanja planirane trase autoputa Vc i postojeće elektro - energetske mreže 0,4 do 400 kV uradiće se paralelno sa uslovima autoputa, prema glavnom projektu autoputa i stanja na terenu.
- Kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiće se snimanje postojećih energetskih mreža i za svaki slučaj ukrštanja autoputa Vc sa energetskim vodovima izradiće se detaljni urbanističko-tehnički uslovi i propisati detaljne uslove ukrštanja.

Odnos trase prema sistemu za transport gasa

Na posmatranom području, kroz koje prolazi trasa autoputa, ne postoje izgrađene instalacije za transport gasa. Prostornim planom Republike Srpske predviđena je gasifikacija njenog sjevernog dijela (Sembrija, Posavina, Lijevče-polje, Knež-polje). Realizacija ovog projekta je već u toku, a njime je predviđena izgradnja magistralnog gasovoda od Prnjavora Mačvanskog (mjesto priključenja na gasovodni sistem Srbije) do Novog Grada (sa glavnim mjerno-regulacionim stanicama na ulazu u sve gradove) te izgradnja distributivnih sistema u gradovima koji budu obuhvaćeni projektom gasifikacije.

U okviru spomenutog projekta predviđena je izgradnja ogranka magistralnog gasovoda od Kutlovca do Doboja, što je prikazano na grafičkom prilogu. Trasa gasovoda, na području kroz koje prolazi trasa autoputa, preuzeta je iz Studije trase gasovoda "Sava" i predstavlja okvirnu trasu koju treba uskladiti sa usvojenom trasom autoputa.

Odnos trase prema sistemu telekomunikacija

Planirana trasa autoputa Vc će se ukrštati sa optičkim kablom u naselju Rudanka, kako je to ucrtano u grafičkom prilogu.

Kablovi su položeni uz putni pojaz direktno u zemlju – rov na dubini od 60 do 80 cm.

Kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiće se snimanje postojeće telekomunikacione mreže i za svaki slučaj ukrštanja autoputa Vc sa telekomunikacionim kablovima izradiće se detaljni urbanističko-tehnički uslovi i propisati detaljne uslove ukrštanja. Pored svega gore navedenog, na grafičkom prilogu su prikazane lokacije regionalnih i lokalnih telefonskih centrala. Takođe su prikazane i lokacije poštanskih centara i pošti.

2.2.4.7.2. Uticaji u toku eksploatacije

Obzirom da će se sve kolizione tačke postojeće infrastrukture riješiti u fazi izvođenja radova u toku eksploatacije neće se javiti negativne posljedice po iste. Međutim obzirom da će razvoj infrstrukture biti nastavljen i nakon izgradnje autoputa treba vršiti potrebne nove procjene eventualnih kolizija novih instalacija i autoputa u koridoru Vc.

2.2.4.8. Moguće promjene na prirodnim dobrima posebnih vrijednosti i kulturnim dobrima i njihovoj okolini, materijalna dobra, uključujući kulturno – istorijsko i arheološko nasljeđe

Istorijske cjeline, naselja, kao i pojedinačne građevine mogu čovjeku danas otkriti u sebi čitav niz vrijednosti koje proizilaze iz njihovih osobina i njihove funkcije. Već od samog nastanka svaki objekat i graditeljska cjelina (naselje ili grad) izloženi su različitim uticajima koji ugrožavaju njihove izvorne, oblikovne, prostorne, strukturalne, estetsko - umjetničke, funkcionalne, ekonomski i druge vrijednosti.

Uzroci ugroženosti i, kao posljedice toga, degradacije istorijskih cjelina i pojedinačnih građevina veoma su brojni i raznovrsni, a odražavaju se u potpunom ili djelimičnom rušenju zgrada, u nadograđivanju i pregradnjama, u promjeni namjene, u narušavanju životne sredine i drugim oblicima degradacije.

Štititi samo kulturno dobro bez njegovog okruženja znači ne poštivati prirodu ali i nepoštivanje samog dobra jer degradacija okruženja neminovno znači degradaciju objekta. Kulturno dobro zbog svog značaja predstavlja osnovnu karakteristiku prostora u kome se nalazi jer je njegova vrijednost neprolazna. Te vrijednosti, naravno, utiču na njegovu zaštitu ali treba imati u vidu da je i neposredno prirodno okruženje sastavni dio kulturnog dobra , da čine jednu cjelinu jer je međusobni uticaj nemjerljivo velik. Prirodna okolina je uticala na izgradnju objekta a tokom vremena i na njegovo funkcionisanje.

Uz valorizaciju kulturno-istorijskih vrijednosti prvi korak u zaštiti bio bi i valorizacija prirodnog okruženja te utvrđivanje prostora za zaštitu. U zavisnosti od kulturnog dobra i njegovog položaja u prirodi bio bi i predmet valorizacije.

U prvom redu trebao bi se analizirati položaj u odnosu na mikro i makro cjelinu, u odnosu na najbliža naselja i putne pravce kao i na geografske odlike bliže i dalje okoline.

Potrebno je izvršiti ocjenu međusobnog uticaja kulturnog dobra na prirodno okruženje i obratno uključujući sve relevantne uticaje bioloških, fizičkih, ekonomskih i socijalnih činilaca.

Izvršiti sistematsku valorizaciju, kategorizaciju i rekategorizaciju prirodnih vrijednosti i u njima sadržane kulturne baštine.

Zaštiti prirodnu ravnotežu neposredne okoline kulturnog dobra te ispitati mogućnost unapređenja datog ekosistema.

Izvršiti invertarizaciju ugroženog biodiverziteta, životnih zajednica i ekosistema i u njima sadržanih kulturnih i ambijentalnih vrijednosti.

Pored elemenata prirodne sredine potrebno je istražiti i stvorenu sredinu te njen uticaj na spomenik i prirodu koja ga okružuje. Evidentna je u velikoj mjeri neprimjerena izgradnja u neposrednoj okolini kulturnog dobra bilo da se radi o stambenim, ekonomskim ili objektima infrastrukture. Ovi objekti se najčešće grade u prvoj tangentnoj zoni i njihov uticaj na kulturno dobro je višestruk. Ispitati uticaj na vizure, kao i uklapanje u datu sredinu novoizgrađenih objekata te dispoziciju u odnosu na kulturno dobro.

Uticaj saobraćaja svakako ne treba zanemariti, sa jedne strane pozitivan turistički aspekt kao mogućnost poboljšanja prezentacije kulturnog dobra a sa druge negativan aspekt - zagađivanje koji utiče na degradaciju spomenika.

Svi ovi faktori nemaju isti uticaj na svaki pojedini objekat i njegovu okolinu nego se razlikuju od slučaja do slučaja te na različit način doprinose degradaciji prostora.

Pored definisanja predmeta analize i valorizacije potrebno je utvrditi i kriterijume vrednovanja što svakako treba zakonom definisati. Potrebno je razdvojiti degradirane elemente i one koji su zadržali svoju vrijednost te pronaći načine sprečavanja daljnje devastacije i povratka u prvobitno stanje u mjeri u kojoj je to moguće. Ovakav pristup valorizaciji uključuje definisanje kriterijuma na osnovu postojećih vrijednosti nekog prostora u trenutku kada se vrši vrednovanje.

Takođe je potrebno odrediti adekvatan stepen zaštite za svaki objekat na osnovu procjene stanja ugroženosti, odnosno zaštite te procijeniti razloge ugroženosti.

Nakon valorizacije i kategorizacije, za koju je potrebno posebno utvrditi kriterijume, kulturnog dobra i prirodne sredine u kojoj se nalazi potrebno je izvršiti detaljan snimak postojećeg stanja nakon čega bi uslijedila izrada dokumentacije.

2.2.4.9. Moguće promjene pejzažnih karakteristika područja

Problematika vizuelnih zagađenja kao kriterijum odnosa autoputa i životne sredine postaje aktuelan onog trenutka kada je postalo jasno da odlike slike predjela predstavljaju kvalitativni činilac koji bitno doprinosi kvalitetu projektnog rješenja ili se pak javljaju kao element degradacije uređenih i ustaljenih odnosa.

Sva istraživanja u ovom domenu bitno su vezana za fazu izrade projektne dokumentacije jer od nivoa informacija u mnogome zavisi i mogućnost kvantifikacije određenih pokazatelja koji karakterišu problematiku vizuelnih zagađenja. Da bi se prešlo sa opisne procjene uticaja u ovom domenu na kvantitativne metode koje uključuju kompleksnu valorizaciju prostora neophodno je sprovesti čitav niz specifičnih postupaka analize.

Uticaji u toku izvođenja radova

Izgradnja autoputa na predmetnim dionicama ima veliki broj negativnih uticaja na okolni pejzaž koje se manifestuju u:

- smanjenju postojećih zelenih površina,
- presjecanju zelenih površina,
- zagađenju polutantima,
- degradaciji postojeće flore i faune,
- izmjeni vizuelne slike prostora,
- povećanju prisustva buke.

Idejnim projektom se utvrđuje prostorni obuhvat djelovanja ovih štetnih uticaja, te adekvatne mjere njege i zaštite, za ublažavanje i eliminaciju eventualnih posljedica. Ovakav pristup u

svakom slučaju predstavlja dobru osnovu za utvrđivanje smjernica sanacije i planiranje prioriteta u implementaciji mjera zaštite.

Idejnim projektom je određena granica šireg obuhvata postojeće vegetacije do 300 m, radi usmjeravanja pažnje za njenu zaštitu u fazi prevencije, eksploracije i održavanja. U širem obuhvatu je potrebno otkloniti suha i bolesna stabla, a obavezno zaštititi vrijedna pojedinačna stabla ili grupacije koji imaju visoke biološke i estetske vrijednosti. U užoj zoni obuhvata predviđena je zaštita od uništenja postojeće vegetacije, odstranjivanja vrijednih primjeraka drveća i grmlja na neadekvatan način, nasipanja i prevelikog odstranjivanja zemljišnog sloja oko drveća itd.

U fazi izgradnje autoputa poželjno je građevinske rade ograničiti na što manju površinu kako bi se smanjio gubitak plodnog zemljišta.

Najveći problemi pejzažne sanacije prouzrokovani su prisustvom erozivnih terena (kosina, nasipa, usjeka). Izborom adekvatnih bioinžinjerskih mjera ubrzava se integracija edifikatorskog zelenog pokrivača, kao primarne faze cijelog procesa zaštite.

Mjere zaštite na kosinama podrazumijevaju mjere predložene projektom (agrotehničke, tehničke i biološke mjere) u fazi pripreme, izgradnje i nakon izgradnje autoceste.

U tehničke mjere zaštite spada uređenje vodnog režima, formiranje zaštitnih pojaseva protiv vjetra, ograničavanje gibanja snježnog pokrivača, formiranje terasa, gradona, popleta, kordonska sadnja, žive četke, mreže od raznih materijala i dr.

Nakon realizacije tehničkih mjera primjenjuju se biotehničke mjere. Biotehnički radovi podrazumijevaju način sjetve trava, sjetve i sadnje drveća, grmlja i pokrivača zemljišta.

Agrotehničke mjere podrazumijevaju izbor adekvatnih usjeva na zemljištima izloženim eroziji, pravilna obrada zemljista, popravka postojećih travnjaka i malčovanje.

Erozija je prouzrokovana najčešće djelovanjem vode, vjetra ili snjega, a mjerama sanacije onemogućavamo ili eliminišemo njihov uticaj. To su razlozi koji nas upućuju na prioritet u pogledu stvaranja uslova za nesmetan razvoj vegetacije (ograničenje ispiranja zemljišta, uređenje režima vode, ograničenje klizanja, stvaranje pogodnog zemljišnog substrata itd.). Padine trase autoputa, od kojih zavisi sigurnost saobraćaja, štite se posebnim tehnikama i prirodnim vegetacijskim suksesijama. Prirodno ozelenjavanje kosina postiže se formiranjem pionirske vegetacije na ogoljelom zemljištu, a nakon toga, na povezanom i poboljšanom zemljištu sade se biljne vrste, uključujući postupno biljke viših razvojnih stadija.

Pri implementaciji mjera zaštite, potrebno je voditi računa da se zadrži izvorni ambijentalni karakter postojećeg pejzaža. Pejzažno oblikovanje ima za cilj uspostavljanje balansa između postojećeg pejzaža i novoprojektovanih površina uz potpuno očuvanje vrijednih pejzažnih elemenata (pojedini primjerici drveća i grmlja, grupacije drveća i grmlja, travnjaci, vodene površine i prirodno kamenje).

Uticaji u toku eksploracije

Imajući u vidu predhodne napomene, problematika vizuelnih zagađenja razmatrana je u dva osnovna nivoa. Prvi nivo podrazumijeva problematiku prostornih odnosa same trase i elemente homogenosti njenih projekcija obuhvaćenih kroz pojam takozvanog geometrijskog

oblikovanja, a drugi nivo obuhvata odnos trase, kao konstrukcije, prema prostoru u smislu definisanja uticaja na pejzaž.

Geometrijsko oblikovanje trase

Pojam geometrijskog oblikovanja podrazumijeva proces skladnog komponovanja projektnih elemenata sa osnovnim ciljem da se ostvari prostorna slika puta koja u vizuelnom smislu ostavlja pozitivne utiske i vozačima uliva osećaj sigurnosti. S obzirom da se u vidnom polju vozača istovremeno nalazi više geometrijskih oblika koji zajedno definišu prostorni tok trase, neophodno je voditi računa o optičkim svojstvima svakog projektnog elementa. Harmonični odnosi se postižu samo kod usklađenih elemenata trase puta u situacionom planu, poduznom i poprečnom profilu.

Pejzažne karakteristike

Za kvantifikaciju odnosa putne konstrukcije prema pejzažu primjenjena je metodologija rasčlanjavanja na pojedine komponente (morfologija, vegetacija, površinske vode, objekti i opšti izgled). Za karakteristike područja kroz koje se planira izgradnja analiziranog autoputa sve ove komponente nemaju iste karakteristike ali su određeni potencijali ipak prisutne zbog čega je potrebna i određena analiza. Zapravo stvorice se nova arhitektura. Mnoge površine biće izložene eroziji. Izgrađeni objekti za zaštitu zemljišta, poljoprivreda, prikupljanje i tretman otpadnih voda ne smiju biti prepušteni sami sebi. Navedene površine imaju istovremeno zadatku da obezbijede stabilnost i trajnost saobraćajnice kao objekta. Travne povrsine sa žbunastim biljkama i određenim vrstama drveća, podignute na određenim mjestima kao sto su usjeci i nasipi, pomažu sprečavanju erozije, odronjavanju, doprinoseći na taj način stabilizaciji zemljišta, a time i stabilnosti saobraćajnice kao objekta.

Zelene površine ove kategorije doprinose i obezbjeđenju sigurnijeg kretanja vozila kao i neprekidnosti upotrebe saobraćajnica u toku godine. U krajevima gdje atmosferski talozi padaju i u vidu snijega uz duvanje vjetrova, zelene površine, podignute po određenom sistemu, zaštićuju saobraćajnice od zavejavanja, stvaranja sniježnih nanosa a samim tim i od prekida saobraćaja.

U krajevima gdje duvaju jaki vjetrovi bez obzira na godišnja doba, zelene površine u vidu vjetrobranih pojaseva i masiva zaštićuju saobraćajnice.

Poznato je da prave dionice autoputa koje su duže od 3 km izazivaju, zbog monotonosti, slabljenje pažnje vozača u toj mjeri da to može da dovede do nesreće. Ovo naročito dolazi do izražaja kada se saobraćajnice nalaze u ravničarskim predjelima.

Podizanje zelenih površina pejzažnog tipa, sastavljenih od drveća i žbunova zanimljivih oblika i boja, čija se stabla kao soliteri ili grupe stabala smjenjuju sa proplancima i livadama pored saobraćajnica, doprinosi oživljavanju pejzaža i tako uklanjaju monotonost.

Da bi se navedene funkcije zelenih površina duž saobraćajnica između naselja ostvarile, njihovo projektovanje i podizanje se zasniva na posebnim principima kod kojih dolazi do izražaja stvaranje što prirodnijeg ambijenta.

Uticaj površinskih voda na elemente pejzaža predstavlja takođe značajnu činjenicu prvenstveno zbog činjenice da se trasa najvećim dijelom nalazi u skoro neposrednom

kontaktu sa koritom rijeke Bosne. Izgradnjom planiranog autoputa vizuelne karakteristike koje obuhvataju ovaj element pejzaža mogu biti značajno degradirane. Ova činjenica se posebno odnosi na mogućnosti prekida vizuelnog kontakta okolnih naselja sa vodotokom rijeke Bosne. Izgradnjom planiranog autoputa stvaraju se i uslovi za pozitivne efekte koji su sadržani u činjenici da se izgradnjom planiranog autoputa otvaraju nove vizure učesnicima saobraćajnog toka na interesantne pejzažne karakteristike u zoni rijeke Bosne.

Od objekata koji su planirani za izgradnju u funkciji analiziranog putnog pravca nema značajnih koji bi u vizuelnom smislu obogatili postojeće pejzažne karakteristike osim što treba primjetiti da pozitivne vizuelne karakteristike treba očekivati za mostovske konstrukcije preko rijeke Bosne.

Kao poseban parametar kvantifikacije pejzaža neophodno je definisati i njegov opšti izgled. Za postupke ovakve kvantifikacije, s obzirom na veliki značaj subjektivnih procjena, izvršeno je prvenstveno definisanje interesantnih pejzažnih cjelina a zatim i njihova kvantifikacija. Procjena karakteristika pejzaža u domenu postojećeg stanja nije istakla postojanje značajnih potencijala budući da se uglavnom radi o kulturnim ekosistemima.

Konačne stavove u pogledu uticaja planiranog putnog pravca na pejzažne karakteristike prostorne cjeline koja obuhvata predmetnu trasu moguće je sistematizovati u okviru činjenica da se negativni uticaji mogu očekivati zbog potrebe za izgradnjom visokih nasipa u dolini rijeke Bosne. Smanjenje ovih negativnih uticaja može se izvesti ukoliko se za potrebe pejzažnog uređenja bude koristila adekvatna vegetacija.⁷

Glavnim projektom pejzažnog oblikovanja trase autoceste na LOT-u 3 date su smjernice uklapanja postojećih i novonastalih objekata i pejzaža u postojeći prirodni ambijent sa ciljem stvaranja harmonije i očuvanja identiteta prostora.

Izbor biljnog materijala je odabran sa ciljem obezbijeđenja lijepog izgleda užeg i šireg obuhvata autoceste u proljetnom, ljetnom, jesenjem i zimskom periodu.

Osim stvaranja uslova za siguran saobraćaj i prezentiranje ugodnih estetskih efekata, zadatak idejnog pejzažnog projekta je identifikacija štetnih uticaja na okolinu i to u fazi pripreme gradnje trase autoceste (dugoročne, srednoročne i kratkoročne mjere), u fazi izgradnje i u fazi nakon izgradnje. Kordinacijom cestovnog planiranja i iskorištavanja zemljišta omogućava se smanjenje štetnih uticaja na okolinu otkrivanjem potencijalnih negativnih uticaja i iznalaženjem adekvatnih mera njihove eliminacije (agrotehničke, tehničke i biotehničke mjere).

Projekat precizno prezentira mjeru zaštite za pojedine segmente u sklopu obuhvata trase autoceste.

Pejzažno oblikovanje nasipa, usjeka, ulaza i izlaza iz tunela, čvorista i cestarinskih prolaza (CP) će biti u skladu sa oblikovnim i ambijentalnim karakterom postojećeg pejzaža, a izbor biljnih vrsta i njihovo postavljanje u prostoru ne smije narušiti njegove osnovne funkcionalne i estetske karakteristike.

⁷ Za potrebe izrade Glavnog projekta autoputa u koridoru Vc izrađen je poseban projekat Pejzažnog uređenja koji detaljno tretira ovu problematiku

Iz gore izloženog proizilazi činjenica da je osnovni cilj navedenih mjer zaštite i čuvanja stabiliteta ekosistema u granicama uže i šire zone uticaja.

Vegetacijske karakteristike staništa kod pejzažnog uređenja trase autoputa navedene u tački 2.2.1.8 treba da budu okvir za izbor vrsta dendroflore. Korištenjem autohtonih vrsta drveća očuvaće se krajolik, održati ekološka i biološka ravnoteža odnosno biodiverzitet i postići maksimalni zaštitni, estetski i socijalni efekti.

Za pejzažno uređenje trase predlažemo sljedeće vrste drveća i grmlja za ravniciarske, odnosno brežuljkaste terene duž trase autoputa.

Drveće

Lužnjak	- <i>Quercus robur</i> L..
Klen	- <i>Acer campestre</i> L.
Poljski jasen	- <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl..
Crna joha	- <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
Crna topola	- <i>Populus nigra</i> L.
Bijela topola	- <i>Populus alba</i> L.
Bijela vrba	- <i>Salix alba</i> L.
Krta vrba	- <i>Salix fragilis</i> L.
Kitnjak	- <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Lieb.
Obični grab	- <i>Carpinus betulus</i> L.
Brekinja	- <i>Sorbus torminalis</i> (l.) Crantz
Sitnolisna lipa	- <i>Tilia cordata</i> Mill.
Rana lipa	- <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.
Srebolisna lipa	- <i>Tilia tomentosa</i> Moench.
Oskoruša	- <i>Sorbus domestica</i> L.
Crni bor	- <i>Pinus nigra</i> Arn.
Divilja trešnja	- <i>Prunus avium</i> L.
Divilja kruška	- <i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.
Divilja jabuka	- <i>Malus sylvestris</i> Mill.
Breza	- <i>Betula pendula</i> Roth.
Orah	- <i>Juglans regia</i> L.
Iva	- <i>Salix caprea</i> L.

Grmlje

Drijen	- <i>Cornus mas</i> L.
Ruj	- <i>Cotinus coggygria</i> L.
Glog	- <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
Suručica	- <i>Spiraea media</i> Schmitd

Dunjarica	- <i>Cotoneaster horizontalis</i> Dcne.
Šimširika	- <i>Berberis thunbergii</i> DC. <i>Berberis thunbergii</i> "Atropurpurea" <i>Berberis thunbergii</i> "Erecta"
Tisa	- <i>Taxus baccata</i> L.
	<i>Taxus baccata</i> "Fastiagata"

Puzavice

Bršljan	- <i>Hedera helix</i> L.
Orlovi nokti	- <i>Lonicera caprifolium</i> L.

Pokrivači zemljišta

Crnuša	- <i>Erica carnea</i>
Ruj	- <i>Cotinus coggygria</i>
Alisum	- <i>Alyssum saxatile</i>
Anemonia	- <i>Anemone hybrida</i>
Iberis	- <i>Iberis sempervirens</i>
Jaglac	- <i>Primula denticulata</i>
Sedum	- <i>Sedum spectabile</i>

Vlasulja plava - *Festuca glauca*

Predloženo drveće i grmlje u toku razvoja treba tretirati odgovarajućim mjerama zaštite. Orezivanje se primjenjuje kad vegetacija dostigne određenu visinu, koja smanjuje vidljivost, ili kada biljke postanu previše bujne tako da im donji djelovi gube lišće i postanu neotporne na bolesti i štetočine. Za biljke koje služe kao prekrivači i učvršćivači nagiba orezivanje se usmjerava na uklanjanje grana i listova koji smanjuje vidljivost na autocesti. Međutim za biljke koje su postavljene u smislu ispunjavanja samo estetske funkcije orezivanje se svodi na periodično skraćenje izdanaka i uklanjanje oštećenih bolesnih grana. Orezivanje je najbolje obaviti nakon prolaska zimskog perioda. Okopavanje se vrši kad je zemljište suho, kad nema dovoljno zraka, i kad je prekriveno korovom. Đubrenje i prihranjivanje biljaka se koristi za obezbjeđenje njihovog pravilnog rasta i razvoja. Preporučuje se upotreba organskih đubriva kad se prvi put sade biljke, a mineralna nakon toga. Neophodno je vršiti i zaštitu od bolesti i štetočina primjenom adekvatnih sredstava za zaštitu biljaka.

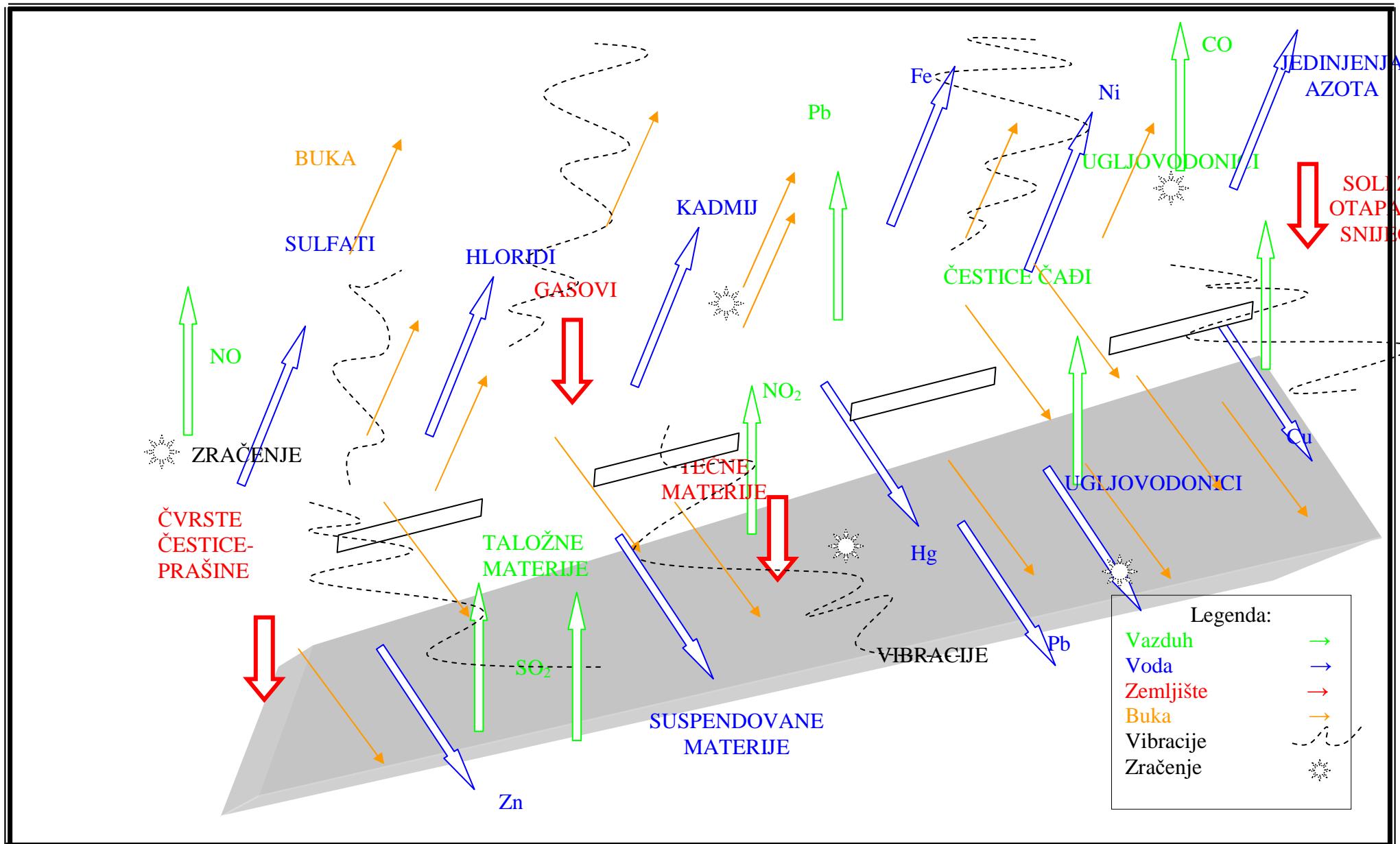
2.2.4.10. Opis međusobnih odnosa gore navedenih faktora

Međusobni odnosi mogućih promjena elemenata životne sredine sa jedne strane i uticaja na: stanovništvo, ekosisteme, floru i faunu, prirodna dobra, pejzaž, meteorološke parametre i klimatske karakteristike sa druge strane; u toku i nakon izgradnje autoputa na dionicama mogu se vizuelno prikazati na *Dijagramu toka* tih odnosa. Na *Dijagramu toka* vidljivo je da su međusobni odnosi prikazanih faktora:

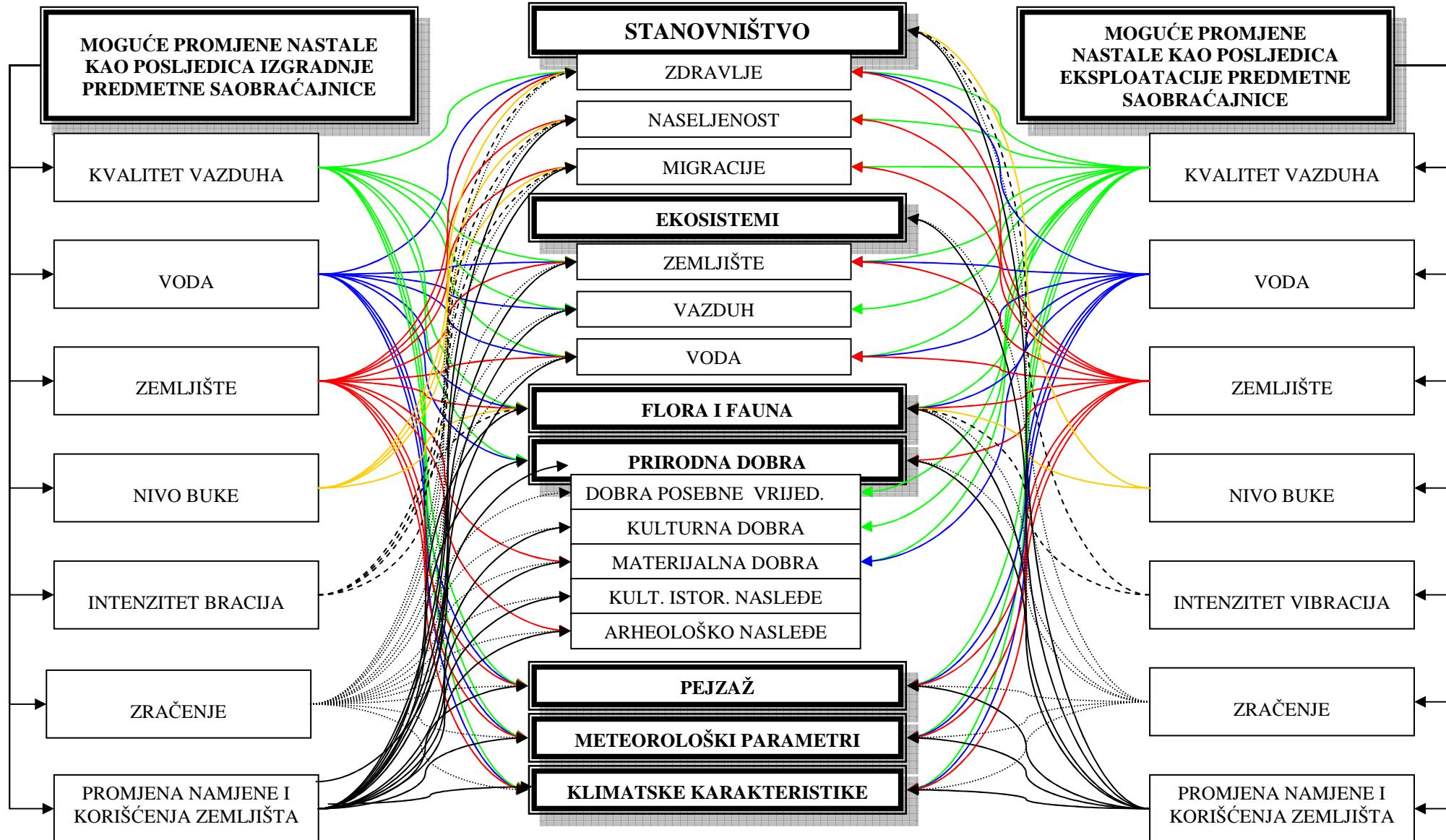
- ⇒ Kompleksni, uzimajući u obzir dejstvo navedenih faktora u više različitih pravaca, kao što će naprimjer moguća promjena:
- ⇒ U korelaciji, prisutnost međudjelovanja pojedinih faktora, kao i zajedničko djelovanje u istim smjerovima, gdje se može očekivati superponacija pojedinih efekata, što se može pratiti ako promatramo vrijednosti koncentracija odabranog polutanta usvim elementima životne sredine,
- ⇒ Sa povratnim vezama koje stvaraju negativne efekte, nastale kao posljedice direktnih uticaja, kao što je proces taloženja zagađujućih materija iz vazduha u vodu i zemljište i nakon hemijskih procesa, isparavanjem vraćanje u vazduh,
- ⇒ Dinamični u smislu: intenziteta, vremenskog trajanja, prostornog rasporeda kao i smjera distribucije, što se može razumjeti ako se pored definisanja jačine izvora emisije i dužine trajanja, emisiju promatramo u datim meteorološkim i klimatskim uslovima [ruža vjetrova, klimatske karakteristike],
- ⇒ Vremenski definisani, prema fazama izvođenja projekta i stepena eksploatacije predmetne saobraćajnice,
- ⇒ Naučno [teoretski i eksperimentalno] tretirani, uz korišćenje EN standarda u svim fazama: uzorkovanja, obrade i prezentacije; podataka vezanih za dokazivanje zakonitosti međusobnih odnosa navedenih faktora u *Dijagramu toka*,
- ⇒ Definisani na taj način, da se kvalifikacijom i kvantifikacijom mogućih promjena može uticati na međusobne odnose prikazanih faktora, a sa ciljem stvaranja najmanje štetnih posljedica u životnoj i radnoj sredini [izgradnjom sistema i preduzimanjem mjera da se na izabranoj trasi, svi štetni uticaji svedu na najmanju moguću mjeru].

Kvantifikacija međusobnih odnosa navedenih u prethodnim tačkama ove Studije je moguća uz: naučno, standardno i iskustveno priznate metode uzorkovanja, obrade i analize "količine" nastalih promjena u toku izgradnje i eksploatacije autoputa kako bi se ti odnosi mogli prikazati prema mjestu i vremenu nastajanja, pravcima kretanja ...

Kvalifikovanje međusobnih odnosa može biti izvedeno korišćenjem instrumenata koji zadovoljavaju EN standarde, primjenom pravilnog uzorkovanja i definisanja vremena i mjesta uzorkovanja. Rezultati praćenja bilo kojeg faktora [nulto stanje, uzorkovanje, ocjena ...] može imati svoj smisao samo onda ako se promatra u prostoru i korelaciji sa ostalim faktorima, u uslovima promjena uslovljenih izgradnjom i eksploatacijom predmetne saobraćajnice, a kako je to prikazano na *Shemi prostornog rasporeda zagađujućih materija*.

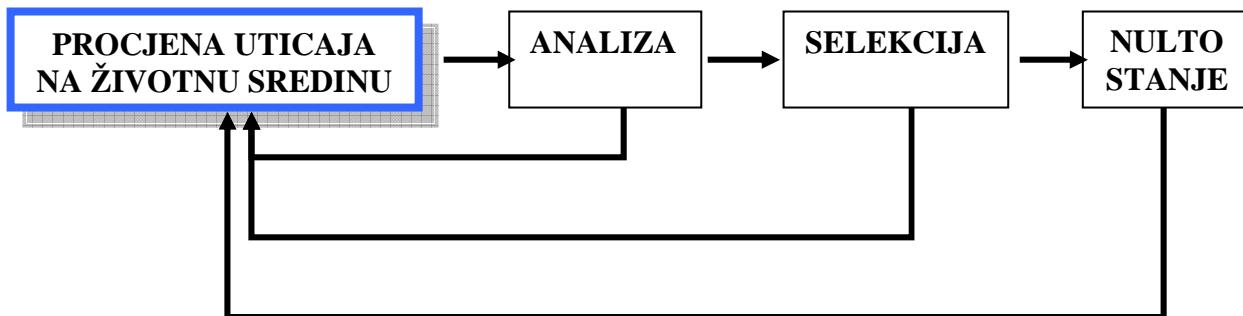


DIJAGRAM TOKA MEĐUSOBNIH ODNOSA ELEMENATA ŽIVOTNE SREDINE, STANOVNIŠTVA, PRIRODNIH DOBARA, METEOROLOŠKIH PARAMETARA I KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA USLJED MOGUĆIH PROMJENA NASTALIH IZGRADNJOM I EKSPLOATACIJOM AUTOPUTA



2.2.4.11. Opis metoda koje su predviđene za procjenu uticaja na životnu sredinu

Opis metoda predviđenih za procjenu uticaja na životnu sredinu u ovoj studiji obuhvata skup aktivnosti sa ciljem da se na području predmetne dionice LOT 3 na egzaktan način prikažu moguće promjene [kvantitativne i kvalitativne] nastale kao posljedica izvođenja i eksploatacije projekta, a čije će se veličine porediti sa referentnim veličinama iz važećih Pravilnika i Standarda prilikom validacije, kako je prikazano na sledećem blok dijagramu:



Prilikom izrade ove studije rađene su korekcije Projektne dokumentacije, tako je i studija mijenjala svoj sadržaj, a prikazane povratne veze na blok dijagramu predstavljaju te korekcije.

Metodologija primjenjena u ovoj Studiji se može prikazati prema fazama na sledeći način:

ANALIZA

1. Izvora emisija zagađujućih materija [lokacija i karakteristike],
2. Konfiguracije terena [upotrebljene kategorije zemljišta, reljef, flora, pejzaž ...],
3. Meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika [p, t, φ, količina padavina ...],
4. Stanovništva [zdravlje, naseljenost, položaj naselja i industrijskih objekata ...],
5. Elemenata saobraćajnice predviđenih projektnom dokumentacijom,
6. Svih ostalih parametara bitnih za procjenu uticaja na životnu sredinu.

SELEKCIJA

1. Odabir svih onih polutanata, parametara i karakteristika koje su se u analizi pokazale kao bitne za izradu studije,
2. Izbor lokacije mjernih mjesta u zavisnosti od projektom predviđene trase,
3. Izbor vrste i broja mjernih uređaja,
4. Izbor vremena uzorkovanja,
5. Načina prikupljanja, provjere, obrade i prikaza podataka.

NULTO STANJE

1. Nulta mjerena,
2. Evidencija postojećeg stanja elemenata životne sredine.

PROCJENA UTICAJA

1. U toku izgradnje predmetne saobraćajnice,
2. U toku eksploracije.

2.2.4.12. Opis direktnih uticaja i bilo kakvih indirektnih, sekundarnih, kumulativnih, kratkotrajnih, srednjih i dugotrajnih, stalnih i privremenih, pozitivnih i negativnih

UTICAJNI FAKTOR	PREGLED MOGUĆIH UTICAJA NA ELEMENTE ŽIVOTNE SREDINE																					
	Direktni		Indirektni		Sekundar.		Kumulat.		Kratkotr.		Srednji		Dugotraj.		Stalni		Privremen.		Pozitivni		Negativni	
	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK	IZ	EK
Ugljen-monoksid	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	-	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒
Azotni-monoksid	-	-	⇒	⇒	-	⇒	-	-	⇒	-	-	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Azotni-dioksid	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	-	-	-	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒
Sumporni-dioksid	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒
Ugljovodonici	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	⇒	-	⇒	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒	
Taložne materije	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒
Olovo	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Čestice čadi	-	-	⇒	⇒	-	⇒	-	-	⇒	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒	
Hloridi	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Sulfati	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Jedinjenja azota	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Mineralna ulja	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	
Suspendovane mat.	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	-	⇒	-	⇒	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒
Olovo	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Kadmijum	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Hrom	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Bakar	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Željezo	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Cink	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Čvrste čestice	-	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Tečne materije	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Gasovi	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Soli za otapanje snij.	-	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Jonizujuće zračenje	-	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒
Nejonizujuće zračenje	-	-	⇒	-	-	-	-	⇒	-	-	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒
Buka	⇒	⇒	-	⇒	-	-	-	-	⇒	-	⇒	-	⇒	-	⇒	-	⇒	-	-	-	⇒	⇒
Vibracije	-	-	⇒	⇒	⇒	⇒	-	-	⇒	⇒	-	-	-	-	-	⇒	⇒	-	-	-	⇒	⇒

2.2.5. Opis mjera koje će nosilac projekta preduzeti za sprečavanje, smanjivanje, ublažavanje ili sanaciju štetnih uticaja na životnu sredinu

2.2.5.1. Mjere koje su predvidene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje

Uvažavajući prethodne napomene, podatke koji su dobijeni u okviru analize uticaja kao i lokalne prostorne uslove, kao i meteorološke parametre, koji bitno određuju moguće akcije, cijelokupne mjere zaštite životne sredine su sistematizovane u nekoliko osnovnih grupa:

- opšte mjere zaštite životne sredine,
- posebne mjere zaštite životne sredine,
- tehničke mjere zaštite životne sredine

Opšte mjere zaštite životne sredine

Kompleks opštih mera zaštite životne sredine obuhvata globalna saznanja iz ovog domena koja su primjerena globalnoj strategiji i lokalnim prostornim uslovima i karakteristikama planiranog puta.

Sve aktivnosti koje su proklamovane u sklopu opšte razvojne politike na nivou države a koje su konkretnizovane kroz najviše planske dokumente potrebno je uvažiti u smislu racionalnog upravljanja životnom sredinom za konkretne dionice puta.

U sklopu opšte razvojne politike obezbijediti dosljedno poštovanje regulative od šireg značaja u pogledu graničnih vrijednosti pojedinih uticaja kao i regulative o karakteristikama voznog parka u pogledu kvaliteta izdavnih gasova.

2.2.5.2. Mjere koje se preduzimaju u slučaju nesreća većih razmjera

U slučaju eventualnih akcidentnih situacija neophodno je preduzeti sledeće mjeru :

- Ukoliko dođe do havarije vozila koje nosi opasni teret u praškastom ili granularnom stanju, zaustavlja se saobraćaj i upućuje se zahtjev specijalizovanoj službi koja treba da obavi operaciju uklanjanja opasnog tereta i sanaciju kolovoza. Rasuti praškasti ili granularni materijal se mora ukloniti sa kolovoza isključivo mehaničkim putem (vraćanjem u novu prikladnu ambalažu, čišćenjem, usisavanjem, itd.), bez ispiranja vodom.
- Ukoliko dođe do havarije vozila sa tečnim opasnim materijama, odmah se zaustavlja saobraćaj i alarmira nadležna služba i angažuju specijalizovane ekipe za sanaciju havarije. Prosuta materija se uklanja sa kolovoza posebnim sorbentima. U koliko je tečnost dospjela van profila i zagadila zemljište, sanacija se vrši njegovim uklanjanjem. Sve materije prikupljene na ovaj način tretiraju se prema posebnim postupcima regeneracije ili se deponuju na, za takve materije predviđenim deponijama.
- Tokom eksploracije autoputa obezbijediti stalni nadzor radi sprečavanja posljedica prouzrokovane vremenskim i drugim nepogodama (odroni, padajuće kamenje, sniježni nanosi i sl.).

2.2.5.3. Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine

Tehničke mjere ublažavanja negativnih efekata na životnu sredinu

Kompleks tehnčkih mjera zaštite životne sredine obuhvata sve one mjere koje su neophodne za dovođenje kvantifikovanih negativnih uticaja u dozvoljene granice kao i za preuzimanje određenih mjera kako bi se uticaji u procesu izgradnje minimizirali. Mjere zaštite su sistematizovane za svaki uticaj posebno.

✓ Stanovništvo

Mjere zaštite u toku izgradnje

Zauzimanje površina

Da bi neželjeni efekti bili umanjeni u najranijim projektantskim fazama trebalo bi da se odredi približan broj posjeda, kuća, prodavnica i djelatnosti pored puta koje mogu da budu pogodene oduzimanjem. Ovakva procedura pruža prve indikacije o obimu mogućih problema vezanih za zauzimanje zemlje i raseljavanje. Svuda gdje su evidentni manji uticaji dalja analiza treba da odredi kategoriju ljudi, zemlje i djelatnosti i mogućnost jednostavnih mjera kojima bi se izbjegli ili ublažili ovi efekti.

U nekim nezvaničnim djelatnostima nije lako odrediti ko je pogoden ili pak prirodu mogućih dugoročnih uticaja. Mnoge pijace ili mali ugostiteljski objekti pored puta nisu zvanično organizovane i često ne poseduju dokumentaciju o vlasništvu, zakupu, prihodu ili periodu zakupa. Poseban problem leži u činjenici da je čest slučaj da predviđene mjere kompenzacije ne dolaze do oštećenih posebno ako su alternativna sredstva boljeg kvaliteta nego ona koja su izgubljena pa su tada, privlačnija drugim uticajnjim grupama. Pregled mogućih mjera radi smanjenja negativnog uticaja u socijalnoj sferi.

Tabela 2.2.5.3-01. Primjeri mogućih uticaja i akcija za njihovu sanaciju

Posljedice	Akcije
Izgubljena kuća i sva zemlja	Preseljavanje posednika, sagraditi kuću i dati zemlju na novom mjestu
Izgubljena kuća i nešto zemlje (zemlja koja je ostala nije u uslovima za korišćenje)	Preseljavanje posjednika, sagraditi kuću i dati zemlju na novom mjestu
Izgubljena kuća i nešto zemlje (zemlja koja je ostala može da se koristi)	Obnoviti kuću na preostalom zemljištu, kompenzovati gubitak zemlje
Izgubljena kuća, zemlja je ostala	Rekonstruisati kuću na preostaloj zemlji
Izgubljena kuća vlasnik bez zemlje	Rekonstruisati kuću na novom placu u toj istoj ili novoj oblasti onako kako vlasnik želi
Izgubljena kuća vlasnik je zakupac	Pomoći prilikom nalaženja novog doma u staroj ili novoj oblasti u zavisnosti od želje zakupca
Izgubljena kuća bezpravna gradnja	Pomoći pri nalaženju novog doma u staroj ili novoj oblasti u zavisnosti od njegove želje
Izgubljena zemlja ali ne i kuća	Obezbjediti zemlju u okviru razumne

	udaljenosti od kuće, u drugom slučaju preseliti vlasnika, obezbjediti kuću i zemlju u novoj oblasti
Izgubljeno nešto zemlje , (zemlja koja je ostala ne može da se koristi), nije izgubljena kuća	Dati zemlju unutar razumne udaljenosti od kuće ukoliko je to moguće
Izgubljeno nešto zemlje (zemlja koja je ostala može da se koristi), nije izgubio kuću	Kompenzovati izgubljenu zemlju
Izgubio prihod od posla koji je obavljao kod kuće (privremno), ali ne i kuću	Rekonstruisati kuću u toj ili nekoj novoj oblasti po želji vlasnika, nadoknaditi izgubljeni prihod tokom procesa preseljavanja
Izgubio posao koji je obavljao kod kuće ili posao	Nema akcije
Izgubio je poslovnu lokaciju, zakupac ili bespravni korisnik	Obezbjediti alternativnu lokaciju sa jednakim ili boljim pristupoma, uslugama i potencijalima za posao.

Prije početka izvođenja radova napraviti realan plan razvoja alternativnih saobraćajnica za lokalno stanovništvo posebno na mjestima gdje je došlo do prekida postojećih saobraćajnica ili tradicionalnih puteva. Obzirom na potrebu za korišćenjem postojećih puteva obaveza je izvođača radova da održava te saobraćajnice.

Mjere za umanjenje socijalnih uticaja

U konkretnim uslovima jasno se mogu izdvojiti dvije osnovne socijalne grupe koje su pod uticajem planiranog autoputa. Jednu grupu čine korisnici puta a drugu grupu čine stanovnici duž puta kao i vlasnici nepokretnosti koje su pod uticajem zbog planirane izgradnje.

Izgradnjom planiranog puta treba očekivati povećanje mobilnosti stanovništva šireg prostora čime se otvaraju mogućnosti za razvoj određenih djelatnosti kojima se poboljšava socijalna struktura.

U smislu minimizacije uticaja u ovoj sferi sadašnjim vlasnicima nepokretnosti bi trebalo omogućiti da pod povoljnijim uslovima započnu svoje privređivanje u određenim zonama novog autoputa. Detaljne mogućnosti u sferi ovih uticaja prikazane su i u okviru odjeljka o zauzimanju površina.

Po mogućnosti za potrebe gradilišta uposlit lokalnu radnu snagu kako bi se stvorili uslovi da se predmetni autoput što prije prihvati kao značajni objekat od interesa lokalnom stanovništvu. Nastojati da se stacionirani objekti gradilišta lociraju tako da se izbjegnu mogući problemi između radnika koji su angažovani na realizaciji puta i lokalnog stanovništva.

Vlasnici zemljiša na kome se gradi planirani put su interesna grupa koja najviše gubi u sadašnjim okolnostima bez obzira na nadoknadu koja im pripada nakon eksproprijacije. Modeli uticaja i kompenzacija za ovakve slučajeve detaljno su razmotreni o okviru poglavљa o zauzimanju površina. Novčana nadoknada za eksproprijaciju i porušene objekte treba biti dodeljivana na osnovu ugovora o ulaganju sredstava kako bi se izbjegli slučajevi da se dobijeni novac potroši nemamjenski i stvore socijalni slučajevi o kojima se društvo mora brinuti u narednom periodu.

Ostale mjere

Posebno voditi računa da prilikom miniranja budu primjenjene sve potrebne mjere obavještavanja i ograničenja kretanja, kako bi okolno stanovništvo bilo osigurano od eventualnih posljedica.

Vršiti redovnu kontrolu mehanizacije i opreme, kako bi emisije polutanata i buke bile svedene na minimum. U toku radova permanentno vršiti prikupljanje i tretman nastalog otpada.

Na mjestima gdje je to moguće izvršiti ograđivanje gradilišta čime bi se izvršilo izolovanje istog.

Mjere zaštite u fazi eksploatacije

Upoređenje efekata izgradnje u jednom i drugom slučaju dovodi do saznanja o koristi po socijalno okruženje u slučaju izgradnje planiranog autoputa ima višestruko veće nego što su to štete koje se takođe javljaju kao posljedica izgradnje.

Efekti koji se mogu pojaviti kao posljedica izgradnje, a koji mogu imati određenog uticaja u socijalnoj sferi vezani su i za mogući indukovani, nekontrolisani razvoj duž planiranog puta čime bi se značajno poremetili postojeći odnosi.

Izgradnjom planiranog autoputa treba očekivati i određene pozitivne efekte koji se odnose na moguće povećanje vrijednosti nepokretnosti kao i pozitivne efekte u smislu otvaranja mogućnosti za zapošljavanje lokalne radne snage. Takođe se očekuje i povećanje vrijednosti objekata i zemljišta nakon izgradnje autoputa.

✓ Vazduh

Za moguće nepovoljne uticaje emisije polutanata na životnu okolinu je neophodno preuzeti određene mjere zaštite kako bi se moguće negativne posljedice svele u prihvatljive granice.

Mjere zaštite u fazi izgradnje

Redovnim, a po potrebi i vanrednim, tehničkim pregledima opreme i mehanizacije kontrolisati ispravnost čime će se obezbjediti minimum emisije polutanata. Emisiju fugitivne prašine nastalu na gradilištima i privremenim saobraćajnicama smanjiti orošavanjem ovih površina.

Osim toga, predlaže se i sljedeće:

- prekrivanje kamiona koji prevoze građevinski materijal,
- ograničenje brzine na neasfaltiranim (pristupnim) putevima,
- izbjegavanje „praznog hoda“ građevinskih mašina,
- korištenje moderne i efikasne mehanizacije.

Mjere zaštite u fazi eksploatacije autoputa

Analiza aerozagađenja pokazuje da za analizirane uslove koji se odnose na predmetni autoput posebne mjere zaštite nisu potrebne s obzirom da su granične vrijednosti prekoračene samo na bliskim odstojanjima od ivice autoputa.

U periodu 2013. - 2042. predviđa se porast PGDS-a 3,20 % do 5,60 % godišnje. Pod pretpostavkom daljeg razvoja tehnologije motora koji pokreću motorna vozila i rastuće potrebe za alternativnim gorivima, te imajući u vidu propisane standarde emisije gasova za nova vozila pokretana motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, smatra se da bi koncentracija zagađujućih materija trebala rasti po znatno manjoj stopi nego PGDS.

U svakom slučaju, predlaže se monitoring koncentracije zagađujućih materija, kao osnovna mjeru zaštite u toku eksploatacije autoputa na koridoru Vc. Monitoring bi trebalo provoditi u skladu sa Pravilnikom o monitoringu, na lokacijama gdje autoput prolazi kroz naselja, na dionicama sa većim nagibom nivelete i PGDS-om, te u blizini tunelskih portala.

✓ **Vode**

Mjere za prevenciju i ublažavanje negativnih efekata na vode tokom pripreme i gradnje autoputa

Za Sekciju 1 LOT-a 3: km 0 + 000 do km 10 + 646,24 LOT-a 3, u knjigama "Glavni projekt – grupa projekata I i D- Hidrologija i hidrotehnika i Građevinski projekat regulacije vodotoka" detaljno je provedeno definisanje hidroloških parametara, koji su poslužili kao podloga za projektovanje unutarnje i vanjske odvodnje, te definisanje kota plavljenja mjerodavnih velikih voda rijeke Bosne i njenih pritoka duž koridora Vc. Prikupljeni su i analizirani odgovarajući podaci o padavinama i oticanju duž trase, te definisani maksimalni protoci zahtjevanog ranga pojave.

Glavni projekat vanjske i unutarnje odvodnje (grupa projekata D) sadržava sljedeće:

- Objekti za tretman otpadnih voda sa autoputa načelno se smiju locirati unutar područja definisanih kao osjetljiva u ovoj Studiji, a prije konačnog odabira dispozicije tih objekata konsultovana je detaljna hidrogeološka podloga užeg pojasa oko autoputa u razmjeri 1:5.000, odnosno odabir dispozicije objekata za tretman otpadnih voda je izvršen na temelju podataka koji su dobijeni nakon završetka istražnih radova, odnosno hidrogeoloških karata i uzdužnih profila uskog pojasa autoputa u detaljnijem mjerilu (1:5.000). Naročito se obratila pažnja na to da se objekti ne pozicioniraju u akviferskim područjima u kojima su utvrđeni visoki nivoi podzemne vode kako ne bi došlo do poremećaja hidrauličkog režima tečenja podzemnih voda, poremećaja prihranjivanja izdani i sl.
- U projektu odvodnje predviđen je **zatvoreni sistem odvodnje**, sa separatorima ulja i masti, kojim će se postići kvalitet vode u skladu sa propisima. ("Pravilnik o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode, odnosno Pravilnik o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju, Službeni Glasnik RS, broj 44/01"). Pozicije separatora ulja i masti su date u tački 2.2.4.1.2.2.
- Konstrukcija predviđenih objekata za tretman otpadnih voda sa autoputa garantuje vodonepropusnost, odnosno ne dozvoljava procjeđivanje otpadnih voda u podzemlje.
- Prilazi objektima unutrašnje odvodnje tj. separatorima i lagunama riješena je na efikasan način uz mogućnost prilaza vozila (tipa cisterni za odvoz otpadne vode) istim.
- Na dijelovima gdje trasa prolazi kroz posebno osjetljiva područja (zone sanitarne zaštite izvorišta) projektovana vanjska odvodnja je vodonepropusna, tako da će se eventualno dospjele zagađujuće materije njima transportovati bez poniranja do objekta za tretman otpadnih voda.
- Na dijelovima gdje trasa prolazi kroz posebno osjetljiva područja (zone sanitarne zaštite izvorišta) zaštita kosina nasipa će se izvesti sistemima koji su vodonepropusni.

- Na dijelovima gdje trasa prolazi kroz osjetljiva područja cjevovodi zatvorenog sistema odvodnje će biti takođe vodonepropusni, kako bi se isključila bilo kakva mogućnost zagađenja voda. Obavezno vršiti redovnu kontrolu kvaliteta ugrađenih cjevovoda.

Glavni projekt odvodnje komunalnih i oborinskih otpadnih voda za sve prateće objekte.

Projekat treba osigurati:

- za sve prateće i uslužne objekte potrebno je riješiti pitanje odvođenja i tretmana otpadnih voda. Na lokacijama gdje to moguće, otpadne vode treba sprovesti do već postojećih kanalizacionih sistema u obližnjim naseljima. Na lokacijama gdje ne bude moguće fekalne vode pratećih uslužnih objekata treba upustiti u vlastiti kanalizacioni sistem sa izgrađenim odgovarajućim uređajem za tretman prije njihovog ispuštanja u recipijent ili tlo. Oborinske vode iz ovih objekata tretirati, kao i na samom autoputu. Poštovanje graničnih emisija u otpadnim vodama koje se upuštaju u površinske vodotoke ili postojeću kanalizaciju treba uskladiti sa relevantnim pravilnicima. Potrebno je obezbijediti poštovanje graničnih vrijednosti definisanih u „Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode, Službeni Glasnik RS, broj 44/01“, „Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju, Službeni Glasnik RS, broj 44/01“, kao i „Pravilnika o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije, Službeni Glasnik RS, broj 68/01.“

Potrebno je izraditi Projekat organizacije gradilišta i tehnologije i dinamike građenja za svaku poddionicu predmetne saobraćajnice. Projekat mora sadržavati:

- granice gradilišta, koje trebaju biti postavljene uvažavajući, pored tehničkih kriterija za organizacijom gradilišta, potrebu zaštite osjetljivih područja od pojave erozije, istresanja otpadnog i zemljanog materijala, izljevanje ulja i slično (površinske vode, izvori, poljoprivredno zemljište, i druge prirodne vrijednosti evidentirane ovom studijom),
- najpogodnije lokacije pozajmišta i odlagališta materijala; pri izboru lokacija potrebno je izbjegići njihovo smještanje u osjetljivim područjima,
- način sanacije i rekultivacije pozajmišta i odlagališta,
- najpogodnije lokacije za smještaj radionica, baza za mehanizaciju, asfaltnih, baza, te skladišta goriva i maziva za građevinske mašine. Obavezno izbjegavati smještanje u zonama neprihvatljivog i visokog rizika za vode definisanih sa hidrogeološkog aspekta i na bazi istražnih radova,
- transportne rute,
- planirani sistem odvodnje otpadnih i oborinskih voda sa gradilišta,
- planom izvođenja radova, te detaljnom razradom tehnoloških postupaka treba potpuno izbjegići mogućnost djelimičnog, a pogotovo potpunog zasipanja korita vodotoka (svi vodotoci koje trasa presijeca ili se nalazi u njihovoj blizini, a koji su detaljno opisani u okviru hidrografske mreže),
- plan sanacije,
- plan pejzažnog uređenja,
- plan hitnih intervencija u slučaju akcidenata.

Tokom građenja zahvata

- Poseban način miniranja da se ne poremete pravci podzemnih tokova (na potezima gdje trasa prolazi u blizini osjetljivih zona na podzemne vode) i prihranjivanja površinskog vodotoka.

Primjeniti dobru praksu upravljanja gradilištem i saobraćajem da se izbjegne zagađivanje vodotoka.

- Deponovanje ne vršiti u koritu i uz obale vodotoka, ili zonama sanitарне заštite kao i zonama koje su definisane kao osjetljive. U slučaju da se ovi lokaliteti nađu na vodnom dobru i javnom vodnom dobru potrebno je tražiti vodoprivrednu saglasnost.
- Sav materijal od iskopa, koji neće biti odmah upotrijebljen u građevinskim aktivnostima, mora biti deponovan na za to predviđenim lokacijama u skladu sa Projektom organizacije gradilišta (deponije viška materijala) zaštićenim od pojave erozije, kao i van definisanih osjetljivih zona.
- U najvećoj mogućoj mjeri sačuvati biljni pokrivač, odnosno ostaviti pufer zone formirane od biljnog pokrivača između saobraćajnice i vodotoka.
- U blizini vodotoka koristiti samo čisti materijal za nasip, kao što je šljunak, bez primjesa zemlje ili drugih nečistoća.
- Zaštiti priobalne površine osjetljive na eroziju sredstvima stabilizacije i biljkama koje sprječavaju eroziju.
- Zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje otpadnog materijala na okolno zemljište, osim na za to Projektom organizacije gradilišta predviđenim mjestima, te osigurati nepropusne kontejnere za otpad.
- Nadzirati procese formiranja nanosa, te organizovati čišćenje dna i pokosa korita od suvišnog materijala.
- Provoditi učestalo i kontrolisano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na propisan način.
- Uspostaviti kontinuirani nadzor tokom izvođenja radova uz prisustvo specijaliste za zaštitu životne sredine.
- Disciplinski sankcionisati prekršitelje utvrđenih pravila ponašanja.
- Upotrijebljene vode sa gradilišta prihvatići odgovarajućim sistemima kanalizacije, skupljati u vodonepropusnim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mjesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent ili gradsku kanalizaciju.
- Na lokalitetima gradilišta, za potrebe radnika obavezno postaviti ekološke toalete.
- Osigurati prostore sa nepropusnom podlogom za smještaj i servisiranje građevinske mehanizacije, van definisanih osjetljivih zona.
- Zauljene oborinske vode sa prostora gradilišta prikupiti u vodonepropusnim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mjesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent ili gradsku kanalizaciju.
- Zabraniti popravak građevinskih mašina, te izmjenu ulja u definisanim osjetljivim zonama.
- Sve gradilišne površine i ostale uticajne zone tokom građenja potrebno je sanirati u skladu sa Planom sanacije, odnosno, ovisno o budućem korištenju prostora dovesti u prvobitno stanje.
- Za lokacije gradilišnih baza, servisa, asfaltnih baza, pozajmišta i drugih objekata zatražiti posebne vodoprivredne uslove u narednoj fazi projektovanja.
- Tokom građenja u osjetljivim zonama postaviti obaveštenja (ploče) za radnike na gradilištu sa upozorenjem na izvođenje radova u ovim zonama.
- U slučaju akcidenata, izljevanja goriva ili maziva, potrebna je hitna intervencija u skladu sa Planom hitnih intervencija u slučaju akcidenata.
- U slučaju pojave štetnih uticaja na izvorima koji se koriste za vodosnabdijevanje, u najkraćem mogućem periodu osigurati alternativno vodosnabdijevanje za stanovništvo u ugroženom području.

Sva karakteristična mjesta prelaska autoputa preko vodotoka za predmetnu trasu te planirane mјere prevencije i minimiziranja štetnih uticaja u fazi građenja date su u tabeli u nastavku:

Tabela 2.2.5.3-02. Mjesta prelaska autoputa preko vodotoka

Stacionaža autoputa	Lokalitet/ vodotok	Most na vodotoku	Mjere ublažavanja u toku pripreme gradilišta i izgradnje autoputa
LOT 3: Johovac – Doboj Jug Sekcija 1: km 0+000,00 – km 10+646,24			
Km 0+222,53 0+300,53	Regulisano korito Lukavičkog potoka	Most Lukavički potok lijevi	<ul style="list-style-type: none"> Poseban način miniranja da se ne poremete pravci podzemnih tokova i prihranjuvanja površinskog vodotoka. Dobra praksa upravljanja gradilištem i saobraćajem da se izbjegne zagadivanje vodotoka. Deponovanje ne vršiti u koritu i uz obale vodotoka. U slučaju da se ovi lokaliteti nađu na vodnom dobru i javnom vodnom dobru potrebno je tražiti vodoprivrednu saglasnost.
Km 0+239,09 0+317,09		Most Lukavički potok desni	<ul style="list-style-type: none"> Sav materijal od iskopa, koji neće biti odmah upotrijebljen u građevinskim aktivnostima, mora biti deponovan na za to predviđenim lokacijama u skladu sa Projektom organizacije gradilišta (deponije viška materijala) zaštićenim od pojave erozije, kao i van definiranih osjetljivih zona. U najvećoj mogućoj mjeri sačuvati biljni pokrivač, odnosno ostaviti zone formirane od biljnog pokrivača između saobraćajnice i vodotoka. U blizini vodotoka koristiti samo čisti materijal za nasip, kao što je šljunak, bez primjesa zemlje ili drugih nečistoća.
Km 1+240	Regulisano korito rijeke Grapske	Most Grapska rijeka 1	<ul style="list-style-type: none"> Zaštiti priobalne površine osjetljive na eroziju sredstvima stabilizacije i biljkama koje sprječavaju eroziju. Nadzirati procese formiranja nanosa, te organizovati čišćenje dna i pokosa korita od suvišnog materijala.
Km 2+301,14		Most Grapska rijeka 2	<ul style="list-style-type: none"> Provoditi učestalo i kontrolirano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na propisan način. Uspostaviti kontinuirani nadzor tokom izvođenja radova uz prisustvo specijaliste za zaštitu životne sredine. Disciplinski sankcionirati prekršitelje utvrđenih pravila ponašanja.
Km 0+893,805		Most Grapska rijeka 3	<ul style="list-style-type: none"> Upotrijebljene vode sa gradilišta prihvatići odgovarajućim sistemima kanalizacije, skupljati u vodonepropusnim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mjesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent ili gradsku kanalizaciju. Na lokalitetima gradilišta, za potrebe radnika obavezno postaviti ekološke toalete. Osigurati prostore sa nepropusnom podlogom za smještaj i servisiranje građevinske mehanizacije, van definiranih osjetljivih zona. Zauljene oborinske vode sa prostora gradilišta prikupiti u vodonepropusnim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mjesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent ili gradsku kanalizaciju. Zabraniti popravak građevinskih mašina, te izmjenu ulja u definiranim osjetljivim zonama. Sve gradilišne površine i ostale uticajne zone tokom građenja potrebno je sanirati u skladu sa Planom sanacije, odnosno, ovisno o budućem korištenju prostora dovesti u prvobitno stanje. Za lokacije gradilišnih baza, servisa, asfaltnih baza,
Km 5+456 5+782	Rijeka Bosna	Most Rudanka	
	Rijeka Bosna	Most Bosna	

		<p>pozajmišta i drugih objekata zatražiti posebne vodoprivredne uslove u narednoj fazi projektovanja.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tokom građenja u osjetljivim zonama postaviti obavještenja (ploče) za radnike na gradilištu sa upozorenjem na izvođenje radova u ovim zonama.• U slučaju akcidenata, izljevanja goriva ili maziva u životne sredinu, potrebna je hitna intervencija u skladu sa Planom ažurnih intervencija u slučaju akcidenata.
--	--	--

✓ **Zemljište**

Mjere za prevenciju i ublažavanje negativnih efekata na životnu sredinu tokom pripreme i građenja autoputa

Opisane prirodne karakteristike područja kroz koje se proteže predmetna Sekcija 1 LOT-a 3 koridora Vc, kao što su: reljef, litološka svojstva, klima, vegetacija i antropogeni uticaj ukazuje da su tla veoma raznovrsna. Koristeći se podacima Pedološke karte Jugoslavije, M 1:50000, (1972-1977) Bosna i Hercegovina, uz dodatna istraživanja i rekognosciranja terena izvršena je analiza pedosistematskih jedinica trase u prečniku do 500 m, kao i analiza kategorija (nivoa) zaštite. Temeljna prostorna jedinica ove analize je tip tla, ili još detaljnije njegov podtip, a često i varijetet što zavisi najčešće od matične podloge na kojoj se razvilo neko tlo ili proces koji je dominirao tokom njegovog nastanka. Heterogenost analiziranog prostora otežava projektovanje, a posebno izvođenje zahvata zaštite koji se u konačnoj studiji preporučuju. Međutim, takva je priroda zemljišta na terenu i zbog toga je ovo inače najsloženiji eko-sistem u prirodi. Ipak u okviru ove studije daje se pojednostavljen pristup projektovanja mjera zaštite zemljišta svrstanih u kategorije prema nivou i potrebi primjene pojedinačnih mjeru.

Zemljište kao ogledalo odražava i kao akumulator sakuplja istorijski tok prirodnih zbivanja učvršćujući ih u svojim svojstvima. Tlo predstavlja najsuptilniju prirodnu laboratoriju u kojoj se prihodovane supstance na prirodan način transformišu štiteći tako do izvjesnih granica od kontaminacije vode koje prolaze kroz tlo. Međutim, iskustvo je pokazalo da je ta sposobnost tla, u eri sve većeg pritiska zagađivača ipak ograničena. Očekivalo se, da će unesene herbicide, pesticide, nitratna gnojiva i druge kontaminante tlo uspjeti preraditi ili zadržati, ali to se nije dogodilo, pa je već došlo do kontaminacije podzemnih voda u mnogim područjima svijeta. O tom treba voditi računa, posebno kad je u pitanju kontaminacija tla u ekološki osjetljivim zonama riječnih dolina i podzemnih akvifera kao što je zona kroz koju prolazi ovaj autoput.

Analizirani su predvidivi uticaji Sekcije 1 autoputa koridora Vc na poljoprivredna tla i agroekosisteme posebno s aspekta promjene namjene tla, usitnjavanje proizvodnih parcela i emisija štetnih materija u tlo. Razlikuje se emisija čvrstih i tečnih materija, gasova, kao i emisija soli za otapanje snijega na cesti.

S obzirom na geomorfološke prilike, tipsku pripadnost, dubinu, (skeletnost), fizička i hemijske svojstva od uticaja na plodnost tla, sva tla na području dionice u prečniku od 500 m od ose puta, svrstana su s obzirom na potrebne mjeru i nivo zaštite u četiri kategorije (nivoa), prema slijedećim opštim kriterijumima:

a) I kategorija - cjelovita zaštita, obuhvata plodna, duboka najvrjednija tla na trasi, povoljnih fizičkih i hemijskih svojstava. Osim toga, ta su tla na povoljnim reljefskim pozicijama, na njima se

može koristiti savremena mehanizacija, a izbor kultura koje je na njima moguće uzgajati veoma je širok. Koriste se kao dobra poljoprivredna tla - oranice, povrtnjaci, plastenici, voćnjaci. Ta tla potrebno je cijelovito, dakle potpuno zaštititi. Na području gdje trasa dionice presijeca ova tla potrebno je primijeniti zatvoren sistem odvodnje s površine ceste, površine premošćivati nadvožnjakom, a svakako primijeniti vjetro-zaštitne pojaseve pažljivim izborom vrsta, a sve s ciljem da se emitovana onečišćenja sakupe na uskoj zoni uz cestu, dakle unutar ogradijenog prostora.

b) II kategorija - visoka zaštita, obuhvata tla povoljnih fizičkih i hemijskih svojstava, visoke plodnosti, ali tla na ograničenim, manjim površinama ili nedostataka koji se mogu otkloniti manjim agromeliorativnim zahvatima. Pojavljuju se kao oranice, napuštene oranice ili pak napuštene livade većinom na valovitim dijelovima terena. Dio ovih tala koristi se kao pašnjačke površine. Sva tla u ovoj kategoriji mogla bi se koristiti u intenzivnom uzgoju širokog izbora ratarskih i povrtarskih kultura.

c) III kategorija - selektivna zaštita, prvenstveno tala s rijedom ili gušćom makijom unutar koje se u vrtačama, dolcima ili usjecima javljaju dublja tla na kojima se praktikuje intenzivan uzgoj prvenstveno voća i povrća. Ovoj kategoriji pripadaju i goleti, odnosno plitka skeletna tla na velikim nagibima, izložena eroziji vodom. Na lokalitetima izloženim eroziji potrebna je selektivna zaštita tla od erozije, posebno zatravljinjanjem, odnosno zaštita prikladnim vegetacijskim pokrovom.

Tu spadaju i zemljišta pod šumom koja su zaštićena. Ukoliko trasa presijeca takve površine potrebno je paziti da oštećenja tala izgradnjom ceste budu izvršena krajnje obazrivo, da bi se izbjegla žarišta erozije tla vjetrom i vodom.

d) IV razred - zaštićena (šumska) tla obuhvaća tla pod suvislim šumskim pokrovom. Ukoliko trasa presijeca takve površine potrebito je paziti da oštećenja tala izgradnjom ceste budu izvršena krajnje obazrivo, da bi se izbjegla žarišta erozije tla vjetrom i vodom. Posebno ukazujemo na problem erozije vjetrom, koja osobito uznapreduje na "agnutim" lokalitetima okrenutim sjevernim vjetrovima, ako se ne postavi žičana mreža ili drugi načini zaštite.

Posebne mjere ublažavanja negativnih efekata na životnu sredinu

Fizičke, hemijske i biološke osobine tla imaju veliki uticaj na penetraciju polutanata u tlo, mehanizam i snagu njihovog vezivanja, transformaciju i gubitak teških metala iz tla. Odmah valja naglasiti, da su dva glavna mehanizma dekontaminacije tla i to biološkim putem vezanjem u organsku masu biljke, mikro i makro faune tla ili ispiranjem iz tla. Oba mehanizma rizična su po životnu sredinu. Vezanjem u biljke teški metali ulaze u lanac ishrane životinja i/ili čovjeka, a ispiranjem ulaze u podzemnu vodu i akvatične ekosisteme.

Na predmetnoj dionici nalaze se različite pedosistematske jedinice pa samim tim i različite kategorije (nivoi) zaštite. Svakako da su prva i druga kategorija zaštite najvažnije, jer su to kategorije koje obuhvataju plodna, duboka najvjrijednija tla povoljnih fizičkih i hemijskih svojstava. Kod druge i treće kategorije zaštite akcenat treba dati na zaštitu od erozije i fizičko utvrđivanje obala puta kako ne bi došlo do klizanja terena i drugih posljedica na životnu sredinu.

Za Sekciju 1 LOT-a 3 autoputa koja je predmet ove studije predlaže se koncept zaštite poljoprivrednog proizvodnog prostora - tla, odnosno poljoprivrednog ekosistema temeljen na nekoliko osnovnih načela:

- Efikasne zaštita svih vrjednijih poljoprivrednih zemljišta od grube prašine

- Raspršivanje fine prašine i aerosola na što je moguće uži prostor, izbjegavajući pri tome onečišćenje vrjednijih agrobiotopa.

a) Zaštita tala od prašine

Djelotvornu zaštitu od prašine moguće je postići tako da se raspršivanje fine prašine i aerosola svede na što je moguće uži prostor, izbjegavajući pri tome onečišćenje vrjednijih agrobiotopa. Osim toga, na ograđenom prostoru oko ceste treba osigurati intenzivan "promet" organske materije, čestom košnjom i odvoženjem biljne mase. Izvan tog prostora - na poljoprivrijednim tlima, a naposle onim na kojima se štetni uticaji ne mogu redukovati do prihvatljivog nivoa niti jednim od navedenih postupaka, izvršiti zahvate kojima se smanjuje mobilnost teških metala i osigurava njihovo vezivanje. To je ponajprije kalcifikacija i humizacija poljoprivrijednih tala, a umjesto kalcifikacije u obzir dolazi i aplikacija sredstava kojima se teški metali vežu u tlu u manje pristupačne oblike.

b) Nivo trase u odnosu na okolinu

Za nadzor područja emisije štetnih materija i njenog usmjerenja veoma je značajan izbor nivoa trase u odnosu na okolinu. Trasa u nivou okolnog prostora najmanje je povoljna sa stajališta kontaminacije tala oko trase. Ako se na takvoj trasi postavlja zid za zaštitu od buke, zid će zaštititi i od emisije, ali se povećava koncentracija onečišćenja na samoj cesti. Trasa izdignuta iznad okolnog terena uzrokuje široko rasprostiranje polutanata. Vijadukti i mostovi imaju isti efekt. Neposredna sadnja, i druge vrste barijera na tom dijelu trase ovim postupkom dobro štite od kontaminacije. Trasa ispod nivoa terena ili trasa dubinskog ili koritastog nivoa ne mora imati za posljedicu povećanu koncentraciju polutanata na samoj cesti, ako dominantno vazdušno strujanje teče u pravcu trase, o čemu se pri projektovanju može voditi računa.

c) Biološke mjere - zaštitni nasadi

Nasadi za zaštitu poljoprivrednog tla, a preko tla i voda, postavljaju se uz cestu s jedne ili obje strane trase na kojoj se tla koja štitimo nalaze. Usmjerrenom sadnjom i održavanjem drveća i grmlja postiže se pročišćavanje - filtriranje emitovanih čestica. U zimskom razdoblju kada nema lisne mase onečišćenost prašinom 5-7 puta je veća nego u ljetnom razdoblju, kada je razvijena lisna masa. Višestruk je utjecaj zaštitnih nasada:

- smanjenje koncentracije štetnih materija u vazduhu i tlu; u tu svrhu od nasada se traži odgovarajuća propusnost,
- povećanje vlažnosti vazduha isparavanjem i transpiracijom vode - ohlađeni vlažni vazduh omogućava prijanjanje čestica fine prašine i aerosola,
- apsorpcija prašine i gasova na površinu lista - zavisi od površine lista, njegovoj hrapavosti i ljepljivosti. Za vrijeme kiše apsorbovane materije se ispiraju (oko 90 %), pa lišće može ponovo obavljati istu ulogu.

d) Izbor vrsta za vjetrozaštitne pojaseve

To je najvažnije i najdelikatnije pitanje, koje treba cijelovito riješiti posebnim projektom. Za izbor povoljnijih vrsta za zaštitne pojaseve koristi se više kriterijuma. Ponajprije, valja uvažavati zahtjeve same biljke u odnosu na tlo tj. izabrati biljke prema osobinama tla i agroekološkim zahtjevima sredine. Najbolje su autohtone biljke bilo da se radi o travama, žbunovima ili šumskim sadnicama. Za projektovanje i podizanje efikasnih zaštitnih nasada važno je imati na umu slijedeće činjenice:

- Ukupno uzevši četinari su kao filter djelotvorniji, ali na dionicama koje glavno opterećenje imaju ljeti (vidjeti iz studije frekventnosti saobraćaja) mogu se saditi i listopadne sadnice.
- Guste šume odvode vazdušne mase u okomitom smjeru prema gore, uz prethodno pročišćavanje u masi krošnje, tako da u atmosferu odlazi pročišćena vazdušna masa.
- Prorijedeni - propusni šumski nasadi ili etažno zasađene živice dijele "glavnu" struju vazduha u brojna strujanja umanjene brzine, a baš se kod tih strujanja u masi lišća odlažu onečišćenja, odnosno razrjeđuju i tako štite okolni poljoprivredni prostor.
- Na površini trave taloži se i dobro prijanja prašina s autoputa. Djelotvornija je filtracija trave veće visine od niske trave. I ovo je dobra mjera zaštite okolnog poljoprivrednog prostora.
- Filtracioni efekat zaštitnih nasada temelji se na smanjenju brzine vjetra. Pregusti nasadi nepovoljni su jer sprječavaju prodor emisija i njihovo razrjeđenje. Bolji su propusni nasadi.
- Najbolje je rješenje kojim se uz cestu postavlja gusti, a zatim propusni nasad. Takav nasad djelotvoran je i sa stajališta zaštite od buke.

Naprijed navedeni pristupi se trebaju primijeniti pri izradi izvedbene projektne dokumentacije u svakoj konkretnoj situaciji na terenu obzirom na konstelaciju faktora i okruženje kroz koje trasa autoputa prolazi. Pošto predmetna trasa koridora Vc prolazi najvećim dijelom kroz područje gdje je neophodna primjena I kategorije - cjelovita zaštita, biće neophodno primijeniti kombinaciju mjera biološke zaštite sa izgradnjom objekata za sakupljanje (odvodnju) i pročišćavanje otpadnih voda, izgradnja taložnika, pondova i sl..

Površine pojedinih pedosistematskih jedinica po kategorijama upotrebine vrijednosti i kategorijama zaštite

U narednim tabelama su prikazani koji tipovi tala pripadaju kategoriji upotrebe vrijednosti i kategoriji zaštite na bazi kriterijuma i osobina navedenih pedosistematskih jedinica opisanim u poglavljju 2.2.1.4.1.

Tabela 2.2.5.3-03 LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 0+000 do km 10+646,24

Red. broj	Pedosistematske jedinice	Površina U ha	Kategorija upotrebe vrijednosti	Kategorija zaštite
5	Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na ilovačama	221,71	II	I
6	Smeđa karbonatno tlo	8,28	V	IV
7	Aluvijalna karbonatna pjeskovita tla na šljuncima	49,50	II	I
8	Aluvijalno karbonatna pjeskovita tla na pijescima	53,45	II	I
9	Smeđa tla na glincima	81,37	IV	III
10	Smeđa opozdoljena tla na glinama	40,93	IV	III
11	Smeđa kisela srednje duboka tla na škriljcima	7,9	V	IV
12	Smeđa degradirana tla na glinama	54,8	IV	III
13	Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo	14,37	III	II
	Ukupno	532,31		

Tabela 2.2.5.3-04. Pregled površina prema kategoriji zaštite po dionicama

Dionica	Stacionaža	Površina u ha				
		I	II	III	IV	Ukupno
LOT 3 Sekcija 1	00+000,00 – 10+646,24	324,66	14,37	177,10	16,18	532,31

Mjere tokom viših faza projektovanja

Viša faza projektnog rješenja podrazumijeva izradu izvedbene projektne dokumentacije (glavnog projekta) sa svim detaljnim rješenjima i proračunima objekata i infrastrukture za sakupljanje i odvod otpadnih voda sa trase autoputa. Ti objekti su locirani na mjestima gdje je to hidrogeološki najprihvatljivije bez mogućnosti nepovoljnog šireg uticaja na tlo i površinske vode, izvorišta i akvifere. Podloga mora biti nepropusna.

U projektu odvodnje drenažnih voda predviđen je zatvoreni sistem odvodnje, sa separatorom ulja, masti. Ovo je takođe predmet zaštite voda a što je regulisano i Pravilnikom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode (Sl. glasnik RS, br. 44/01) i Pravilnikom o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju (Sl. Glasnik RS, br. 44/01).

Tretmanom otpadnih voda ne samo sa trase autoputa nego i sa ostalih javnih i servisnih objekata najbolje će se štititi ne samo vode već i tlo kao najvažniji segment životne sredine pri izgradnji ovakvih objekata.

Na predmetnim dionicama autoputa potrebno je isplanirati i projektovati tehnologiju građenja na gradilištu a što podrazumijeva:

- Uvažavati sve kriterijume dobrog građenja i zaštite prostora sa stanovišta izbjegavanja lokacije gradilišta u zoni najboljih poljoprivrijednih zemljišta gdje god je to moguće, ali i u zonama osjetljivim sa stanovišta pojave erozije i sl.
- Zbog potencijalne opasnosti od izljevanja otpadnih materija (goriva i maziva) područje gradilišta za smještaj mehanizacije, radionica, asfaltne baze i slično ne bi smjelo biti u zonama visokog rizika naročito sa stanovišta vodopropusnosti te uopšteno zemljišta i hidrogeologije.
- Pozajmišta i odlagališta građevinskog i zemljišnog materijala trebaju biti uspostavljena na lokacijama koje neće predstavljati problem lokalnom stanovništvu ili pak biti eroziona baza za zagađivanje okolnog prostora i vodotoka,
- Precizno definisanje načina i odgovornosti za odvoženje i konačno odlaganje komunalnog i opasnog otpada,
- Vodotoke koje trasa presijeca putem glavnih ili pomoćnih objekata za priključivanje i komunikaciju treba sačuvati od zasipanja korita što se često događa, a posljedice u vidu plavljenja zemljišta se javljaju naknadno.

U fazi projektovanja i planiranja potrebno je predvidjeti mjere sanacije oštećenih područja zemljišta tokom izgradnje, uređenje pejzaža, te imati plan hitnih mjera intervencije u slučaju akcidentnih slučajeva.

Izmještanje prirodnog korita vodotoka nije poželjno i treba tražiti potencijalna druga rješenja. Međutim, ako je to jedino rješenja onda treba primijeniti stroge kriterijume zaštite životne sredine i pogotovo biodiverziteta kojeg je određeni vodotok već uspostavio.

Projektna dokumentacija treba da uvaži predviđene kriterijume zaštite zemljišta na analiziranim dionicama autoputa i to na četiri nivoa:

- Prva (I) kategorija cjelovite zaštite,
- Druga (II) kategorija visoke zaštite,
- Treća (III) kategorija selektivne zaštite,
- Četvrta (IV) kategorija – zaštićena šumska tla.

Biološke mjere zaštite su bitan segment izvedbene projektne dokumentacije pri čemu treba voditi računa o izboru sadnog materijala za vjetrozaštitne pojaseve, sadnje grmlja, sjetve trava na pokosima ili pošumljavanja okolnog prostora oko trase autoputa.

Tehničke mjere ublažavanja negativnih efekata na životnu sredinu

U uslovima prepostavljenog koncepta odvodnjavanja planiranog autoputa, zagađenja nastala kao posljedica slivnih voda sa kolovoza i taloženja izduvnih gasova predstavljaju uticaje od najveće važnosti. Na osnovu dosadašnjih saznanja sa sigurnošću se može tvrditi da će ovi fenomeni dovesti do povećanog zagađenja tla neposredno uz trup autoputa i na bliskim rastojanjima s jedne i s druge strane. Intenzitet ovih zagađenja u direktnoj je funkcionalnoj vezi sa intenzitetom saobraćaja.

Tok vode prekinut izgradnjom puta mora biti pravilno saniran i usmjerjen, izgradnjom sabirnika kanala, interceptičnih drenova, kaptažom i sličnim objektima što je u građevinarstvu dobro poznata praksa. Ovim će se izbjegći ekscesivna erozija. Da bi se spriječila razorna erozija kiše sječom šume potrebno je kompenzirati ponovnom sadnjom drveća i stabilizacijom terena sjetvom trava na kosinama, pokosima, bankinama i nasipu uz put.

Vode koje otiču sa saobraćajnica u vodotoke i podzemne vode, a koje su veoma često i vode za piće, jedan je od veoma ozbiljnih problema. Zbog toga je uz trasu auto puta potrebno, izgraditi efikasan drenažni sistem putem odvodnih kanala duž presjeka slivne sekcije, pravilno postavljenog kako bi sakupio sve otpadne vode do prihvavnog bazena lociranog što je moguće niže i dalje od eventualnih naselja ili površina na kojima se uzbudjuju poljoprivredne kulture. Ove otpadne vode s autoputa ne smiju direktno oticati u rijeke i male vodotoke već u izgrađene sabirne bazene ili prirodne močvare u kojima će se istaložiti prisutni polutanti i tako se zadržati u limitiranom prostoru. Ove prirodne močvare obično su dalje od vodotoka, leže na nepropusnim glinama tako da ne postoji opasnost od procjeđivanja u podzemne vode, što svakako prethodno treba istražiti. Općenito močvare imaju dobra puferna svojstva. Prema mnogim istraživačima močvarni ekosistem je sposoban da prerađe zagađenu vodu od različitih komponenti. Takođe teški metali se akumuliraju u močvarama. U nekim zemljama konstruirane močvare se uspješno koriste za tretiranje slivnih voda sa cesta i urbanih područja. Istraživanja pokazuju da se 80% metala (Zn, Cu, Pb) koji uđu u ovakve močvare absorbuje u sedimentima i akumulira u vodenim biljkama (Dumbeck et al., 1998). Tako na primjer korijen akvatičnih makrofita, posebno fragmitisa (*Phragmites australis*), je sposoban da akumulira veliku količinu olova, cinka i bakra. Močvarne trave takođe pokazuju visoku bufernju efikasnost od 60-85% prispjelog Pb, Cd, Zn i Cu.

Mjere u toku gradnje kao i u toku korištenja autoputa

Analizirana trasa smještena je u području ruralnih zona, poljoprivrednih zona i prolazi pored brojnih sela i rasutih naselja koja su smještena duž trase. Prilikom izbora konačnog položaja trase nastojalo se izbjegći koliko je to bilo moguće svaki direktni kontakt sa naseljenim mjestima. U zoni projekta najvažniji sektor je poljoprivreda. Projekat potencijalno uzrokuje negativne uticaje na okolinu kao rezultat njegovih fizičkih objekata, građevinskih aktivnosti te korištenja obilaznica i pristupnih puteva za ulazak i izlazak na autoput.

Mjere tokom građenja autoputa

Mjere koje se preporučuju u toku gradnje su zapravo mjere dobre građevinske prakse. Mjesta na kojima se izvode radovi i organizuju gradilišta trebaju da su što je moguće manje veličine kako bi se smanjio gubitak i oštećenje zemljišta uslijed gradnje.

Na površinama koje će biti trajno prekrivene asfaltom ili nekim infrastrukturnim objektima treba izvršiti selektivno skidanje plodnog humusnog tla sa površine, deponovati ga i čuvati za potrebe nasipanje i uređenja okolnog oštećenog prostora. To se prije svega odnosi na tla iz II upotrebnne kategorije koja su i najbolja i najplodnija tla. Dubina skidanja bi u prosjeku trebala da se kreće, ovisno o kvalitetu površinskog sloja od 25-35cm. Na ovaj način bi se bar djelomično nadoknadio trajni gubitak tla izgradnjom autoputa. Uređenje bankina, nasipa, okolnog oštećenog nagnutog prostora izloženog eroziji mora biti izvedeno prema propisima struke i sa tehničkog i sa biološkog aspekta.

Gdje god je to moguće odmah na površinu postaviti busenje ili zaštitnu mrežu kako bi se zaštitala površina od udara kapi kiše i erozije koja sa sobom ne nosi samo zemlju već i zasijano sjeme. Održavanje tokom cijelog perioda nakon gradnje je obavezno, jer bez prisustva čovjeka od rehabilitacije prostora neće biti ništa.

Gradilišta trebaju da su obilježena kako se zemljišta u blizini ne bi nepotrebno gazila mehanizacijom i oštećivala.

Nije poželjno uspostavljati gradilišta mimo trupa puta, na zemljišta koja su sklona zbivanju, zemljišta teškog mehaničkog sastava, ili ako nema izbora obavezno postaviti na tlo geotekstil.

Usjeci na padinama kojima trasa prolazi su potencijalna opasnost od ekscesivne erozije i klizišta o čemu posebno treba voditi računa i poduzeti adekvatne mjere ublažavanja posljedica.

Konflikt će svakako predstavljati i mogućnost pristupa i korištenja zemljišta sa obje strane trase s obzirom da će imanja biti isprekidana i vlasnici parcela odsječeni na jednu i drugu stranu. Zbog toga je potrebno zadržati postojeće pristupne putove, izgraditi privremene sve dok se ne izgrade novi koji moraju omogućiti nesmetan pristup parcelama i imanjima u cilju nesmetanog korištenja. Prolazi s jedne na drugu stranu autoputa moraju biti u razumnim razmacima i prirodni-tradicionalni, kako poljoprivrednici ne bi morali voziti svoje traktore, priključke i druga transportna sredstva autoputem kako bi stigli na svoju parcele koja se nalazi samo nekoliko stotina metara na drugoj strani. Poljski pristupni putovi do prijelaza na drugu stranu, koji će biti najčešće podvožnjaci, moraju biti uređeni prema propisima izgradnje poljskih putova.

Eksproprijacija i finansijska kompenzacija moraju biti u skladu sa zakonskom regulativom BiH/RS i na osnovu obrasca detaljnog popisa vlasništva. U suprotnom obzirom na ekonomsko stanje stanovništva i značaja bavljenja poljoprivredom za preživljavanje stanovništva, nepravičan gubitak bašta, okućnica i plodnih njiva može imati dugoročne ekonomske i socijalne posljedice na stanovništvo.

Proces pripreme, izgradnje i održavanja autoputa treba voditi i planirati u saradnji sa lokalnom zajednicom kako bi svi osjetili dobrobit ove investicije. Posebno treba biti osjetljiv kad se radi o zemlji koja pripada vjerskim zajednicama.

Kod nastiranja tla za uređenje bankina, nasipa i pokosa kvalitet tla mora biti obezbjeđen, a debljina nastrtoga sloja za sjetvu trava 20-30 cm, na nasipima 30-40 cm, a za sadnju žbunja i dugog većeg rastinja 50-60 cm.

Mjere tokom korištenja autoputa

Projekat će značajno izmijeniti pejzaž s obzirom da neće biti na istoj visini sa okolnim terenom. I u ravnom dijelu terena biće izdignut na visok nasip pošto prolazi kroz potencijalno plavna područja.

Put će predstavljati i barijeru za pogled kakva trenutno postoji. Vizuelni osjećaj poremetiće i zidovi za buku (2-4), nasipi,drvoredi i sl. Mostovi, vijadukti, ulazi i izlazi sa autoputa će takođe značajno doprinijeti izmijenjenom pejzažu. Poremećeni izgled krajolika se može ublažiti zelenom pejzažnom arhitekturom tako da se konstrukcijski objekti integrišu u pejzaž. O zasađenoj vegetaciji se permanentno mora voditi računa. Površine na kojima će se saditi ili sijati biljke biće potrebno prethodno pravilno pripremiti, izvršiti izbor adekvatnih, autohtonih sjemena trava, žbunja i drveća za sjetu i sadnju, a to znači prije svega:

1. Kod sjetve trava prvo treba voditi računa o pripremi, dubini nastiranja, unošenju organskih, ali i mineralnih (NPK) đubriva, obradi ovisno o reljefu, nagibu i drugim faktorima. Pri samom izboru trava obratiti pažnju na stanje klime, karakteru tla, reljefu, botaničkoj podudarnosti trava u smiješi i sl. Trave trebaju biti relativno otporne na prosipanje soli tokom zime, prisustvo korova, eventualnu primjenu herbicida i sl.

Za nagib najbolje su trave sa korijenom srednje dubine, radije horizontalnog nego vertikalnog rasta korijena i dužeg vegetacijskog perioda kako bi tlo bilo što duže i bolje prekriveno lisnom masom koja ga štiti od udara kišnih kapi a time i erozije. Travni pokrovi se vremenom oštete pa ih je potrebno replantirati u redovnom intervalu i redovno održavati naročito u prvim godinama sadnje, ako želimo da postignemo njihovu stvarnu efikasnost u zaštiti okolnog prostora.

2. Kod sadnje grmlja, žbunja i drugog niskog rastinja treba obratiti pažnju da li postoji stvarna potreba i razlog da se na nekom lokalitetu sadi ovakva vrsta rastinja, prirodnim osobinama ambijenta i drugim karakteristikama i efektima koji se ostvaruju ovom mjerom. Cilj je da se izvrši zaštita tla od erozije ali i konsolidacija dubljih slojeva tla. Kod izbora ovih kultura treba voditi računa o tome da korijenov sistem treba biti vrlo krupan, robustan i jak, a grane razgranate kako bi prekrile što veću površinu. Žbunje ne bi smjelo brzo da raste u visinu, već osrednje i polako radi izbjegavanja stvaranja «Wall effect» ili efekta zida što uz nemirava vozače i sprečava vidljivost. Ono treba biti visoko rezidentno na napade parazita, te zimskih rastvora (soli) koji padaju na njih. Isto tako treba koristiti biljke koje podnose rezidbu bez štetnih posljedica na njihov dalji rast, a način sadnje može biti u rov, u manjim grupama, a između izvršiti zatravljivanje. Ponekad se u ovaku vrstu živice stavlja i mreža nižih dimenzija. Obično se ova vrsta vegetacije sadi tamo gdje teško mogu uspijevati trave.
3. Pošumljavanje se izvodi na najugroženijim nagibima, strmim padinama, potencijalnim klizištima i usjecima, oko tunela i sl. Koriste se šumske sadnice koje imaju sposobnost stabiliziranja površine tla, ali i poboljšanja izgleda prostora. Pri ovome je važno izvršiti pravilan botanički izbor vrste i uskladiti vanjski izgled biljke i razvoj korijena koji odgovara prethodnom zahtjevu dubinske stabilizacije tla. Prethodno tlo mora biti dobro pripremljeno.

✓ Flora i fauna

Mjere zaštite u fazi izgradnje

Da bi se izbjegao nepotrebni gubitak biotopa, gradilište se mora ograničiti na minimalnu moguću potrebnu površinu, pogotovo na sekcijama od visokog značaja za biljke i životinje. Odlaganje materijala mora se vršiti samo u okviru gradilišta. Površine koje su od visokog ekološkog značaja, moraju se zaštитiti ograđivanjem u toku građevinske faze. Građevinske mašine ne bi trebalo da se kreću van gradilišta zbog mogućnosti zbijanja tla. Uklonjene strukture biotopa na gradilištu trebalo bi nadoknaditi nakon završetka radova.

Da se obrati pažnja u blizini tokova u cilju izbjegavanja prekida ili ometanja površinskih ili podzemnih voda. Ovim se postiže očuvanje postojeće močvarne i vodene vegetacije i ornitološkog stanovništva.

Uklanjanje drveća i žbunja mora se vršiti u toku zime da bi se izbeglo vrijeme ležanja na jajima koje je od 1 marta do 30 septembra. Po završetku radova, moraju se obnoviti prethodno uklonjeni biotopi.

U fazi izgradnje puta mora se voditi računa da se ne naruše pejzažne vrijednosti, pogotovo u zonama vodenih površina. Drugim riječima, mora se smanjiti na minimum degradacija prostora nakon radova prilikom iskopa i nasipa, i ona se mora lako korigovati.

Izvođač radova se mora obavezati na skupljanje i odnošenje na najbližu deponiju viška čvrstog otpada bilo koje vrste, odmah nakon završetka radova na toj dionici. Mora se obezbiti skupljanje i odnošenje čvrstog otpada iz zona radničkih kamp kućica kao i iz zona parkiranja i održavanja vozila.

Mjere zaštite u fazi eksploatacije

Većina uticaja izazvana trupom puta je neizbežna. Mora se voditi računa pri projektovanju da se izbegnu uklanjanja divljih drveća kao sto su jablan, topola (*Populus*) i vrba (*Salix* sp.)

Kao obavezna mjeru je izgradnja i održavanje autoputne ograde cijelom dužinom kako bi se spriječio izlazak životinja na kolovoz. Izvršiti analizu u toku eksploatacije koje su vrste ugrožene i koje treba zaštiti. Ukoliko te vrste nastanjuju zone konstrukcije puta potrebno ih je prenijeti u „sigurnije zone”, a sa sličnim uslovima.

Stalno nadgledanje broja i vrsta ptica nastradalih duž puta, konsultacije, i odgovarajuće mjeru zaštite radi smanjenja rizika bi trebalo sprovesti na "ugroženim" dionicama puta. U slučajevima velikog broja stradalih vodozemaca na pojedinim dionicama puta, mora se konsultovati sa odgovarajućim stručnjacima u cilju nalaženja odgovarajućeg rešenja.

Mostovi treba da budu sa visokim ogradama da bi se izbegao sudar ptica (jata ili pojedinačnih) sa vozilima, pogotovo u toku selidbenih perioda.

Biotopi koji mogu imati visoke vrijednosti ne bi trebalo saditi u blizini puta jer je to opterećena zona koja će imati negativan uticaj na faunu. Ptice će biti privučene živicom i koristiće ove biotopne strukture pored puta kao novo stanište. Zato treba smanjiti sadnju drveća i grmlja na minimum koji je dovoljan za pejzaž i sprečavanje erozije, ali ne i za stvaranje novih biotopa. Sadnja na usjecima je nešto manje problematična jer je drveće i grmlje locirano iznad puta i usled toga ne dolazi do preplitanja vozila i ptica.

✓ Pejzaž

Mjere zaštite u fazi izgradnje

Obzirom da je proces izgradnje privremeno narušavanje pejzažnih karakteristika nema posebnih mjeru zaštite.

Mjere zaštite u fazi eksploatacije

U svetlu definisanih potencijala treba tražiti i odgovarajuće mjere za zaštitu, umanjenje uticaja ili kompenzaciju pri tome treba uvek voditi računa da nije moguće izgraditi autoput a da uticaji u domenu pejsaža ne postoje. U okviru projektne dokumentacije izrađen je i Projekat pejzažnog uređenja koji detaljno teritira ovu problematiku, a opšte smjernice koje su u njemu primjenjivane navedene su u sledećem tekstu.

Napori u procesu projektovanja moraju biti usmjereni da se prisutne mjere umanje pri čemu treba voditi računa da:

- Elementi projektne geometrije moraju zadovoljavati principe homogenosti i moraju biti uklopljeni u lokalne morfološke karakteristike.
- Nagibi kosina useka i nasipa treba da budu promjenljivi i u skladu sa lokalnim morfološkim karakteristikama.
- Mostovi, vijadukti i tuneli mogu da se koriste kada put prelazi preko strmih padina radije nego da se koriste useci i nasipi. Na ovaj način se čuva vizuelni i fizički kontinuitet pejzaža.
- Pogled sa puta može da bude posebno potenciran namjernim oblokovanjem elemenata situacionog i nivucionog plana.

Posebno značajni efekti mogu se postići u koliko se posebna pažnja posveti ozelenjavanju područja kroz koje put prolazi pri čemu se mora voditi računa da:

- Put bude uklopljen u lokalnu vegetaciju (drveće, grmlje, drvorede, živica)
- Treba izvršiti presađivanje biljaka u smislu skladnog uklapanja u postojeći pejzaž,
- Izabrane vrste budu reprezentativne za kategoriju puta i njegovu funkciju,
- Zasađena vegetacija ne ograničava vizure i da se biljke ne sade samo da bi popunile prostor,
- Zasađena vegetacija ograniči i potcrta različite pejzažne cjeline koje smenjuju duž trase puta.
- Vegetacija potencira različite uslove odvijanja saobraćaja (promjene u situacionom planu).
- Obrati pažnju korišćenje lokalnih materijala za objekte na trasi.

Postupci održavanja izgrađenog puta u mnogome mogu da utiču na pejsažne i vizuelne karakteristike puta. Vizuelna zagađenja mogu se umanjiti ako se posebno povede računa o oblokovaju različitim zaštitnim i potpornih konstrukcija (različite konstrukcije za zaštitu od buke), uvedu posebne kaznene mjere, reguliše sistem reklamiranja duž puta i sl.

Negativni uticaji na pejzaž mogu da se kompenziraju do nekih granica pošumljavanjem predela da bi se nadomestilo ono drveće koje je moralo biti odsečeno pri izgradnji puta i rehabilitacijom područja u kojima postoje problemi.

✓ **Zaštićeni dijelovi prirode**

Određivanje uticaja planiranog puta u domenu prirodnog nasljeđa podrazumijeva analizu nad prirodnim cjelinama koje se obično definišu kao nacionalni parkovi, strogi prirodni rezervati, naučno-istraživački prirodni rezervati, predeli sa posebnim prirodnim karakteristikama, karakteristični pejzaži, posebni prirodni rezervati i spomenici prirode.

Prostorne cjeline koje su navedene kao takve podrazumijevaju određeni nivo društvene brige i obično su zakonskim normativima uvedene u određeni sistem zaštite. Kako ovakve prostorne cjeline po prirodi stvari pretstavljaju prirodne retkosti osnovni postulat koji svakako treba ispuniti da se put nalazi na dovoljnom rastojanju od ovih cjelina kako bi se izbegli svi negativni uticaji.

U zoni analiziranih dionica nema zaštićenih delova prirode, odnosno nema potrebe za dodatnim mjerama zaštite te se ova problematika ne razmatra.

✓ **Kulturno istorijsko nasljeđe**

Mjere zaštite u fazi izgradnje

Analizom postojećeg stanja i mogućih uticaja ustanovljeno je da na analiziranoj lokaciji postoje arheološki lokaliteti, kao i da njihov tačan prostorni položaj nije precizno određen, u kom smislu su mogući i određeni konflikti. U smislu navedenih činjenica zaštita mogućih lokaliteta sprovodila bi se u tri faze koje bi prema razvoju konkretne situacije sledile jedna drugu prema:

Prva faza - predstavlja sondažna arheološka istraživanja na evidentiranim lokalitetima pri čemu bi se odredila tačna kulturna pripadnost samih lokaliteta, stratigrafija arheoloških slojeva, hronološka determinacija, očuvanost kulturnih slojeva i ostataka arhitekture ako postoje na njima. Istraživanja u ovoj fazi morala bi se obaviti prije početka radova na trasi.

Druga faza - na osnovu rezultata arheoloških istraživanja tokom prve faze, planirala bi se zaštitna arheološka iskopavanja na određenim delovima lokaliteta koji će biti ugroženi izgradnjom. Ukoliko se prilikom istraživanja u prvoj fazi utvrdi da na lokalitetima nije sačuvan kulturni sloj ili da ih trasa predmetne saobraćajnice zaobilazi, istraživanja koja se predviđaju drugom fazom, neće se izvoditi.

Treća faza - predstavlja nadzor stručne službe, odnosno kontrolu prilikom izvođenja zemljanih radova na trasi, uz obavezno obavljanje zaštitnih arheoloških iskopavanja ukoliko se prilikom ovih radova nađe na arheološke lokalitete koji su do sada bili nepoznati.

Obzirom da trasa prolazi kroz arheološki zaštićene zone potrebno je da se u toku izrade dokumentacije glavnog projekta izradi Program arheoloških istraživanja ovih zona kojim bi se precizirale mjere zaštite lokaliteta u skladu sa navedenim koracima. Takođe, obzirom na mogućnost pronalaska novih nalaza, neophodno je stalno prisustvo stručnog nadzora na trasi u toku radova.

Mjere zaštite u fazi eksploatacije

U toku eksploracije moguća je pojava povišenog nivoa aerozagadenja, vibracija odnosno buke, odnosno pojava negativnih uticaji na materijalna dobra pa samim tim i na kulturno nasljeđe koje je izloženo ovim uticajima. Obzirom na navedeno jasno je da poštovanjem ostalih mera minimiziraće se uticaji i na kulturna dobra. Kao jedini pokazatelj stanja kulturnih dobara prema eventualnim uticajima je permanentan monitoring. Takođe, obzirom na stalnu mogućnost pronalaska novih nalaza, neophodno je stalno prisustvo stručnog nadzora na trasi u toku radova.

✓ **Buka**

Mjere zaštite u toku izgradnje

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

Na raspolaganju nema nikakvih detaljnih koncepata izvođenja građevinskih radova uključujući i transportne rute pa nije moguće predvidjeti nivoe kretanja saobraćaja u detalje za ove puteve. Međutim, kao opšti zahtjev mera ublažavanja, od izvođača radova će se zahtijevati da koriste modernu opremu sa prigušivačima 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). Međutim, najbolje je koristiti opremu 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 mesta 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, kontejnera i slično koji mogu služiti kao zaštita i postavljanjem dalje od naselja.

Na svim građevinskim strojevima i vozilima koja se koriste pri izgradnji autoputa, obavezno ugraditi zvučnu zaštitu/izolaciju pogonskog motora i drugih sklopova koji proizvode ili doprinose razvoju buke.

U slučaju primjene miniranja za iskope u stjenskom masivu, odabrati tip eksploziva koji ima najmanje štetne uticaje na okolinu; primjeniti tehniku milisekundnog aktiviranja minskih punjenja sa usmjerениm djelovanjem eksplozije, kako bi se smanjio efekat superpozicije dinamičkih udara (vibracije, seizmika), buke i emisije prašine. Alternativno koristiti tehniku iskopa primjenom hidrauličkih čekića ili mehanički otkop glodalicama, 'krticama' i slično.

Mjere zaštite u fazi eksploracije

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

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

Redoslijed za implementaciju ovih mera polazi od postavljanja zvučnih barijera; drugo je eliminacija izvora; a treće eliminacija kod receptora.

Jedna od najvažnijih mera ublažavanja jeste izgradnja zvučnih barijera. Znajući da autoput na LOT-u 3 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.

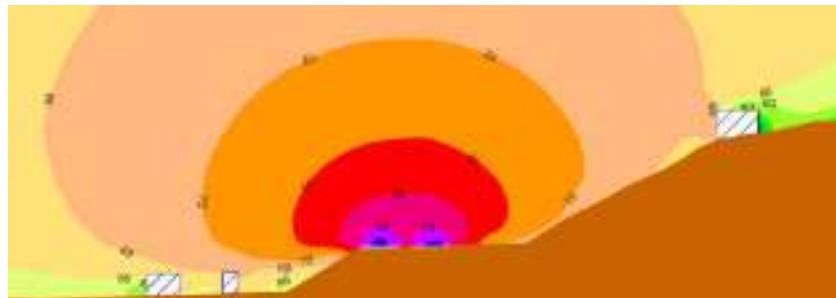


Poprečni presjek nasipa sa izofonama bez mera zaštite od buke

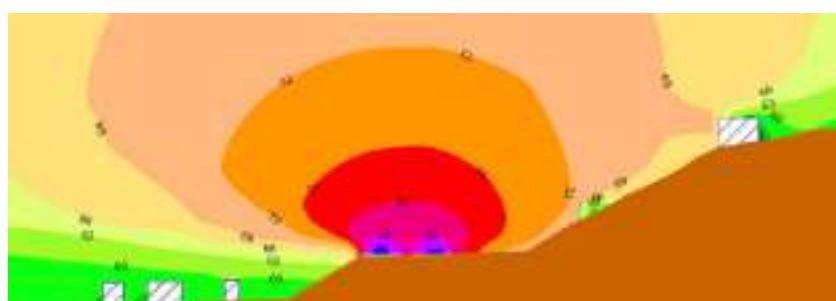


Poprečni presjek nasipa sa izofonama i panelom za zaštitu od buke

Konfiguracija terena ima presudan uticaj na mogućnost zaštite od buke primjenom zaštitnih panela. Na prethodnim slikama dat je primjer poprečnog presjeka autoputa gdje se sa desne strane nalazi objekat na višoj koti od autoputa. Sa slike se vidi da projektovana visina zaštinog akustičnog zida od 5m nije dovoljna da se postigne predviđeni standard, dok sa lijeve strane autoputa, gdje se objekat nalazi ispod nivele autoputa, bila je dovoljna i visina od 2m za postizanje predviđenog standarda dozvoljenog nivoa buke od 60 dB(A) u dnevnim uslovima. Za objekte koji ne mogu biti u potpunosti zaštićeni zaštitnim akustičnim zidovima predlažu se pasivne mjere.



Poprečni presjek zasjeka sa izofonama i bez mjera zaštite od buke



Poprečni presjek zasjeka sa izofonama i sa mjerama zaštite od buke

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 autoput obezbijedi brz protok saobraćaja, ograničenje brzine se ne smatra kao nešto što se može primijeniti 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 putnička vozila ograniči na 80 km/h umjesto brzine od 120 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 glatkou površinu pa na taj način smanjuje emisiju buke od točkova vozila, je značajno skuplja varijanta od standardnog kolovoza sa asfalt-betonom.

Generalno, 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 će generisati povećanje saobraćaja.

Za područja sa malom gustom stambenih zgrada ili u slučaju pojedinačnih odvojenih stambenih objekata izvan seoskih područja ugradnja zidova za zaštitu od buke nije uvjek ekonomski opravdana pošto je broj zaštićenih objekata van proporcionalan 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 autoputa te čak ni visoki zidovi za zaštitu od buke ne bi omogućili efikasnu 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 autoputu.

Predložene mjere zaštite od buke

Autoput na koridoru Vc će izazvati značajnu emisiju buke, a nivo buke će u naseljima lociranim u neposrednoj blizini trase sigurno biti veći od vrijednosti koje zadovoljavaju usvojene standarde. Jedan od glavnih ciljeva procjene buke jeste da se istraži efekat mjera ublažavanja kako bi se izbjegli negativni uticaji buke na objekte koji okružuju autoput.

Identifikovani su sljedeće poddionice LOT-a 3 kroz Republiku Srpsku na kojima projektovana trasa prolazi kroz relativno gusto naseljena područja:

1. Od km 0+200 do km 1+300 – Donja Grapska;
2. Od km 1+600 do km 2+700 – Gornja Grapska;
3. Od km 2+900 do km 4+600 – Gornja Grapska;
4. Od km 5+600 do km 6+200 – Rudanka;

Na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka, koji uključuju i optimizaciju određene su dimenzije zidova za zaštitu od buke zavisno od lokacije (visina i dužina) kako bi se zadovoljio standard nivoa dnevne i noćne buke, a u skladu sa važećim zakonskim aktima u Republici Srpskoj i BiH za ovu oblast.

Za objekte koji nisu obuhvaćeni aktivnom zaštitom od buke odnosno ugradnjom zidova za zaštitu od buke, iz razloga što aktivnu zaštitu malog broja objekata na relativno velikoj površini, a pogotovo pojedinačnih objekata, nije moguće ekonomski opravdati predlaže se primjena pasivnih mjere zaštite od buke, a kao krajnju mjeru ne bi trebalo isključiti ni mjeru – preseljenje.

Prijedlog mjera zaštite od buke:

1. Od km 0+200 do km 1+300 – Donja Grapska;

U analiziranom području (200 m sa obje strane u odnosu na os buduće autoceste) na ovoj poddionici, identifikованo je ukupno 58 objekata, od toga 17 stambenih i čak 41 pomoćni objekat (štala, šupa, garaža i sl.).

Ovdje je neophodno ukazati na izuzetno nepovoljan položaj objekata na ovoj poddionici, budući da će se isti nakon izgradnje autoputa biti u području između autoputa i željezničke pruge u transportnom koridoru V-c kroz BiH. Uz to, treba napomenuti da je na ovoj poddionici predviđeno i tzv. Interregionalno čvorište, kojim bi se autoput u koridoru V-c povezao sa projektovanim autoputom Banja Luka-Doboj.

Na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka, koji uključuju i optimizaciju, došlo se do rezultata da bi se tek izgradnjom oko 185 m^2 zaštitnog zida (u prosjeku) ostvarila potpuna zaštita jednog stambenog objekta što se u praksi smatra ekonomski neopravdanim. Uzimajući u obzir i napred navedene opservacije o položaju stambeni objekata u analiziranom području predlaže se da se kao krajnja mjeru uzme u razmatranje preseljenje stanovništva iz ovog područja.

U međuvremenu, na raspolaganju su mjere pasivne zaštite, odnosno ugradnja prozora sa poboljšanim izolacionim svojstvima, lokalno ograničenje brzine ili upotrebu tzv. "tihog asfalta". Ove mjere trebalo bi sprovoditi redoslijedom kojim su prethodno i navedene, uz napomenu da je ugradnja tzv. dreniranog asfalta, koji obezbjeđuje glatku površinu i na taj način smanjuje emisiju buke od točkova vozila, značajno skuplja varijanta od standardnog puta sa asfaltbetonom.

2. Od km 1+600 do km 2+700 – Gornja Grapska;

U analiziranom području (200m sa obje strane u odnosu na os buduće autoceste) na ovoj poddionici, identifikovano je ukupno 113 objekata, od toga 55 stambenih i 58 pomoćnih objekata (štala, šupa, garaža i sl.)

Na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka, koji uključuju i optimizaciju, na ovoj poddionici predlaže se konstrukcija jednog zida za zaštitu od buke, i to sa lijeve strane autoputa (u pravcu porasta stacionaže), u dužini 870 metara (od stacionaže km 1+700 do km 2+570). Maksimalna proračunata visina projektovanog zida je 3,5 metara, a minimalna dužina segmenta iznosi 10 metara. Projektovani zid za zaštitu od buke bi, na osnovu rezultata proračuna, sa površinom od 2275 m², u potpunosti (na svim etažama tokom 24 sata) zaštitio 48 stambenih objekata. Znači, kako bi se u potpunosti zaštitio jedan stambeni objekat, od buke u prosjeku bi bilo potrebno izgraditi nešto manje od 50 m² zaštitnog zida. Navedeno se može smatrati isplativim u odnosu na alternativnu mjeru preseljenja ugrozenog stanovništva.

Sa suprotne strane projektovanog autoputa locirana je skupina od desetak objekata, od kojih je šest stambenih. Rezultati proračuna kažu da bi ugradnja zaštitnog zida bila ekonomski neopravdana pa se preporučuje mjere pasivne zaštite, a uslijed specifičnog položaja stambenih objekata iz razmatranja ne bi trebalo isključiti ni krajnju mjeru – preseljenje.

3. Od km 2+900 do km 4+600 – Gornja Grapska;

U analiziranom području na ovoj poddionici identifikovano je ukupno 123 objekta, od čega su 54 pomoći objekti (štala, šupa, garaža i sl.). Preostalih 69 su stambeni objekti, za koje će biti razmatrane mjere zaštite od buke uzrokovane saobraćajem sa projektovane autoceste.

Na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka, koji uključuju i optimizaciju, na ovoj poddionici predlaže se konstrukcija dva zida za zaštitu od buke (oba sa lijeve strane projektovane autoceste, u smjeru porasta stacionaže): Zid **L31** sa početnom stacionažom 3+031, dužinom 900 m i površinom od 3945 m²; i zid **L32** sa početnom stacionažom 4+073, dužinom 420 m i površinom od 1620 m². Maksimalna proračunata visina optimiziranog zaštitnog zida na ovoj poddionici iznosi pet metara, a minimalna dužina segmenta sa nepromijenjenom visinom iznosi 10 metara. Ukupna površina zidova je 5565 m², što znači da bi (u prosjeku) trebalo izgraditi oko 84 m² zaštitnog zida, kako bi se u potpunosti zaštitio jedan stambeni objekat, za što se prema dosadašnjem iskustvu, može naći ekonomsko opravdanje.

4. Od km 5+600 do km 6+200 - Rudanka

Na ovoj poddionici, u analiziranom području (200 m sa obje strane u odnosu na os budućeg autoputa), identifikovano je ukupno 43 objekata, od toga 14 stambenih i čak 29 komercijalnih ili pomoćnih objekta (štala, šupa, garaža i sl.).

Na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka, koji uključuju i optimizaciju, na ovoj poddionici predlaže se konstrukcija jednog zida za zaštitu od buke, i to sa desne strane strane autoputa (u

pravcu porasta stacionaže), u dužini od 267 m (od stacionaže km 05+773 do km 06+000) površine 939,5 m². Kako bi se u potpunosti zaštitio jedan stambeni objekat od buke u prosjeku bi bilo potrebno izgraditi oko 85 m². Navedeno se, u praksi, smatra ekonomski opravdanim, te se predlaže da ovaj zid izgradi pod uvjetom da se, u međuvremenu (do izgradnje projektovane autoceste), analizirani stambeni objekti zaštite od buke sa postojeće magistralne ceste M-17 .

Izgradnja zaštitnog zida sa suprotne strane ne bi mogla ekonomski opravdati. Naime, zaštitnim zidom površine 522 m² u potpunosti bi se od buke sa autoputa zaštitilo svega dva od tri stambena objekta, što znači da bi za zaštitu jednog, prosječno, bilo neophodno izgraditi preko 260 m² zaštitnog zida, što se ne bi moglo ekonomski opravdati. Stoga se predlaže razmatranje mjera pasivne zaštite za ove objekte, a kako je to već prethodno elaborirano, uz napomenu da su ovi objekti takođe ugroženi od buke sa postojeće magistralne ceste M-17.

Određene mjere ublažavanja date su zbirno tabelarno (Tabela 2.2.5.3-05.)

Tabela 2.2.5.3-05. Potrebne mjere ublažavanja uticaja buke

Dionica	Stacionaža (km)	Zid Br.	Zid na desnoj strani autoputa ⁸		Zid na lijevoj strani autoputa		Površina zida (m ²)
			Max.visina zida (m)	Dužina zida (m)	Max.visina zida (m)	Dužina zida (m)	
LOT 3 Sekcija 1 00+000-10+646 km	01+700- 02+570	L21	--	--	3.5	870	2275
	03+031- 03+931	L31	--	--	5	900	3945
	04+073- 04+493	L32	--	--	5	420	1620
	05+733- 06+000	D41	5	267	--	--	939.5

Kada su u pitanju analize uticaja buke za period – 2030. godine, na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka ukoliko se obistine prognoze porasta saobraćaja predložene aktivne mjere (zaštitni zidovi) neće ispunjavati svoju funkciju. Budući da se radi o relativno dugom periodu, tokom kojeg može doći do značajnih izmjena u odnosu na prognozirane veličine (uz tehnološke inovacije koje će zasigurno uslijediti u narednih 20 godina), navedene rezultate treba uzeti sa određenom rezervom. Međutim, kako isključivo monitoring stvarnog nivoa buke, može biti pravi korektiv prezentiranih rezultata,predlaže se u skladu zakonskim odredbama organ koji je zadužen za upravljanje izvorima buke svakih pet godina uspostavi mjerjenje nivo zagađenja bukom, a zatim u skladu sa dobijenim rezultatima dopuni potrebne mjere za zaštitu od buke.

Infrastruktura

Mjere zaštite u fazi izgradnje

⁸ Smjer slijedi stacionažu puta.

Elektroenergetika

Ukrštanje planirane trase auto puta Vc sa 110 kV vodovima

Sva ukrštanja buduće trase autoputa Vc sa navedenim 110 kV dalekovodima izvesti u duhu važećih propisa Sl.list SFRJ 65/88, 4/74, 13/98 i SRJ 61/95, na mjestu ukrštanja postojećih vodova i buduće trase autoputa Vc. Dalekovodne stubove prilagoditi važećim propisima i postaviti na određenu udaljenost od autoputa.

Vertikalnu udaljenost vodova od nivoa autoputa uskladiti sa navedenim propisima poglavlje VIII član 100-102 gdje sigurnosna visina najnižeg voda iznad autoputa mora iznositi najmanje 8m, član 124-129, a sigurnosna udaljenost stuba od ivice autoputa mora iznositi najmanje 40 m član 125. navedenih propisa.

Zatim na postojećim stubovima izvršiti mehaničko i električno ojačanje u skladu sa propisima navedenim u poglavlju V član 41. i 42. te članovima 45, 46 kao i članovima 45 do 53 navedenih Tehničkih propisa Sl. list SFRJ 65/88 i SRJ 61/95. U zateznom polju gdje će se vršiti ukrštanje dalekovoda i trase autoputa izvesti duplo ovješanje i smanjiti silu zateznih vodića na propisima traženu (75% od normalne sile zatezanja) član 126 navedenih propisa.

U pogledu statičkog proračuna na mjestu ukrštanja dalekovodni stubovi na mjestu ukrštanja autoputa i dalekovoda moraju zadovoljiti uslove iz navedenog pravilnika poglavlje II, član 3. do 11.

Dalekovodna užad na mjestu ukrštanja moraju zadovoljiti navedene propise poglavlja III, član 12. do 23. i JUS N.C1 351/85 i JUS N.C1 702/85.

Uzemljenje dalekovoda dalekovodnih stubova i zaštitnog gromobranskog čeličnog užeta dalekovoda izvesti prema navedenim propisima član 92-95 navedenih propisa Sl.list SFRJ 65/88.

Ukrštanje planirane trase autoputa Vc sa srednje naponskim vodovima

Zna se da će planirana trasa autoputa Vc prolaziti kroz naseljena mjesta distributivnih područja: Modriče i Doboja. Prema tome buduća trasa autoputa Vc doći će u koliziju sa distributivnom 10 (20) kV mrežom, tj. trasa autoputa Vc ukrštaće magistralne i otcjepne 10 (20) kV vodove.

Prema navedenom pravilniku Sl. list SFRJ br. 65/88 i SRJ 61/95 nije dozvoljeno bilo kakvo polaganje nadzemnih 10 (20) kV vodova iznad autoputeva. Znači na svim mjestima gdje dođe do ukrštanja buduće trase autoputa Vc sa postojećim 10(20) kV vodovima potrebno je da se postojeći 10 (20) kV vodovi izmjeste, odnosno kabliraju.

Ukrštanje izvesti sa ugradnjom odgovarajućih zateznih stubova na određenu udaljenost s obe strane autoputa u postojeće trase 20(10) kV dalekovoda i između dva zatezna stuba položiti VN kabl. Visokonaponske 10(20) kV kablove ispod buduće trase autoputa polagati u Energetsku kablovsku kanalizaciju koja se na mjestu ukrštanja mora ugraditi prije izgradnje autaputa. Kapacitet postavljene kablovske kanalizacije ispod autoputa mora da bude veći za najmanje dvije cijevi od stvarnih potreba.

Udaljenost zateznih stubova od ivice autoputa mora iznositi najmanje 40 m, član 125. navedenih propisa. Na zateznim stubovima na 10 odnosno 20 dalekovodu uraditi uzemljenja i postaviti odgovarajuće katodne odvodnike.

Ukrštanje planirane trase autoputa sa NN mrežom

Planirana trasa autoputa Vc ukrštaće niskonaponsku mrežu u naseljima kroz koja prolazi. Kako propisi ne dozvoljavaju polaganje NN mreže ni preko ni ispod autoputa, postojeća NN mreža se mora ukloniti sa planirane trase autoputa. S obzirom da izgradnjom autoputa postojeći potrošači ne smiju ostati bez električne energije, s obe strane planirane trase autoputa izgraditi nove distributivne trafo-stanice, priključne 20(10) kV dalekovode i novu NN mrežu za one objekte koji ostanu bez električne energije prilikom izgradnje autoputa Vc.

- Detaljne uslove ukrštanja planirane trase autoputa Vc i postojeće elektro energetske mreže 0,4 do 400 kV uradiće se paralelno sa uslovima autoputa, prema glavnom projektu autoputa i stanja na terenu.
- Kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiće se snimanje postojećih energetskih mreža i za svaki slučaj ukrštanja autoputa Vc sa energetskim vodovima izradiće se detaljni urbanističko-tehnički uslovi i propisati detaljne uslove ukrštanja.

Telekomunikacije

Planirana trasa autoputa Vc će se ukrštati sa optičkim kablom u naselju Rudanka. Kablovi su položeni uz putni pojaz direktno u zemlju – rov na dubini od 60 do 80 cm.

Na mjestima ukrštanja navedenih telekomunikacionih vodova sa budućom trasom autoputa Vc za očekivati je da će se javiti potreba za rekonstrukcijom telekomunikacione mreže radi zadovoljenja tehničkih propisa.

Kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiće se snimanje postojeće telekomunikacione mreže i za svaki slučaj ukrštanja autoputa Vc sa telekomunikacionim kablovima izradiće se detaljni urbanističko-tehnički uslovi i propisati detaljni uslovi ukrštanja.

Mjere zaštite u fazi eksploracije

Obzirom da će u fazi izgradnje biti izvedene sve potrebne mjere zaštite kojima će se otkloniti svi eventualni konflikti, u fazi eksploracije neće biti potebno sprovoditi posebne mjere.

2.2.5.4. Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjivanje štetnih uticaja na životnu sredinu

Kompleks opštih mjera zaštite životne sredine obuhvata globalna saznanja iz ovog domena koja su primjerena globalnoj strategiji i lokalnim prostornim uslovima i karakteristikama planiranog puta.

Sve aktivnosti koje su proklamovane u sklopu opšte razvojne politike na nivou države a koje su konkretizovane kroz najviše planske dokumente potrebno je uvažiti u smislu racionalnog upravljanja životnom sredinom za konkretne dionice puta.

U sklopu opšte razvojne politike obezbjediti dosljedno poštovanje regulative od šireg značaja u pogledu graničnih vrijednosti pojedinih uticaja kao i regulative o karakteristikama voznog parka u pogledu nivoa buke i kvaliteta izduvnih gasova.

Obezobjediti prepostavke za konstantno praćenje stanja životne sredine u zoni planiranog puta obezbjeđivanjem podataka koji su dobijeni mjeranjima na terenu.

Obezbediti pretpostavke za kontinualno održavanje auto puta.

Obezbjediti blagovremene planove za održavanje puta u zimskim mjesecima pri čemu treba posebno razmotriti mogućnosti da se minimizira korišćenje natrijum hlorida.

Put je potrebno opremiti odgovarajućom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja obuhvata sve vidove potrebnih zabrana i obavljenja.

Za postupke zimskog održavanja neophodno je uraditi posebne operativne planove vodeći prvenstveno računa o zaštiti voda i tla a zatim i o globalnim problemima zaštite životne sredine.

U toku faze izgradnje izvršiti opremanje sa adekvatnom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom.

2.2.6. Specifikacija i opis mjera za praćenje uticaja na životnu sredinu u toku i nakon realizacije projekta

2.2.6.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja objekta u rad na lokacijama gdje se očekuje uticaj na životnu sredinu

Detaljan prikaz stanja životne sredine na LOT-u 3, Sekcija 1 gdje se očekuje uticaj na životnu sredinu, prezentovan je u tački 2.2.2. ove Studije. U ovoj tački je napravljen kratak presjek stanja životne sredine (nulto stanje) na lokacijama gdje se planira izgradnja autoputa koridora Vc kroz Republiku Srpsku.

Nulto stanje kvaliteta površinskih voda

Za ocjenu nultog (početnog) stanja kvaliteta površinskih voda duž LOT-a 3, Sekcija 1 autoputa na koridoru Vc analizirani su površinski vodotoci koji svojim tokom normalno teku pored usvojene trase autoputa, ili ih trasa presijeca. Fokus je dat na rijeku Bosnu i njene veće pritoke (Spreča i Usora).

Kvalitet površinskih voda u prostoru obuhvata trase autoputa prikazan je kroz dva razdoblja:

- period do 1992. godine-istorijski podaci i
- period od 2000 do 2008. godine.

Ovakav pristup uslovjen je činjenicom da je u periodu do 1992. godine sistematski praćen kvalitet površinskih vodotoka u BiH. U periodu od 1992. do 2000. godine nije bilo kontinuiranog praćenja kvaliteta voda. Stanje kvaliteta površinskih voda u periodu od 2000 do 2008 godine prezentovano je podacima dobivenim u okviru redovnog praćenja kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj (Tabele 2.2.2.5.05 do 2.2.2.5-45)

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske, Republička direkcija za vode, finansira projekat "Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj", koji se kontinuirano provodi od 2000 godine. Izvođač monitoringa je "Institut za vode" d.o.o. Bijeljina, Republika Srpska. Za ocjenu stanja kvaliteta voda primjenjeni su propisi iz Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske br. 42 od 31.08.2001, str. 857-865).

Profili na kojima se ispituje kvalitet vode rijeke Bosne i pritoka Spreče i Usore, a koji su interesantni za naše razmatranje su:

- Bosna - profil B-12 – Doboj, uzvodno od ušća Usore,
- Bosna - profil B-12' – Doboj, nizvodno od ušća Spreče,
- Bosna - profil B-13 – nizvodno od Modriče,
- Usora - profil Us-1 – ušće Usore u Bosnu,
- Spreča - profil Sp-2 – ušće Spreče u Bosnu.

U članu 28 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik broj 42 od 31.08.2001. godine) svi ispitivani profili vodotoka, osim Spreče na ušću (Sp-2) i Bosne nizvodno od ušća Spreče (B-12'), treba da zadovoljavaju uslove propisane za I i II klasu. Na profilima Sp-2 i B-12' kvalitet vode vodotoka treba da zadovolji uslove III klase.

Prema ocjeni o kvalitetu voda ispitivanih vodotoka u 2008. godini (Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj, Izvještaj za 2008. godinu, Institut za vode d.o.o. Bijeljina), kvalitet voda ispitivanih vodotoka u 2008. godini je bio takav da veliki broj parametara, njih 60 %, zadovoljava uslove koji su propisani za prvu klasu vodotoka. Ovo se posebno ističe jer skoro svi vodotoci u Republici Srpskoj predstavljaju donje tokove.

Najzagađeniji dijelovi vodotoka su Spreča na ušću u Bosnu i sama rijeka Bosna nizvodno od ušća ove rijeke profil (B-12').

Mjerni profil na rijeci Bosni, nizvodno od Modriče čak u 21.3 % analiziranih parametara ne zadovoljava Uredbom propisanu vrijednost. Odstupanja od propisane klase su zabilježena i u 20 % analiziranih parametara na mjernom profilu rijeke Bosne nizvodno od ušća Spreče, dok je na mjernom profilu uzvodno od ušća Spreče to slučaj u 8.8 % ukupnog broja normiranih parametara. Na rijeci Spreći, broj parametara koji ne zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti je 20.1 %.

Nulto stanje kvaliteta podzemnih voda

Kvalitet podzemnih voda ne kontroliše se sistematski na području našeg istraživanja. Ispitivanje kvaliteta podzemne vode vrši se sistematski na onim lokalitetima na kojima se nalaze izvorišta pitke vode, u cilju praćenja stanja kvaliteta tih voda za potrebe vodosnabdijevanja.

Kontinuirana ispitivanja kvaliteta podzemne vode se vrše na:

- izvorištu Rudanka, Opština Doboj.

Rezultati analize kvaliteta vode za piće na izvorištu Rudanka (Izvještaji o kvalitetu vode za piće, Prilog broj 3.8)pokazuju da voda zadovoljava zahtjeve "Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 40/03).

Nulto stanje kvaliteta vazduha

Za određivanje nultog stanja kvaliteta vazduha na području koridora Vc, na dionici LOT-a 3 Sekcija 1, Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je izvršio neophodna mjerena sa automatskom monitoring stanicom. Odabrani su oni polutanti koji se realno mogu očekivati u vazduhu kao posledica emisije na odabranim mjernim mjestima ili kao posledica prenošenja polutanata iz drugih oblasti (npr. industrijska postrojenja koja se nalaze u blizini mjernih mesta).

Za praćenje koncentracija polutanata u vazduhu odabrani su sledeći polutanti:

- SO₂ {sumpordioksid}
- NO {azotni monoksid}
- NO₂ {azotni dioksid}
- NO_x {ukupni azotni oksidi}
- CO {ugljen monoksid}
- LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]}
- O₃ {ozon}

Mikroklimatski parametri vazduha:

- WiDi {smjer vjetra}
- WiSp {brzina vjetra}.

Na osnovu rezultata mjerena koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na području mjernog mjesta Donja Grapska, stacionaža km 2+400, može se zaključiti da je kvalitet vazduha zadovoljavajući s obzirom na izmjerene vrijednosti koncentracija SO₂, NO₂, NO_x, CO, O₃ dok je vrijednost kvaliteta vazduha za koncentraciju LČ 10 nezadovoljavajuća. Prisutna povišena koncentracija LČ 10 se može objasniti početkom grejne sezone i korišćenja peći za loženje, konfiguracijom terena (dolina rijeke Bosne) koja omogućava prenos zagađujućih materija sa šireg područja na kojem se nalaze industrijska postrojenja koja vrše emisiju, zatim dodatno onečišćenje vazduha lebdećim česticama sa makadamskog puta i željezničke pruge koji se nalaze u neposrednom okruženju.

Na osnovu rezultata mjerena koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na području mjernog mjesta Čaire, stacionaža 8+060), može se zaključiti da je kvalitet vazduha zadovoljavajući s obzirom na izmjerene vrijednosti koncentracija koje ne prelaze: GVV (granične vrijednosti vazduha) i CVV (ciljne vrijednosti vazduha).

Nulto stanje nivoa buke

Za određivanje nultog stanja nivoa buke na području dionice LOT 3, Sekcija 1, Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je izvršio mjerena intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke na lokaciji:

- Donja Grapska, stacionaža km 2+400,
- Čaire, stacionaža km 8+060.

Na osnovu Pravilnika o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl.list SRBiH br.46/89) i to prema tabeli 1, predmetna područja (dionica 2, 5 i 6) svrstana su u zonu IV (trgovačko, poslovno, stambeno i stambeno uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta). Prema članu 4. istog Pravilnika, mjerena su urađena na visini 1,70 m od nivoa terena, na udaljenosti najmanje 3 m od prepreka koje reflektuju buku. U ovom slučaju, prepreke koje reflektuju buku predstavljaju uglavnom stambeno-poslovne objekte.

Na svakoj od posmatranih lokacija mjereno nivoa buke izvođeno je na dva mjerna mjesta (MM-1 i MM-2). Izbor ovih mjesta napravljen je na osnovu utjecaja budućeg autoputa a s ciljem sagledavanja sadašnjeg stanja uobičajnog nivoa buke u blizini budućeg autoputa.

Vrijednosti izmjerenoj 15-minutnog ekvivalentnog nivoa vanjske buke na svim mjernim mjestima ne prelaze dozvoljene vrijednosti nivoa dnevne i noćne buke, prema važećem Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl. list SR BiH br. 46/89) za zonu IV označenu kao trgovacku, poslovnu, stambenu i stambenu uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta.

Analizom grafičko - tabelarnih prikaza izmjerenih vrijednosti nivoa buke urađenog prema mjernim mjestima i vremenima mjerjenja, maksimalne izmjerene vrijednosti ne prelaze najviše dozvoljene vršne nivoe buke L₁₀ i L₁ koji su dati u Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl.list SR BiH br. 46/89).

Nulto stanje nivoa jonizujućih zračenja

Mjerenje intenziteta jonizujućeg zračenja u životnoj sredini izvršeno je u skladu sa Pravilnikom o granicama izlaganja jonizujućem zračenju („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03), i to prema Tabeli 1. Za mjerjenje je korišćen uređaj GAMMA – SCOUT. Gamma – Scout koristi Gajger – Milerovu brojačku cijev čime se omogućuje na displeju prikazivanje trenutnog zračenja u mikrosievertima po satu.

Mjerenje je izvršeno na lokaciji Grapske Gornje, stacionaža 2+400, na predviđenoj trasi autoputa, i na lokaciji Pločnika, stacionaža 6+400.

Vrijednosti izmjerenoj nivoa jonizujućeg zračenja ne prelaze dopuštene normative, prema važećem Pravilniku o granicama izlaganja jonizujućem zračenju („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03).

Realizacijom dijela programa monitoringa u Republici Srpskoj, a prema Pravilniku o uslovima, načinu, mjestima i rokovima sistematskih ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 77/06) Laboratorija za gama spektrometriju Instituta za zaštitu zdravlja je počela sa monitoringom životne okoline u Republici Srpskoj na sadržaj radionuklida. Analizirano je 102 uzorka ljudske hrane od čega 16 uzoraka mlječnih proizvoda, dva uzorka ribe, 1 uzorak soka, 1 uzorak vode za piće na radiološku ispravnost mjerjenjem specifične aktivnosti radionuklida $Cs-137$, analizirano je 19 uzoraka neobrađenog zemljišta sa 7 lokacija u Republici Srpskoj, i tri uzorka vode iz vodovodne mreže Pale, Banja Luka, I. Sarajevo, na sadržaj sljedećih radionuklida $U-238$, $Ra-226$, $Cs-137$, $Th-232$, $K-40$.

Analizom sadržaja radionuklida u zemljištu došlo se do rezultata koji su u granicama normalnih vrijednosti za prirodne radionuklide $K-40$, $Th-232$, $Ra-226$, $U-238$. Poređenjem sa rezultatima mjerjenja u susjednim zemljama može se zaključiti da je sadržaj vještačkog radionuklida $Cs-137$ u Republici Srpskoj ima očekivane vrijednosti koje su u saglasnosti sa ranijim mjeranjima u BiH, kao i rezultatima objavljenim u zemljama okruženja.

Prema regulativama Evropske komisije 737/90 na osnovu analiziranih uzoraka može se dati ocjena da je hrana namjenjena ljudskoj upotrebi u Republici Srpskoj radioološki ispravna.

Analiziranjem uzoraka iz tri vodovodne mreže u Republici Srpskoj: Banja Luka, I. Sarajevo, Pale može se zaključiti da su nivoi specifične aktivnosti radionuklida u uzorkovanoj piјačoj vodi daleko ispod maksimalno dozvoljenih vrijednosti.

Na osnovu urađenih analiza i obrađenih rezultata mjerena, može se utvrditi da je stanje životne sredine u Republici Srpskoj sa stanovišta radiološke ispravnosti zadovoljavajuće. Generalno konstantovano veoma povoljno stanje treba shvatiti kao potvdu opravdanosti realizacije programa ovog tipa i obavezu daljeg praćenja sadržaja radionuklida u životnoj sredini Republike Srpske.

Nulto stanje kvaliteta zemljišta

Sa odabranih lokacija, formirani su prosječni uzorci zemljišta iz sloja dubine 20 do 25 cm. Ukupna težina jednog uzorka je iznosila oko 2 kg. Uzorci su pakovani u plastične vrećice uz koje su priloženi najbitniji pisani podaci o uzorkovanom materijalu (broj, lokacija, dominantna kultura). Prosječan uzorak zemljišta formiran je od 15 do 20 malih uzoraka uzetih sa površine od cca 2 - 3 ha.

- a) **Uzorak H – 3855 – Gornja Grapska:** Na ovom lokalitetu aktivna kiselost zemljišta je slabo alkalna, a supstitucijska reakcija je neutralna, što je povoljno za uzgoj lucerke, krmnog kelja, uljane repice i ječma. Po sadržaju humusa ovo zemljište je umjereni humozno, sa azotom je dobro obezbijeđeno, a također i sa lako pristupačnim hranivima je dobra obezbijeđenost (fosforom i kalijem).
- b) **Uzorak H - 3856 – Pločnik:** Aktivna kiselost pokazuje da zemljište ima slabo kiselu reakciju, supstitucijska je umjereni kisela. Prema pH vrijednosti supstitucijske reakcije, ova zemljišta su povoljna za uzgoj pšenice, kukuruza, lupine, crvene djeteline i dr. Zemljište je umjereni humozno, ali je sadržaj azota dobar. Rezultati dobijenih laboratorijskom analizom uzorkovanog zemljišta pokazuju slabu obezbijeđenost lako pristupačnim hranivima (fosforom i kalijem).

2.2.6.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Ekološki Akcioni Plan je neophodan dio ove dokumentacije čija je namjena da omogući adekvatno sprovođenje predloženih mjera zaštite. Takođe EAP olakšava sagledavanje efekata zaštitnih mjera i uvođenja neophodnih poboljšanja i ispravki.

Faza projektovanja

Ček lista u fazi projektovanja je neophodna da bi se ispravno sagledali i uzeli u obzir svi ekološki aspekti i problemi, odnosno da bi se ispravno uradili projekti mjera zaštite. Zone posebne zaštite koje su utvrđene projektom, moraju se ispoštovati i u odnosu na njih usvojiti posebne mjere zaštite. Ovo se takođe odnosi i na fazu izgradnje i mora se naglasiti u tenderskoj dokumentaciji.

Faza izgradnje

U cilju ispunjenja svih ekoloških zahtjeva projekta potrebno je angažovati inženjera za zaštitu životne sredine (ekološkog eksperta) koji bi nadgledao način izvođenja radova sprovođenjem čestih inspekcija i na taj način štitio interes Investitora.

Takođe, i Izvođač radova je u obavezi da ima osobu odnosno osobu odgovorne za monitoring sprovođenja ekoloških zahtjeva prema tenderskoj dokumentaciji. Ovaj uslov treba naglasiti izvođaču prilikom pregovora, a prije potpisivanja ugovora. Parametri koji se prate u toku izvođenja radova obuhvataju sprovođenje usvojenih mjera zaštite i svi ti parametri će biti pod čestom kontrolom inženjera za zaštitu životne sredine, a pod odgovornošću izvodača radova.

Faza održavanja

Inženjer za zaštitu životne sredine ima zadatak da obezbijedi detaljnu proceduru, tehnički priručnik/instrukcije za redovno održavanje sistema odvodnjavanja, bezbjednosne i svjetlosne signalizacije, saniranje akcidentnih situacija (prosipanje/izlivanje hazardnih materija) i održavanje zelenih površina (ovi dokumenti takođe mogu da budu uključeni u dokumentaciju za tender).

Tabela 2.2.6.2-01: Monitoring i kontrola

(1) Koji parametar?
(2) Gdje se vrši monitoring?
(3) Kako se vrši monitoring odbranog parametra/ vrsta opreme za monitoring?
(4) Kada se vrši monitoring, stalni ili povremeni monitoring?
(5) Zašto se vrši monitoring datog parametra?

Komponenta	(1) Koji?	(2) Gdje?	(3) Kako?	(4) Kada?	(5) Zašto?	Cena	Odgovornost
PROJEKAT	Projekat mostova	Projekat zaštite od poplava i seizmičkih aktivnosti	Projektni biro	ček lista	Prije prihvatanja projekta	-	Uključiti u troškove projekta.
	Ekološki projekat puta	Projekat zaštite od erozije	Projektni biro	ček lista	Prije prihvatanja projekta	-	Uključiti u troškove projekta.
	Ekološki projekat puta	Projekat zaštite(sanacije) klizišta i odrona	Projektni biro	ček lista	Prije prihvatanja projekta	-	Uključiti u troškove projekta.
		Projekat staza za životinje	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	-	Uključiti u troškove projekta.
		Broj drveća koje se mora poseći	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se definisao program presadivanja drveća	Uključiti u troškove projekta.
		Oprema I svjetlosna signalizacija	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se osigurao put sa stanovišta bezbednosti za korisnike, pogotovo u urbanim sredinama	Uključiti u troškove projekta.
PROJEKAT	Ekološki projekat puta	Kontakt sa lokalnim vlastima i zajednicom	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se napravio opravdan, realan i svrshodljiv projekat	Uključiti u troškove projekta.
	Ceo projekat	Definisati osetljive zelene površine, naznačiti ih u projektu u pozivu na tender.	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se zaštićene površine naznačile u zahtjevima za izv?aća.	Mapiranje je uključeno u cenu projekta
	Ceo projekat	Zahtjev da se odredi osoba koja će biti odgovorna za ekološke pojedinosti tendera	Projektni biro	ček lista	Na kraju projekta	-	Uključiti u troškove projekta.
	Projekat zemljanih radova	Projekat deponija materijala.	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se sprečilo narušavanje pejzaža, gubitak poljoprivrednog zemljišta, erozija, zagađenje vode za piće.	Uključiti u troškove projekta.
	Ovodnjavanje	Sistem odvodnjavanja i broj i lokacija vodenih površina duž puta.	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se poboljšao drenažni sistem i kvalitet vode	Uključiti u troškove projekta.
	Deponije I pozajmišta	Broj postojećih pozajmišta i deponija	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se prečilo nepotrebno otvaranje novih pozajmišta ili pravljenje novih deponija.	Uključiti u troškove projekta.
PROJEKAT	Asfaltne baze	Zahtjevi EMP treba da budu uključeni u dokumentaciju poziva na tender.	Projektni biro	ček lista	Na početku izrade projekta i na kraju izrade projekta	Da bi se sprečilo zagađenje tla, vode i vazduhaI umanjilo zagđenje bukom i negativan uticaj na floru i faunu.	Uključiti u troškove projekta.

Komponenta	(1) Koji?	(2) Gdje?	(3) Kako?	(4) Kada?	(5) Zašto?	Cena	Odgovornost	
IZGRADNJA	Kapaciteti direkcije za puteve	Inženjer ekologije sa punim radnim vremenom	Odsek za puteve	-	-	Da bi se ispoštovali ekološki zahtjevi projekta.	-	Šef direkcije za puteve
	Specifični zahtjevi za izvođača radova	Usavršavanje na ekološkim pitanjima	Prije ugovora	Kvalitativna ček lista prije ugovora	Prije ugovora sa izvođačima	Da bi se obezbedilo potpuno razumevanje i izvršenje ekoloških zahtjeva ugovora.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Šef direkcije za puteve
	Izgradnja puta I mostova. Zemljani radovi	Sprovodenje mjera zaštite od erozije, klizišta i odrona	Na gradilištu	Finalna provera kvaliteta	u fazi izvodjenja	Da bi se sprečio negativan uticaj na stanje puta.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
		Odobrene površine za odlaganje čvrstog otpada i viška materijala	Na gradilištu	Provera kvaliteta	Regularly by inspections	-	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Izgradnja mostova	Sezona u kojoj se izvodi izgradnja mosta	Na gradilištu	Provera kvaliteta	Prije ugovora sa izvođačima	Da bi se sprečio negativan uticaj na rijeke, floru i faunu.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
		Fauna: gradnja je zabranjena u periodu mrešćenja	Na gradilištu	Provera kvaliteta	februar, mart	Da se osiguraju staništa faune i biodiverzitet.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
		Flora: smanjiti na minimum uništavanje flore u i okolo rijeke.	Na gradilištu	Provera kvaliteta	u fazi izvodjenja	Da se osiguraju staništa faune i biodiverzitet.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
IZGRADNJA	Pozajmišta, deponije, asfaltne baze	Oficijalne dozvole za otvaranje pozajmišta, odnosno za lokacije deponija i asfaltnih baza	Prije ugovora	Inspeksijska provera kvaliteta	Prije ugovora sa izvođačima	Da si se obezbedilo razumevanje ekoloških problema projekta		Izvođač/ekološki inženjer
	Izgradnja puteva, mostova. Zemljani radovi, pozajmišta, asf.baze	Broj stabala isečenih i presaćenih.	Na gradilištu	Inspeksijska provera kvaliteta	Redovno od strane inspekcije.	Da bi se ograničio negativan uticaj na zelene površine u okolini puta, asf. baza i pozajmišta.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Gradilište. Zemljani radovi.	Zaštita od stabala od ostećenja.	Na gradilištu	Inspeksijska provera kvaliteta		-	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Izgradnja puteva I mostova. Zemljani radovi, pozajmišta, asfaltne baze.	Odgovarajući način skladištenja hemikalija uzimajući u obzir zaštićene zone i plan u slučaju akcidenta.	Na gradilištu	Inspeksijska provera kvaliteta	Na početku aktivnosti i konstantno.	Bezbednosna regulativa.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Asfaltne baze. Izgradnja mostova.	Akcidenti i prilivanje hazardnih hemikalija.	Na gradilištu	Inspekcija	U slučaju akcidenta	Bezbednosna regulativa.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Izgradnja puteva, gradilište.	Buka i mjere zaštite	Na gradilištu	Oprema za mjerjenje buke	Inspekcija	Da bi se minimalizovao uticaj buke na okolno stanovništvo.	Uvrstiti među zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Asfaltne baze, pozajmišta.	Buka i mjere zaštite	Na gradilištu	Oprema za mjerjenje buke	Učestalost prema zahtjevima ekoloških institucija i inspekcije.	Da bi se minimalizovao uticaj buke na okolno stanovništvo.	Uključena u ugovor izvođača radova (deponije, pozajmišta, asfaltne baze)	Izvođač/ekološki inženjer
IZGRADNJA	Asfaltne baze Pozajmišta Gradilište	Vlaženje gradilišta i korišćenje zatvorenih kamiona za prevoz materijala u blizini naselja.	Na gradilištu	Inspeksijska provera kvaliteta	Kontinualno	Da bi se sprečilo zagađenje vazduha prašinom.	Uključeno u zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Izgradnja puta	Postaviti adekvatnu signalizaciju	Na gradilištu	Inspeksijska provera kvaliteta	Kontinualno	Da bi se sprečile saobraćajne nesreće u blizini gradilišta.	Uključeno u zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer
	Asfaltne baze, Izgradnja mostova, Pozajmišta	Fauna: Izbegavati uništavanje staništa ptica. Građevinski radovi se zabranjuju u toku gneždenja ptica i ležanja na jajima.	Na gradilištu	Inspeksijska provera kvaliteta	Inspekcija posle instaliranja asfaltne baze.	Da bi se obezbedilo nesmetano gneždenje ptica.	Uključeno u zahtjeve za izvođača	Izvođač/ekološki inženjer

Komponenta	(1) Koji?	(2) Gdje?	(3) Kako?	(4) Kada?	(5) Zašto?	Cena	Odgovornost
EKSPLOATACIJA	Asfaltne baze Pozajmišta Dladilište Odlaganje viška zemljišta	Izbegavati nepotrebno okupitanje i korišćenje poljoprivrednog zemljišta.	Na gradilištu	Inspekcijska provera kvaliteta	Kontinualno	Da bi se izbegli gubici u prinosu (žetvi).	Uključeno u zahtjeve za izvođača Izvođač/ ekološki inženjer
	Asfaltne baze Pozajmišta Dladilište Odlaganje viška zemljišta	Kompenzacija za izgubljeno poljoprivredno zemljište ili prinos.	Na gradilištu		Prije početka radova	Da bi se izbegao konflikt	Direkcija za puteve
	Gradilišni kampovi	Na odgovarajući način odlagati smeće i otpadnu vodu. Čuvati površinski sloj tla za ponovnu upotrebu.	Na gradilištu	Inspekcijska provera kvaliteta	Prije prihvatanja građevinskog kampa		Uključeno u zahtjeve za izvođača Izvođač/ ekološki inženjer
	Gradilište, Asfaltne baze i pozajmišta	Remedijacija gradilišne zone.	Na gradilištu	Finalna inspekcijska provera kvaliteta	Prilikom zatvaranja gradilišta		Uključeno u zahtjeve za izvođača Izvođač/ ekološki inženjer
EKSPLOATACIJA	Održavanje drenažnog sistema	Plan za redovno održavanje drenažnog sistema.	Direkcija za puteve			Regularno održavanje	Odeljenje za održavanje
	Transport hazardnih materijala	Plan u slučaju nužde prilikom prolivanja hazardnih materijala.	Direkcija za puteve				Odeljenje za održavanje
	Održavanje bezbednosne i svetlosne opreme	Plan za redovno održavanje bezbednosne i svetlosne opreme.	Direkcija za puteve			Regularno održavanje	Odeljenje za održavanje puteva
	Održavanje okoline puta	Plan za održavanje zelenih površina	Direkcija za puteve			Regularno održavanje	Odeljenje za održavanje puteva
		Uklanjanje otpada duž puta	Direkcija za puteve			Regularno održavanje	Zajednica i deljenje za održavanje puteva
		Plan za monitoring kvaliteta tla.	Direkcija za puteve			Regularno održavanje	Ekološke institucije i odeljenje za održavanje puteva
		Plan za monitoring kvaliteta voda	Direkcija za puteve			Regularno održavanje	

2.2.6.3. Mjesta, način i učestalost mjerjenja utvrđenih parametara

2.2.6.3.1. Monitoring kvaliteta voda

Uspostava monitoringa sastavni je dio sagledavanja i vrednovanja promjena nastalih u životnoj sredini tokom faza gradnje i korištenja objekta. Monitoring nultog stanja kvaliteta voda preduslov je za sproveođenje adekvatnih analiza, te preduzimanja odgovarajućih mjera za prethodno spomenute obje faze. Imajući u vidu hidrogeološke, hidrografske i hidrološke karakteristike područja kroz koje prolazi dionica LOT 3, Sekcija 1 planiranog autoputa, nulto stanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda u tom području prezentirano je u tačkama 2.2.2.5. i 2.2.2.6. ove Studije.

U okviru ove Studije daje se i plan monitoringa kvaliteta voda u fazi građenja i fazi eksploatacije autoputa. Monitoring kvaliteta voda treba izvoditi u skladu sa važećim zakonima, kao i Okvirnom direktivom o vodama. Kao najznačajniji element plana potrebno je predvidjeti uspostavu sistema monitoringa kvaliteta voda na području uticaja planiranog autoputa i to za: novo planirani mjerni profil (1) prije izvođenja bilo kakvih građevinskih radova (multi monitoring), te za sve profile (1+5) za fazu građenja i korištenja. Pozicija novo planiranog mjernog profila za monitoring površinskih voda data je u grafičkom prilogu 3.2.5. ove studije.

2.2.6.3.1.1. Monitoring nultog stanja kvaliteta voda

Površinske vode

U tački 2.2.2.5. na bazi raspoloživih podataka data je ocjena nultog stanja kvaliteta površinskih voda za one vodotoke koji svojim tokom normalno teku pored usvojene trase autoputa ili ih trasa presijeca. Fokus je dat na rijeku Bosnu i njene veće pritoke.

U RS od 2000. godine vrši se osmatranje kvaliteta površinskih voda na 15 vodotoka, na 23 riječna profila. Ispitivanje kvaliteta površinskih voda realizira se u četiri serije u okviru hidrološke godine (fizičko-hemiske, mikrobiološke i saprobiološke karakteristike). Podaci za period 2000-2008. godine prezentirani su i interpretirani u okviru ove Studije. Postojeći podaci sa pet mjernih profila uzorkovanja na rijeci Bosni, Usori i Spreči korišteni su za ocjenu nultog stanja, obzirom da je kontrola kvaliteta voda izvršena u vrijeme izrade ove Studije, što pokazuje stvarno stanje kvaliteta površinskih voda na koje može imati uticaj izgradnja i eksploatacija autoputa. Na ovim profilima se ne planira uzimanje uzoraka vode za ocjenu nultog stanja.

To su profili: na rijeci Bosni-profil B-12, Doboj uzvodno od ušća rijeke Usore; na rijeci Bosni-profil B-12', Doboj nizvodno od ušća rijeke Spreče; na rijeci Usori –profil Us-1 ušće u rijeku Bosnu; na rijeci Spreči – profil Sr-2 ušće u rijeku Bosnu i na rijeci Bosni-profil B-13, nizvodno od grada Modriče. Pregled mjernih profila sadrži sljedeća tabela.

Tabela 2.2.6.3-01: Pregled površinskih vodotoka i na njima odgovarajućih mjernih profila za monitoring

Profil	Vodotok	Bliži toponom
(1) (Bosna profil B-13)	rijeka Bosna	nizvodno od grada Modriča-naselje Dobori
(2) (Usora profil Us-1)	rijeka Usora na ušću u Bosnu	Doboj
(3) (Bosna profil B-12)	rijeka Bosna uzvodno od ušća	Doboj

	Usore	
(4) (Spreča profil Sp-2)	rijeka Spreča na ušću u Bosnu	Doboj
(5) (Bosna profil B-12')	rijeka Bosna nizvodno od ušća Spreče	Doboj

Predlaže se jedan (1) novi profil na kome je potrebno osmotriti nulto stanje, a prije započinjanja bilo kakvih građevinskih radova sa ciljem zadovoljavanja sledećih zahtjeva:

- da se obuhvati sekcija autoputa koja prolazi kroz značajnije vodonosnike,
- da se utvrde promjene izazvane industrijskim i kanalizacionim zagađenjem, te diferencira između te vrste zagađenja i zagađenja koje mogu prouzrokovati radovi na izgradnji autoputa,
- da se obuhvati sekcija autoputa na kojoj se očekuju intenzivniji i obimniji građevinski radovi.

Predloženi novi mjerni profil (NMP) daje se u tabeli 2.2.6.3-02 zajedno sa mjernim profilima (MP) na kojima osmatranje kvaliteta voda provodi Republička direkcija za vode – Bijeljina.

Tabela 2.2.6.3-02 Pregled površinskih vodotoka i na njima odgovarajućih mjernih profila za monitoring na dionici LOT 3, Sekcija 1

Profil	Vodotok	Bliži toponim
NMP 1	Rijeka Bosna	Čvorište Rudanka Naselje Krajčani
MP1 (Bosna profil B-13)	rijeka Bosna	nizvodno od grada Modriča-naselje Dobori
MP2 (Usora profil Us-1)	rijeka Usora na ušću u Bosnu	Doboj
MP3 (Bosna profil B-12)	rijeka Bosna uzvodno od ušća Usore	Doboj
MP4 (Spreča profil Sp-2)	rijeka Spreča na ušću u Bosnu	Doboj
MP5 (Bosna profil B-12')	rijeka Bosna nizvodno od ušća Spreče	Doboj

Za novi mjerni profil, za koji ne postoje podaci o nultom stanju, potrebno je izvršiti uzimanje uzoraka vode u minimalno četiri serije, tokom dva hidrološka minimuma i maksimuma, a prije izvođenja bilo kakvih radova.

Nakon uzimanja uzoraka vode, potrebno je izvršiti analize sljedećih pokazatelja koji su karakteristični za ispitivanje uticaja saobraćajnice na kvalitet površinskih vodotoka:

1. Temperatura
2. Elektroprovodljivost
3. pH vrijednost
4. HPK
5. BPK5
6. Mutnoća vode

7. Ukupne suspendovane materije
8. Gubitak žarenjem
9. Hloridi
10. Sulfati
11. Teški metali (kadmij, bakar, hrom, cink, nikl, olovo, željezo, mangan, živa)
12. Amonijak
13. Nitriti
14. Nitrati
15. Ukupne masnoće
16. Mineralna ulja
17. Ukupni fenoli
18. Ukupni rastvoreni ugljik (TOC)
19. PAH-ukupno (hloroform, tetrahlorugljik, tetrahloretilen, trihloretilen, trihoretan).

S obzirom da će se u slivu rijeke Bosne osmatranje kvaliteta glavnog vodotoka i njenih pritoka Spreče i Usore na definisanim profilima od strane Republičke direkcije za vode – Bijeljina nastaviti u kontinuitetu i u budućnosti, predlaže se da se u periodu kada se bude realizovao monitoring nultog stanja na novom profilu NP1 (Čvorište Rudanka), prikupe i u tom trenutku postojeći podaci sa pet profila, za koje je u studiji dano nulto stanje. S obzirom da se u ovom trenutku ne može procijeniti vrijeme početka izgradnje autoputa na LOT-u 3, Sekcija 1, smatramo da bi trebalo napraviti i ažuriranje podataka za pet profila za koje je ovdje dano stanje do kraja 2008 godine.

Podzemne vode

U prostoru našeg istraživanja duž LOT-a 3, ispitivanje kvaliteta podzemne vode vrši se sistematski na onim lokalitetima na kojima se nalaze izvorišta pitke vode, u cilju praćenja stanja kvaliteta tih voda za potrebe vodosnabdijevanja.

Kontinuirana ispitivanja kvaliteta podzemne vode se vrše na:

- izvorište vodovoda Rudanka

Na bazi raspoloživih podataka prikupljenih tokom izrade ove studije, u tački 2.2.2.6. data je ocjena nultog stanja kvaliteta podzemnih voda. S obzirom da se u ovom trenutku ne može procijeniti vrijeme početka izgradnje autoputa na LOT-u 3, Sekcija 1, smatramo da bi trebalo napraviti i ažuriranje podataka za izvorište Rudanka.

Izveštaj o izvršenom monitoringu nultog stanja kvaliteta površinskih i podzemnih voda, investitor, odnosno izvođač radova treba dostaviti relevantnim organima i institucijama u sektorу voda i životne sredine u RS.

2.2.6.3.1.2. Monitoring u fazi građenja autoputa

Površinske vode

Za vrijeme radova na izgradnji autoputa na LOT-u 3, Sekcija 1, zbog mogućeg uticaja korištenja mehanizacije i ljudskog faktora, potrebno je realizovati monitoring kvaliteta površinskih voda. Za vrijeme građenja potrebno je na novom mjernom profilu NMP1 (Čvorište Rudanka – Naselje

Krajčani) jednom mjesечно realizovati detaljnu analizu 19 karakterističnih pokazatelja (iz tačke 2.2.6.3.1.1.) za ispitivanje uticaja gradnje autoputa na kvalitet površinske vode.

U cilju sagledavanja neposrednog uticaja na kvalitet površinskih voda uspostavljenih aktivnih gradilišta i baza za mehanizaciju koja se koriste za izvođenja građevinskih radova, potrebno je vršiti i skraćene - sedmične analize kvaliteta vode koje obuhvataju analizu sljedećih pokazatelja:

1. Mutnoća vode
2. HPK
3. BPK5
4. Ukupne suspendovane materije
5. Ukupne masnoće
6. Mineralna ulja
7. Teški metali (ollovo)
8. pH vrijednost
9. Provodljivost

Pozicija ovog mjernog profila je prikazana u grafičkom prilogu 3.2.5. ove studije.

Tokom ove faze neophodno je angažiranje stručnjaka za zaštitu životne sredine od strane investitora, odnosno izvođača radova koji bi svakodnevno nadgledao tempo gradnje, sa aspekta mogućih uticaja na kvalitet površinskih voda u neposrednoj blizini gradilišta.

Podzemne vode

Za vrijeme radova na izgradnji autoputa na dionici LOT 3, Sekcija 1, zbog mogućeg uticaja korištenja mehanizacije i ljudskog faktora potrebno je realizirati i monitoring kvaliteta podzemnih voda.

Ova kontrola kvaliteta obuhvata kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće izvorišta Rudanka, u skladu sa važećim pravilnikom u sedmičnim intervalima, a detaljne analize karakterističnih 19 parametara (iz tačke 2.2.6.3.1.1.) trebale bi se realizirati jednom mjesечно.

2.2.6.3.1.3. Monitoring u fazi korištenja autoputa

Površinske vode

Za fazu korištenja autoputa, potrebno je realizovati monitoring kvaliteta površinskih voda na mjernom profilu NMP1 (Čvorište Rudanka – Naselje Krajčani).

Mjerenja je potrebno obavljati najmanje pet kalendarskih godina, i to svaki mjesec u prvoj godini (detaljna analiza 19 karakterističnih pokazatelja iz tačke 2.2.6.3.1.1.), a naredne četiri godine svaki treći mjesec. Ako se tokom tog perioda utvrdi da nema uticaja autoputa na ove vodotoke, onda se broj i učestalost ovih analiza može umanjiti i uskladiti sa zahtjevima Zakona o vodama RS.

Podzemne vode

Nakon puštanja u promet autoputa, potrebno je vršiti mjesечnu kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće na izvorištu Rudanka, najmanje pet kalendarskih godina. Osim kontrole higijenske

ispravnosti vode za piće, treba kontrolisati i količinsko stanje tj. izdašnost izvora. Pored toga analize karakterističnih 19 parametara (kao i za površinske vode) trebale bi se realizirati bar četiri puta u jednoj godini, tokom dva hidrološka minimuma i maksimuma.

Ako se tokom tog perioda utvrdi da nema uticaja autoputa na ova izvorišta tokom korištenja, onda se broj i učestalost ovih analiza može umanjiti i uskladiti sa zahtjevima Zakona o vodama RS.

Otpadne vode iz separatora ulja i masti i objekata za prečišćavanje

Kada je u pitanju aspekt uticaja otpadnih voda sa saobraćajnih površina na kvalitet površinskih vodotoka, treba istaći da je projektant u Glavnem projektu **Du 0050 – Građevinski projekt unutarnje odvodnje** predvidio kontrolisani zatvoreni sistem odvodnje.

Nakon provedenih detaljnih hidrogeoloških istražnih radova, u **Glavnom projektu Du 0050 – Građevinski projekt unutarnje odvodnje** su precizno utvrđene pozicije separatora ulja i masti, laguna i objekata za dodatno prečišćavanje otpadnih voda, te rješavanje ispuštanja otpadne vode iz istih.

U Građevinskom projektu unutarnje odvodnje je odabранo 5 lokacija za smještaj separatora.

1. Separator B-14 i laguna (stac. 1+080,00)

Prema ovom separatoru gravitira dionica od najviše tačke u stac. 0+080,25 sa jedne strane, tj. od najviše tačke u stac. 2+524,00 sa druge strane. Od najviše 0+080,25 tačke pa do separatora predviđeno je preljevanje na trasi u stac. 0+584,80 kako bi se smanjio profil cijevi na trasi, tj. na plitko položenom objektu Podvožnjak 'Dijelovi'. Ispred separatora je preljevna građevina iz koje se čiste vode zajedno sa pročišćenim vodama iz separatora i lagune upuštaju u otvoreni kanal, a konačni recipijent je rijeka Bosna.

2. Separator B-14 i laguna (stac. 3+565,00)

U ovom separatoru se prikupljaju vode od stac. 2+524,92 sa jedne strane, odnosno od 5+803,00 sa druge strane. Od stac. 5+803,00 pa do separatora se postavljaju dvije preljevne građevine na trasi i to na stacionažama 4+200,00 i na stac. 4+984,00, kako bi se smanjio profil na objektima Podvožnjak 'Rudanka' i Potputnjak 'Rudanka'. Ispred separatora je preljevna građevina iz koje se čiste vode zajedno sa pročišćenim vodama iz separatora i lagune upuštaju u otvoreni kanal, a konačni recipijent je rijeka Bosna.

3. Separator B-4 (stac. 5+820,00)

U ovaj separator gravitiraju vode od stac. 8+845,00. Ispust iz separatora je sa zatvorenim cijevima u postojeći kanal, odnosno propust ispod postojeće ceste.

4. Separator B-4 (stac. 8+850,00)

U ovaj separator gravitiraju vode od stac. 8+850,00. Ispust iz separatora je u otvoren kanal uz autocestu.

5. Separator B-3 i laguna (stac. 0+200,00 na NM Rudanka)

U ovom separatoru se prikupljaju vode sa svih krakova na čvoru Rudanka, te dio voda sa priključne ceste na M17. Ispred separatora je preljevna građevina iz koje se čiste vode zajedno sa pročišćenim vodama iz separatora i lagune upuštaju u otvoreni kanal, a konačni recipijent je rijeka Bosna.

Monitoring je potrebno izvršiti na navedenih pet lokacija.

Ova kontrola treba da se realizuje četiri puta godišnje, i to jedan put obavezno tokom intenzivnih padavina, kao i obavezno jedan put ljeti poslije prve kiše, a nakon dugotrajnog sušnog razdoblja i najintenzivnijeg korištenja saobraćajnice. U toku ovih analiza, potrebno je izvršiti analize 19 parametara koje su navedene u tački 2.2.6.3.1.1.

Granične vrijednosti emisija u otpadnim vodama trebaju biti zadovoljavajuće i neškodljive za sveukupnu životnu sredinu. Za granične vrijednosti potrebno je poštovati vrijednosti definisane u "Pravilniku o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode" Službeni Glasnik RS, broj 44/01, "Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju" Službeni Glasnik RS, broj 44/01 ili u „Pravilniku o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije Službeni Glasnik RS, broj 68/01“.

Prilikom ispuštanja otpadne vode u vodotoke, one moraju biti prečišćene i dovedene na kvalitet vode vodoprijemnika, odnosno moraju da odgovaraju po svim parametrima klasi vode konačnog recipijenta - rijeke Bosne.

2.2.6.3.2. Monitoring zemljišta

Monitoring tokom faze građenja

Tokom faze građenja važan preduslov je dobra i kvalitetna organizacija gradilišta koja treba da uvaži naprijed izneseno stanje i preporuke, a prema pravilima primjene dobre prakse iz ove oblasti. Kontrolu nad izvođenjem radova treba da obavlja adekvatna inspekcija kojoj bi trebalo pridodati i stručnjake iz oblasti ekologije, a naročito zaštite zemljišta.

Projektom treba definisati tačno granicu prostora do koje izvođač u toku izgradnje može da se kreće sa mehanizacijom, čime će se izbjegći nesporazumi na terenu sa lokalnim stanovništvom i štete mimo potrebnog obima.

Često se događa «pretjerana» sječa šume i uklanjanje vegetacije mimo dimenzija zadatih projektom što ima nepovoljne posljedice na životnu sredinu.

Erozija sitnih čestica tokom iskopa kanala pri čemu one odlaze u vazduh, vodotoke ili na površinu tla treba smanjiti na najmanju mjeru jer se na taj način remeti kopneni i voden biodiverzitet, a prenose se i teški metali kao što je olovo i kadmijum.

Tokom izgradnje treba kontrolisati i materijale koji se ugrađuju; da li su kontaminirani radionuklidima, što može da se dogodi u poplavi nekontrolisane pojave različitih materijala na tržištu, a i neki prirodni materijali mogu biti kontaminirani. Ako se tlo tokom gradnje na neki način kontaminira (nafta, ulje ili neki drugi organski i neorganski polutant), potrebno je tlo sa takve površine odstraniti i deponovati po propisima o dekontaminaciji udaljeno od vodotoka i potencijalnog uticaja na zagađenost podzemnih voda.

Tokom izgradnje obavezno kontrolisati kako se postupa sa otpadnim vodama sa gradilišta i ne dozvoliti da direktno ulaze u vodotoke prije prethodnog tretmana putem bazena, pondova, ograđenih bazena i sličnih objekata za sedimentaciju i tretman otpadnih voda.

Tokom izgradnje autoputa neophodno je vršiti monitoring uticaja koji se dešavaju prilikom miniranja i drugih dinamičkih radova.

Monitoring tokom eksploatacije objekta

Monitoring uticaja autoputa i prometa na koridoru Vc, uključujući sve prateće objekte, nakon puštanja u eksploataciju, usmjeriti na poljoprivredna zemljišta, promjene kvalitativnih svojstava i potencijalne zagađenosti teškim metalima. Uzorkovanje zemljišta vršiti na utvrđenim područjima sa poljoprivrednim površinama.

Obzirom na distribuciju polutanata iz motornih vozila, posebno teških metala, čija disperzija se računa na udaljenosti do 300 metara od trase autoputa, neophodno je vršiti kontrolu kvaliteta zemljišta i sadržaj i dinamiku teških metala,(Cd, Hg, Pb, Mo, As, Co, Ni, Cu, Cr, Zn), te sadržaj PAH (policiklički aromatski ugljikovodici), a gdje se ukaže potreba i ulja mineralnog porijekla. Kontrolu vršiti svakih 6 mjeseci na tri tačke udaljene od trase autoputa: udaljenost 100 m, udaljenost 200 m i udaljenost 300 m. Uzorkovanje vršiti na svakih 3000 metara autoputa (zbog uticaja vazdušnih strujanja na distribuciju emitovanih polutanata, koja može biti različita u zavisnosti od topografskog stanja zemljišta.

Kontrola funkcioniranja i održavanja opreme na benzinskim pumpama uz autoput i kod drugih infrastrukturnih objekata, ima poseban značaj za zaštitu zemljišta i sprečavanje akidentnih situacija. Zbrinjavanje čvrstog otpada, za sve utvrđene kategorije, obavezno provoditi u skladu sa propisima iz ove oblasti.

U vrlo bliskom narednom periodu očekuju se međunarodni propisi, upravo vezani za zemljište (Direktiva o zemljištu), na osnovu kojih će se vjerovatno izvršiti usaglašavanje ovdje predviđenih mjera na zaštitu zemljišta sa mjerama koje budu propisane kao obavezujuće za izgradnju mega objekata, kakav je i koridor Vc.

Kao primjer prirodnog sadržaja i dopuštenog sadržaja teških metala u u zazdušno suvom zemljištu sadrži sljedeća tabela.

*Tabela 2.2.6.3-03.Ukupan sadržaj teških metala u vazdušno suhom zemljištu mg/kg
(Kuntze et al, 1998), cit. Resulović et al, 2008.*

Element	Prirodno zemljište	Dopuštene vrijednosti
Cd	0,1 – 1	1 – 1,5
Zn	3 – 50	150 – 200
Cu	1 – 20	60
Ni	2 – 50	50
Pb	0,1 – 20	100
Cr	2 – 50	100
Hg	0,1 - 1	1

Neki mikroelementi su neophodni za biološku aktivnost i biohemijske reakcije živih organizama, ali su njihove potrebe vrlo različite. Zbog toga se deficit nekih mikroelemenata nepovoljno odražava

na razvoj biljki i njihov kvalitet. Količine mikroelemenata u zemljištu, iznad dopuštenih vrijednosti, mogu toksično djelovati i na biljke i njihove konzumante. Cilj je kroz postupak monitoringa imati uvid u takve pojave, te provoditi kontrolu proizvodnje humane i animalne hrane na takvim zemljištima.

2.2.6.3.3. Monitoring kvaliteta vazduha

Monitoring u toku faze građenja saobraćajnice

U toku izgradnje saobraćajnice koridora Vc biće angažovana mehanizacija sa motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem. Samim tim doći će do emisije polutanata SO₂ {sumpordioksid}, NO {azotni monoksid}, NO₂ {azotni dioksid}, NOx {ukupni azotni oksidi}, CO {ugljen monoksid}, ugljovodonika, i LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]}, kao i taložnih materija.

Zbog toga je neophodno postaviti monitoring sistem za praćenje navedenih polutanata na sljedećim mjernim tačkama:

LOT 3: stacionaža 2 + 400 (Donja Grapska)

stacionaža 8 + 060 (projektovani Tunel Putnikovo brdo 1)

Na naznačenim mjernim tačkama mjerjenje vršiti svakodnevno u toku izgradnje autoputa. Najracionalnije rješenje je postavljanje automatskih mjernih stanica koje bi bile na udaljenosti od trase autoputa postavljene prema evropskim propisima koji će važiti u vrijeme izgradnje autoputa.

Monitoring tokom eksploatacije objekta

U toku eksploatacije objekta autoputa osnovna i najveća emisija polutanata je iz motornih vozila kje se kreću autoputem i kao posljedica vazdušnih strujanja i kretanja vozila i podizanje čvrstih čestica (prašine) sa prometnice.

Za praćenje kvaliteta vazduha, odnosno uticaja eksploatacije autoputa na životnu sredinu, neophodno je postaviti monitoring sistem za praćenje imisije sljedećih polutanata: SO₂ {sumpordioksid}, NO {azotni monoksid}, NO₂ {azotni dioksid}, NOx {ukupni azotni oksidi}, CO {ugljen monoksid}, ugljovodonika, LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]} i taložnih materija.

Zbog toga je neophodno postaviti monitoring sistem za praćenje navedenih polutanata na sljedećim mjernim tačkama:

LOT 3: stacionaža 2 + 400 (Donja Grapska)

stacionaža 8 + 060 (projektovani Tunel Putnikovo brdo 1).

Praćenje imisije polutanata na naznačenim mjernim tačkama vršiti svakodnevno u toku eksploatacije autoputa. Najracionalnije rješenje je postavljanje automatskih mjernih stanica koje bi bile na udaljenosti od trase autoputa postavljene prema evropskim propisima koji će važiti u vrijeme izgradnje autoputa.

2.2.6.3.4. Monitoring nivoa buke

Kada su u pitanju analize uticaja buke za period – 2030. godine, na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka ukoliko se obistine prognoze porasta saobraćaja predložene aktivne mjere

(zaštitni zidovi) neće ispunjavati svoju funkciju. Budući da se radi o relativno dugom periodu, tokom kojeg može doći do značajnih izmjena u odnosu na prognozirane veličine (uz tehnološke inovacije koje će zasigurno uslijediti u narednih 20 godina), navedene rezultate treba uzeti sa određenom rezervom. Međutim, kako isključivo monitoring stvarnog nivoa buke, može biti pravi korektiv prezentovanih rezultata, predlaže se u skladu zakonskim odredbama organ koji je zadužen za upravljanje izvorima buke svakih pet godina uspostavi mjerjenje nivo zagađenja bukom, a zatim u skladu sa dobijenim rezultatima dopuni potrebne mjere za zaštitu od buke.

2.2.7. Pregled glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao i navođenje razloga za izabranu rješenje, s obzirom na uticaje na životnu sredinu

Prethodnom dokumentacijom, a na nivou Tehničke studije i Idejnog rješenja razmatralo se više varijantnih rješenja koja su definisana kroz više varijanti po poddionicama predmetnog autoputa. Kao sastavni dio izbora adekvatne trase u okviru Prethodne studije uticaja na životnu sredinu izvršeno je vrednovanje varijantnih rješenja sa aspekta uticaja na životnu sredinu. Vrednovanje varijantnih rješenja predstavlja proces dokumentovanog ocjenjivanja različitih varijantnih rješenja radi međusobnog poređenja i izbora optimalnog. Za valjano sprovođenje procesa vrednovanja neophodno je posjedovati dokumentovane informacije, ciljeve i kriterijume na osnovu kojih će se ocjenjivanje vršiti.

Osnovni uslov za vrednovanje je da varijantna rješenja budu definisana na istom nivou detaljnosti pri čemu su svi kriterijumi i njihovi pokazatelji definisani na osnovu istih uslova i verifikovanih zakonitosti.

Specifičnosti procesa vrednovanja varijantnih rješenja za potrebe studijske analize problematike zaštite životne sredine ogleda se prvenstveno u jednostavnosti osnovnog cilja koji je izražen u principu minimuma svih posljedica. Ovaj cilj će biti ostvaren samo ako se izvrši upoređenje svih realnih varijantnih rješenja po definisanim kriterijumima (uticajima) i izvrši izbor optimalnog.

S obzirom na činjenicu da se procedura vrednovanja vrši na nivou Tehničke studije kao i da je nivo dostupnih informacija dobijen Procjenom uticaja relativizovan činjenicm da su sve analizirane varijante relativno smještene u isti koridor proces vrednovanja varijantnih rješenja se može prikazati kao:

Prvi korak: podrazumijeva sistematizaciju svih ograničenja koja su dobijena kroz analizu postojećeg stanja i prezentirana u vidu odgovarajuće grafičke dokumentacije na nivou postojećih karakteristika za sve bitne pokazatelje. Rezultat ove analize je sintezna karta ograničenja koja je stepenovana preko tri osnovne kategorije povoljnosti za izgradnju autoputa sa stanovišta mogućih uticaja na životnu sredinu. Kategorije su definisane kao absolutno ograničenje, povoljno, uslovno povoljno i nepovoljno.

Metodologija formiranja sintezne karte na ovaj način zanemarila je relativan značaj pojedinih pokazatelja odnosno princip sinteze je značajno pojednostavljen u smislu da je određena prostorna cjelina povoljna samo ako su svi pokazatelji povoljni odnosno nepovoljna ako je samo jedan od pokazatelja nepovoljan i uslovno povoljna ako je samo jedan od pokazatelja uslovno povoljan.

Drugi korak: Obzirom na činjenicu da se na osnovu sintezne karte ograničenja mogu dobiti relativno grubi odnosi za vrednovanje varijantnih rješenja o drugom koraku je za odabrane varijante iz Tehničke studije za dalju razradu na nivou Idejnog rješenja izvršeno vrednovanje varijantnih rješenja na nivou numeričke kvantifikacije uz korišćenje metode za višekriterijumsko rangiranje

alternativnih rješenja. Rezultati koji su dobijeni vrednovanjem varijantnih rješenja pretstavljaju izbor optimalnog rješenja sa stanovišta uticaja na životnu sredinu.

Obzirom da na izbor trase od predloženih varijantnih rješenja nije mjerodavan samo aspekt zaštite životne sredine, to se pristupilo izboru trase vrednovanjem multikriterijumskom optimizacijom sa više relevantnih aspekata. Prvi korak u vrednovanju je bio eleminacija onih predloženih varijanti koja imaju direktnu vezu sa apsolutnim ograničenjima, a nakon toga vrednovanje preostalih varijanti prema elementima navedenim u protokolu ²⁹⁹:

A Tehničko – eksploatacionih karakteristika, koje determinišu uslove saobraćaja, troškove eksploatacije, troškove vremena putovanja, troškove udesa, i troškove održavanja,

B Troškova izgradnje, koji bitno utiču na rentabilnost i ekonomsko – finansijsku izvodljivost projekta,

C Prostorno – okolinskih karakteristika, koje predodređuju prihvatljivost i izvodljivost projekta sa stanovišta korištenja prostora, okolinskih i socio – ekonomskih uticaja na okolinu, i

D Vremena i uslova izgradnje koji, takođe, značajno utiču na konačan sud o prihvatljivosti i izvodljivosti projekta.

Navedeni kriterijumi su razrađeni na više podkriterijuma čijim se bodovanjem dobila procjena optimalne varijante sa aspekta određenog kriterijuma. Kako bi se odnosi koji nisu sa istog stanovišta jednaki, a ni kao značaj posebnih kriterijuma, to se svaki bod multiplicirao određenim težinskim koeficijentom čime se obezbedilo unificirano vrednovanje.

Prostorno – okolinske karakteristike predodređuju prihvatljivost i izvodljivost projekta sa stanovišta korištenja prostora, te okolinskih i socio – ekonomskih uticaja, i u novije vrijeme prestavljaju sve značajniji faktor u odlučivanju o investicijama. Princip održivog razvoja sve više uvažava navedene faktore koji se sastoje od brige za čovjekovu okolinu i razvoj u skladu sa minimumom narušavanja okoline ili, u najgorem slučaju, suočenje negativnih uticaja do prihvatljive mјere. Ovaj kriterij podjeljen je na dva kriterija, isključivo zbog izražavanja u klasičnim mјernim jedinicama jednog dijela kriterija (parametara), dok se drugi dio kriterija (parametara) može iskazivati u kvalitativnim i relativnim vrijednostima. Dok za kvantitativne jedinice imamo uobičajene mјerne jedinice, za kvalitativne pokazatelje treba primjeniti relativne odnose između podkriterija.

Na osnovu navedenog, izvršeno je vrednovanje povoljnosti alternativnih varijanti na pojedinim relacijama, od strane multidisciplinarnog ekspertnog tima uz primjenu principa tajnog ocenjivanja, i izvršen odabir najoptimalnije trase autoputa.

2.2.8. *Usklađenost projekta sa Republičkim strateškim planom zaštite životne sredine, drugim planovima na osnovu posebnih zakona i planovima i programima zaštite životne sredine jedinica lokalne samouprave na koje se projekat odnosi i interpretacija odgovarajućih dijelova tih dokumenata*

Studija uticaja na životnu sredinu nije samostojeći dokument. Njena izrada i primjena je nužno povezana sa postojećim zakonskim obavezama, nacionalnim i regionalnim planovima, strategijama i dr .Tokom izrade Studije uticaja na životnu sredinu poštovana je obveza u vezi sa uskladivanjem ovog dokumenta sa drugim dokumentima, a koje proizilaze iz Zakona o zaštiti životne sredine

²⁹⁹ Protokol o usaglašavanju metodologije za trijažu alternativnih varijanata na nivou sva četiri projektantska lota.

(Službeni glasnik Republike Srpske br. 28/07), drugim planovima na osnovu posebnih zakona i planovima i programima životne sredine jedinica lokalne sredine, a to znači usklađivanje sa:

- NEAP-Akcioni plan zaštite životne sredine Bosne i Hercegovine
- Republički strateški plan zaštite životne sredine
- Republička strategija zaštite vazduha
- Republička strategija upravljanja otpadom
- Republička strategija zaštite prirode
- Lokalni ekološki akcioni plan jedinica lokalne samuprave na koje se studija odnosi (LEAP opštine Doboj)

NEAP - Akcioni plan zaštite životne sredine Bosne i Hercegovine

Ključni element NEAP-a je sveobuhvatna analiza stanja životne sredine. NEAP je programsko dinamički dokument pri čemu je naglasak dat na razvojno-afirmativnu, a ne restriktivnu komponentu te kao takav ima sljedeće ciljeve:

- Utemeljenje zaštite životne sredine na principima održivog korištenja prirodnih resursa, posebno imajući u vidu potrebe ambicioznih planova privrednog razvoja kao jedinog efikasnog instrumenta u borbi za uklanjanje posljedica siromaštva.
- Kadrovsko, materijalno i organizaciono jačanje organa uprave nadležnih za provođenje politike zaštite životne sredine.
- Uspostavljanje integralnog informacionog sistema o životnoj sredini i omogućavanje provođenja monitoringa stanja životne sredine.
- Primjena zakonskog, upravljačkog, finansijskog i institucionalnog okvira na svim nivoima, a u duhu približavanja i pristupanja EU.
- Osiguranje namjenskih sredstava-kroz uvođenje i primjenu posebnih ekonomskih instrumenata (naknada za otpadne vode i emisije, korisničke usluge, poreske i carinske diferencijacije, proizvode, administrativne troškove itd.) - za provođenje programa i projekata zaštite životne sredine.
- Podsticanje stvaranja fondova za finansiranje projekata održivog razvoja, te administrativno podupiranje održivog upravljanja preduzećima s čistijom proizvodnjom kroz pravilan izbor tehnologije prikladne za životnu sredinu i osiguranja odgovornog i etičkog upravljanja procesima i prozvodima.
- Afirmacije principa partnerstva i podjeljene odgovornosti kojim bi se prije svega trebalo omogućiti privrednim subjektima (javnom i privatnom sektoru) i nevladinim organizacijama da postanu aktivni partneri u provođenju politike zaštite životne sredine. Pri tome je posebno značajno da se oni uključe u rane faze izrade programa i projekata, te da budu jedni od nosioca njihove implementacije.
- Promovisanje principa uravnoteženosti između kratkoročnih i dugoročnih potreba i koristi pojedinca, preduzetništva i administracije, te društva kao cijeline (zadovoljenje ljudskih potreba i poboljšanje životnog standarda kroz svršishodno i adekvatno upravljanje prirodnim resursima) - globalno partnerstvo.

NEAP zahtjeva sistematsku izradu i ostvarivanje projekata, sposobljene upravljače projektima, razvijene finansijske odnose s domaćim i međunarodnim finansijskim ustanovama, djelotvorno finski poslovanje, djelotvorno trošenje finansijskih sredstava i dr.

Cjelokupna problematika zaštite životne sredine, kao i mjere predložene za rješavanje iste, uveliko premašuju kako finansijske tako i institucionalne kapacitete i mogućnosti. Iz tog razloga utvrđeno je osam prioritetnih oblasti NEAP-a a to su:

- Vodni resursi/otpadne vode,
- Održivi razvoj ruralnih područja,
- Upravljanje okolišem (informacioni sistem/integralno planiranje/edukacija),
- Zaštita biološke i pejzažne raznolikosti,
- Otpad/upravljanje otpadom,
- Privreda/održivi razvoj privrede,
- Javno zdravlje
- Deminiranje.

Bitno je istaći da su ove oblasti utvrđene procesom prioritizacije baziranim na sektorskoj i multidisciplinarnoj analizi, kao i transparentnosti, demokratskim principima i uz učešće svih interesnih strana

Republički strateški planovi zaštite životne sredine

Vlada Republike Srpske je usvojila NEAP za Republiku Srpsku : "Odluka o usvajanju NEAP za Republiku Srpsku" br.02/1-020-1098 /02 od 20.12.2002.godine.

Republički strateški plan sadrži :

- Opšte elemente za zaštitu i upravljanje životnom sredinom regulisane članom 55 Zakona o zaštiti životne sredine u Republici Srpskoj (Sl.glasnik RS br.28/07)
- Republičke strateške dokumente o zaštiti voda, vazduha i prirode, upravljanje otpadom i drugim sastavnim komponentama životne sredine i uticajima na životnu sredinu koji se donose na osnovu posebnih zakona.

Mjere zaštite životne sredine utvrđene planskim dokumentima o zaštiti životne sredine moraju biti usklađene sa ekonomskim, socijalnim prostornim planskim dokumentima o razvoju Republike, opština i gradova, kao i ostalim planovima razvoja svih sektora privrede.Svi planski dokumenti donose se na period od šest godina.

Lokalni programi zaštite životne sredine

Lokalni programi zaštite životne sredine moraju biti usklađeni sa Republičkim strateškim planom. Lokalni programi zaštite životne sredine sadrže dugoročne mjere i aktivnosti zaštite životne sredine, koji su od interesa i u nadležnosti opštine, odnosno grada naročito za sljedeće oblasti:

- Čistoća životne sredine na toj lokaciji,
- Drenaža bujičnih voda, tretiranje, prikupljanje i prečišćavanje kanalizacije na teritoriji grada
- Tretiranje otpada na teritoriji grada
- Zaštita od buke, vibracije i zagađenosti vazduha nastale kao rezultat aktivnosti javnosti i javnih usluga kao npr. ugostiteljstva, opštinskih postrojenja, veleprodaje
- Organizovanje lokalnog transporta

- Snabdjevanje vodom za piće
- Lokalno upravljanje energijom
- Upravljanje zelenim površinama i lokalnim prirodnim zaštićenim područjima

LEAP Opštine Doboј

Opština Doboј sa površinom od 813,90 km² i brojem stanovnika od 79555 može se reći da kao sastavni dio šire dobojske regije, geografski određuje dijelove južne i istočne granice RS dok je svojim zapadnim i sjevernim dijelom usmjerena ka unutrašnjosti RS. Kada se govori o geografskoj povoljnosti ovog prostora tu se prije svega misli na komunikacijski značaj. Naime duž prostranih riječnih tokova Bosne Usore i Spreče razvio se kako drumski tako i željeznički saobraćaj, dobijajući svoj puni smisao na makroplanu tj. ostvarujući povezanost dvaju pomenućih makroregija (srednjovropske i mediteranske) a time i osnova za nastajanje i razvoj ostalih grana privrede. Prema tome slobodno se može reći da je prostor opštine Doboј komunikacijska spona Panonskog i Jadranskog basena s jedne strane te Zapadne Evrope i Centralnog Balkana s druge strane i kao takav ima strateški značaj kako za mikroregiju tako i za BiH.

U cilju osiguranja napretka i održivog razvoja opštine Doboј, unapređenja stanja životne sredine i javnog zdravlja, te u cilju poboljšanja uslova života svih stanovnika opštine Doboј izrađen je Lokalni akcioni plan zaštite životne sredine-LEAP. Dokument je usvojen na 5-oj redovnoj sjednici SO Doboј, dana 29.06.2005. godine čime je zvanično započeto sa implemenzacijom LEAP-a za narednih pet godina (2005-2010)

U okviru izrade LEAP dokumenta kreirana je vizija zajednice, Doboј 2010. godine:

"Grad Doboј 2010 godine, moderan, sa čistim rijekama i šetalištima, zdravom okolinom, sa mnogo zelenih površina i ekološki svjesnom i bogatom zajednicom"

2.2.9. Podaci o eventualnim teškoćama na koje je našao nosilac projekta prilikom prikupljanja potrebnih podataka

Radni tim Tehničkog instituta kod izrade Studije uticaja na životnu sredinu autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboј Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24 nije imao nekih većih problema iz razloga što su bili dostupni svi potrebni podaci i projektua dokumentacija koju su činile sledeće grupe projekata:

- građevinski projekti glavne trase i čvorista (grupa projekata A),
- ostale prometnice i prometne površine (grupa projekata B),
- geotehnički istražni radovi i geomehanika, hidrogeološki i inženjerskogeološki istražni radovi (grupa projekata C),
- projekt vanjske i unutarnje odvodnje (grupa projekata D),
- projekti prometne opreme i signalizacije (grupa projekata E),
- objekti (grupa projekata F),
- instalacije (grupa projekata G),
- arhitektura i pejzažno uređenje (grupa projekata H),
- ostali projekti (projekti zaštite od buke, hidrologija i hidrotehnika) (grupa projekata I)

2.3. ZAKLJUČAK

Kod izgradnje i eksploracije autoputeva dolazi do velike emisije polutanata. Osnovni izvori polutanata u atmosferu su motori sa unutrašnjim sagorijevanjem koje koriste motorna vozila i podizanje čvrstih čestica (prašine) sa prometnicama usled vazdušnih strujanja i kretanja vozila. Emisija polutanata na zemljište je uglavnom u vidu teških metala i čestica prašine, dok je emisija polutanata u površinske i podzemne vode preko spiranja prometnica sa kišnicom.

Predviđanja intenziteta saobraćaja na dionici LOT 3 su data u dva scenarija.

Ukupan broj putovanja¹

Vrsta vozila	god. 2004.	god. 2013.		god. 2042.	
		scenario A	scenario B	scenario A	scenario B
Putnički automobili	93781	153571	154887	419066	529196
Autobusi	1861	3047	3073	8314	10501
Teretna vozila	21239	34778	35078	94900	119849
Ukupno	116881	191396	193038	522280	659547

¹ Saobraćajna studija cestovnog koridora Vc LOT5

Proračunata ukupna emisija polutanata iznosi:

Ukupna emisija polutanata g/godinu na cjelokupnoj dionici autoputa Johovac-Rudanka

Godina	Polutant							
	CO	NO _x	VOJ	CH ₄	ČM	N ₂ O	NH ₃	
Scenario A								
2007	615273,0	569140,2	608336,7	21626,2	135311,3	7194,5	1590,7	
2013	1008245,2	938666,9	995976,4	35413,3	221565,2	11780,3	2603,7	
2042	275129,2	3102376,5	2717812,5	96637,6	604589,4	32147,0	7106,5	
Scenario B								
2007	615712,6	615712,6	608220,9	21626,2	135308,2	7194,8	1590,7	
2013	1016895,4	1016895,4	1004522,6	35715,4	223474,2	11881,8	2626,0	
2042	3474395,0	3474395,0	3430595,2	122031,9	763542,3	40597,2	8974,7	

Ukupna emisija polutanata g/ godini na dionici autoputa Rudanka-Doboj Jug (Karuše)

Godina	Polutant							
	CO	NO _x	VOJ	CH ₄	ČM	N ₂ O	NH ₃	
Scenario A								
2007	975573,4	902425,4	964575,3	34290,3	214548,8	11407,5	2522,2	
2013	1598667,9	1488345,0	1579214,5	56151,1	351312,6	18678,7	4128,5	
2042	4362432,9	4919110,6	4309348,0	153221,6	958633,4	50972,1	11268,1	
Scenario B								
2007	976270,5	976270,5	964391,7	34290,3	214548,8	110477,5	2522,2	

2013	1612383,6	1612383,6	1592765,3	56630,2	354339,5	18839,7	4163,8
2042	5508980,9	5508980,9	5439532,3	193497,1	1210668,4	64370,7	14230,2

Nastanak otpadnih voda na dionicima LOT 3 je posljedica oborinskih voda koje će spirati prometnicu. Količina nastalih otpadnih voda će zavisiti od intenziteta i količine padavina i obzirom na dosadašnju prosječnu količinu padavina na prostoru predviđenog koridora očekuje se značajna količina otpadnih voda koje imaju sezonski karakter. Za rješavanje ovoga problema predviđeno je prečišćavanje ovih voda prije njihovog ispusta u recipijent, odnosno površinske tokove koji su u zoni koridora.

U toku izgradnje koridora dolazi do emisije polutanata koji su po prirodi slični polutantima koji se pojavljuju kod eksploatacije autoputeva. Međutim očekuje se veća emisija čestica, kao i intenzitet buke koju stvaraju građevinske mašine. Obzirom da je ova emisija jednokratna to su u projektu predviđene odgovarajuće mjere zaštite životne sredine kao i odgovarajući monitoring.

Za praćenje uticaja na životnu sredinu eksploatacije autoputa predviđen je odgovarajući monitoring sistem. Procjena uticaja eksploatacije autoputa na životnu sredinu će se provoditi preko kontrole i monitoringa:

- SO₂ {sumpordioksid}
- NO {azotni monoksid}
- NO₂ {azotni dioksid}
- NOx {ukupni azotni oksidi}
- CO {ugljen monoksid}
- LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]}
- O₃ {ozon}

Mikroklimatski parametri vazduha:

- WiDi {smjer vjetra}
- WiSp {brzina vjetra}.
- Temperatura
- Vlažnost
- Pritisak.

Lokacija mjernih mjeseta je odabrana na osnovu odabranog varijantnog rješenja trase koridora Vc ugrađenog u Glavnom projektu, tako da se mjerna mjesta nalaze u neposrednoj blizini budućeg autoputa. [stacionaža 2 + 400 (Donja Grapska) i stacionaža 8 + 060 (projektovani Tunel Putnikovo brdo 1)].

Za vrijeme građenja potrebno je na novom mjernom profilu NMP1 (izvorište Rudanka - Naselje Krajčanii) jednom mjesечно realizovati detaljnu analizu 19 karakterističnih pokazatelja za ispitivanje uticaja gradnje autoputa na kvalitet površinske vode.

Po predviđenoj metodologiji praktiče se sadržaj u vodi sljedećih parametara:

1. Temperatura

2. Elektroprovodljivost
3. pH vrijednost
4. HPK
5. BPK5
6. Mutnoća vode
7. Ukupne suspendovane materije
8. Gubitak žarenjem
9. Hloridi
10. Sulfati
11. Teški metali (kadmij, bakar, hrom, cink, nikl, oovo, željezo, mangan, živa)
12. Amonijak
13. Nitriti
14. Nitrati
15. Ukupne masnoće
16. Mineralna ulja
17. Ukupni fenoli
18. Ukupni rastvorenı ugljik (TOC)
19. PAH-ukupno (hloroform, tetrahlorugljik, tetrahloretilen, trihloretilen, trihoretan).

Praćenje kvaliteta podzemnih voda na izvorištu Rudanka pratiće se parametri kao za površinske vode, ranije navedeni.

Kvalitet otpadnih voda će se pratiti automatski na svim ispusnim mjestima na koridoru.

Obzirom na distribuciju polutanata iz motornih vozila, posebno teških metala, čija disperzija se računa na udaljenosti do 300 metara od trase autoputa, neophodno je vršiti kontrolu kvaliteta zemljišta i sadržaj i dinamiku teških metala,(Cd, Hg, Pb, Mo, As, Co, Ni, Cu, Cr, Zn), te sadržaj PAH (policiklički aromatski ugljikovodici), a gdje se ukaže potreba i ulja mineralnog porijekla. Kontrolu vršiti svakih 6 mjeseci na tri tačke udaljene od trase autoputa: udaljenost 100 m, udaljenost 200 m i udaljenost 300 m. Uzorkovanje vršiti na svakih 3000 metara autoputa (zbog uticaja vazdušnih strujanja na distribuciju emitovanih polutanata, koja može biti različita u zavisnosti od topografskog stanja zemljišta).

Službeni glasnik RS 92/07 sadrži Pravilnik o metodologiji i načinu vođenja registra postrojenja i zagađivača kojim se stiče informacija o ispuštanju zagađujućih materija u vazduh, vodu i zemljište:

- direktno iz postrojenja,
- akcidentne emisije,
- difuzne emisije sa lokacije i
- otpada i opasnog otpada.

Po navedenom Pravilniku će se pratiti mjere i aktivnosti na sprečavanju, smanjenju, ublaženju ili sanaciji mogućih štetnih uticaja na životnu sredinu faze izgradnje i eksploracije koridora Vc. Sva mjerena sakuplja služba za zaštitu životne sredine, priprema mjesecne izvještaje, formira ličnu bazu podataka i dostavlja Službi koja vodi problematiku zaštite životne sredine. Prema Planu aktivnosti svi pripremljeni izvještaji se dostavljaju : Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, odnosno instituciji Republike Srpske koja vodi problematiku saobraćaja.

Preporučuje se nosiocu projekta Ministarstvu komunikacija i transporta BiH i Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, kao izvršiocu i kontroloru Projekta izgradnje koridora Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 da se pridržavaju predloženih tehnoloških rješenja i kontrole izgradnje i eksploatacije autoputa, odnosno njegovog uticaja na životnu sredinu koje preporučuje navedena Studija.

2.4. NETEHNIČKI REZIME

2.4.1. Svrha i cilj projekta

Koridor Vc je uvršten u mrežu TEM transportne infrastrukture Jugoistočne Evrope i ide pravcem od Budimpešte (Mađarska), preko Osijeka (Hrvatska), Sarajeva (BiH), do luke Ploče (Hrvatska). Kroz BiH, trasa koridora Vc dužine oko 330 km ide pravcem sjever-jug, sredinom zemlje, najpovoljnijim prirodnim uslovima, dolinama rijeka Bosne i Neretve.

Transportni koridor Vc na potezu kroz BiH uključuje:

- E-put E-73 Šamac - Dobojski most - Sarajevo - Mostar - Čapljina - Doljani, koji preko luke Ploče ima izlaz na Jadransko more, dok se na sjeveru spaja u Budimpešti,
- željeznička pruga Šamac - Dobojski most - Sarajevo - Mostar - Čapljina - Metković,
- aerodromi Sarajevo i Mostar,
- plovni putevi i pristaništa na rijekama Savi, Bosni i Neretvi.

Sedamdesetih godina 20. Vijeka UNDP iz Ženeve predložio je inicijativu i plan za poboljšanje mreže autoputeva u Evropi. U projekat je uključen i autoput Baltičko more - Jadransko more (Baltic-Adriatic) sa nazivom TEM.

Na trećoj Panevropskoj konferenciji o transportu, koja predstavlja zemlje Evropske Unije i Međunarodne organizacije u pitanjima razvoja infrastrukture u Evropi, održanoj u Helsinkiju 1997. godine, usvojena je "Helsinski deklaracija" koja predviđa potrebu za još 10 dodatnih Pan-evropskih koridora, uključujući autoputeve.

Tom deklaracijom, takođe, utvrđen je i usvojen pravac ovih 10 trans-evropskih koridora i njihovih ogrankaka. Izbor pravca rute kroz BiH definisan je pod stavkom Vc Pan-evropskog koridora (Budimpešta – Osijek – Sarajevo - Ploče).

Kao što je već rečeno, Koridor Vc spada u Pan-evropsku mrežu koridora koji povezuje srednji dio Jadranske obale, koji raspolaže velikim turističkim mogućnostima, a posebno luku Ploče sa koridorom X na potezu Zagreb - Beograd i završava u čvorištu u Budimpešti. Sa planiranim povećanjem kapaciteta luke Ploče, koridor ima potencijal da stvarno poboljša trgovачke veze za zemlje u regionu, a za Bosnu i Hercegovinu koridor ima potencijal da poveća trgovinu sa susjednim zemljama i Centralnom Evropom.

Sva studijska i projektna dokumentacija za autoput ima za cilj da sveobuhvatno razmotri potrebu za poboljšanjem kvaliteta transporta, kapaciteta i sigurnosti saobraćaja u koridora kroz izgradnju autoputa punog profila. Izlazni podaci iz studija će biti upotrebljeni kao osnove za donošenje investicionih odluka od strane naručioca studija i finansijskih institucija.

Očekuje se da izgradnja ovog autoputa bude ključni pokretač privrednih aktivnosti i da omogući uključenje BiH u glavne evropske saobraćajne tokove i globalni evropski ekonomski sistem. Izgradnjom autoputa ostvarit će se racionalno povezivanje bosansko-hercegovačkih prostora sa susjednim državama i regijama i postići stabilizirajući i razvojni efekti za zemlju. Poboljšanje uslova transporta će poboljšati kvalitet života što će se manifestovati kroz:

- smanjenje dužine puta i vremena putovanja roba i putnika,
- smanjenje troškova prevoza robe i putnika,
- povećanje zaposlenosti,
- valorizaciju geosaobraćajnog položaja BiH,
- povećanje konkurentnosti privrede na gravitacionom području koridora,
- pokretanje novih projekata i povećanje privatnih investicija u regionalnoj ekonomiji.

Inicijativa da se pristupi izradi plansko-studijske dokumentacije za izgradnju autoputa u koridoru Vc rezultirala je zahtjevom da se investicioni projekt rasvijetli i sa stanovišta odnosa prema životnoj sredini. Izrada **Studije uticaja na životnu sredinu projekta autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24** izvorno je definisana zakonskom regulativom u domenu zaštite životne sredine, a za konkretnu dionicu autoputa na koridoru Vc, elementima Rješenja izdatog od strane nadležnog Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske.

Trasa autoputa na koridoru Vc za dio trase na teritoriji Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24 , data u ovoj Studiji je u potpunosti preuzeta iz Glavnog projekta autoputa, projektant IPSA INSTITUT d.o.o., Sarajevo. Preuzimanje trase je izvršeno na način da je ista dobijena od projektanta u elektronskoj formi i uvrštena u ovaj dokument, a prethodno je usaglašena sa projektom regulacije korita rijeke Bosne, koji je paralelno u izradi sa projektovanjem autoputa.

S obzirom na moguće uticaje, koji su posljedica izgradnje i eksploracije autoputa, ovaj građevinski objekat spada u grupu onih za koje je izrada ovakvih istraživanja neophodna. S obzirom na navedene činjenice, saznanja o konkretnim prostornim odnosima i uticajima, ulogu planiranog putnog pravca u mreži puteva, stekli su se svi uslovi o neophodnosti izrade studijskog istraživanja na nivou Studije uticaja na životnu sredinu.

Osnove za izradu Studije uticaja na životnu sredinu proistekle su iz prepostavki koje su ugrađene u dokumentaciju koja je prethodila ovoj fazi projektne dokumentacije, prije svega Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu, kao i u prateću dokumentaciju koja je rađena za potrebe ovog nivoa projektovanja, odnosno, za nivo Glavnog projekta. U okviru ove dokumentacije posebno dragocjeni podaci koji su relevantni za većinu mogućih uticaja proistekli su iz namjenskih istraživanja koja su se odnosila na geotehnička istraživanja, istraživanja koja su rađena za potrebe izrade planske dokumentacije za urbana područja u okviru analiziranog područja kao i istraživanja koja su namjenski, za potrebe ove analize obavljena na terenu. Sva istraživanja koja su rađena u prethodnom periodu za potrebe izrade projektne dokumentacije predstavljala su osnovu i za ovo istraživanje.

Značajne prepostavke koje su bile relevantne za izradu Studije uticaja na životnu sredinu proistekle su i iz važeće planske dokumentacije za šire područje istraživanja od Svilaja do Karuša.

Sve navedene prepostavke stvorile su osnovu i polazni okvir za istraživanje problematike zaštite i unapređenja životne sredine i polazne repere za izradu Studije uticaja na životnu sredinu kao dijela plansko-studijske dokumentacije autoputa u koridoru Vc.

Studija uticaja na životnu sredinu predstavlja relevantnu dokumentaciju koja treba da posluži za uvid svih relevantnih subjekata u problematiku životne sredine za objekat autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – 10+646,24, kao i za sprovođenje procedure javne rasprave, saglasno sa važećim zakonima, kao i donošenje rješenja nadležnog Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske.

2.4.2 Prethodne aktivnosti na izradi planersko – studijske dokumentacije

U periodu od oktobra 2004. do decembra 2006. godine, urađena je planersko – studijska dokumentacija za autoput na Koridoru Vc, koja je imala za cilj da sveobuhvatno razmotri potrebu za poboljšanjem kvaliteta transporta, kapaciteta i sigurnosti saobraćaja na Koridoru Vc, kroz izgradnju autoputa punog profila.

Pored toga, cilj izrade navedene planersko – studijske dokumentacije, bio je između ostalog, da se odredi ekonomска opravdanost izgradnje pojedinih dijelova trase, kao i autoputa u cjelini, pod kojim uslovima je projekat isplativ.

Navedena planersko – studijska dokumentacija sastoji se od sledećih studija i projekata:

A. Tehnička dokumentacija

5. Tehnička studija (1: 25.000),
6. Podloge za prostorno – plansku dokumentaciju,
7. Idejno rješenje (1:5.000),
8. Idejni projekat (1:5.000, 1:2.500)

B. Ekonomsko – finansijska dokumentacija

4. Saobraćajna studija
5. Prefeassibility studija, i
6. Feasibility studija.

Tehnička studija je predstavila inženjerski pogled na prostorno – planerska razmatranja. Pet i više alternativnih položaja trase autoputa su uspoređivani sa prostornim mogućnostima. Izvršeno je ocjenjivanje ovih položaja trase kako bi se smanjio broj varijanata položaja trase prostoru.

Podloge za prostorno – plansku dokumentaciju izrađene su sa ciljem da se iste mogu koristiti kao prostorna osnova za Prostorni plan posebnog obilježja koridora autoputa u Federaciji BiH, za Prostorni plan Republike Srpske i za sve ostale prostorne planove predviđene zakonima entiteta koji uređuju ovu oblast.

Idejno rješenje je usvojeno na osnovu multikriterijalne analize i služilo je kao osnova za izradu Idejnog projekta. Podaci iz Idejnog rješenja služili su kao osnova za izradu Prefeassibility studije.

Za nivo **Idejnog projekta** trasa autoputa na koridoru Vc bila je podijeljena u četiri LOT-a koji čine funkcionalne cjeline u smislu saobraćanih tokova. LOT-ovi su bili sledeći:

- LOT 1: Svilaj (sjeverna granica sa Hrvatskom) – Doboj jug, dužine oko 63 km,

- LOT 2: Doboj jug (Karuše) – Sarajevo jug (Tarčin), dužineoko 108 km,
- LOT 3: Sarajevo jug (Tarčin) – Mostar sjever, dužine oko 62 km,
- LOT 4: Mostar sjever – južna granica sa Hrvatskom, dužine oko 44 km.

Idejni projekt je definisao trasu, čvoršta, povezivanja prekinutih saobraćajnih veza, riješio sistem odvodnje autoputa i položaj objekata odvodnje, zaštitu od buke i sve sadržaje postojeće i buduće infrastrukture. Podaci iz Idejnog projekta služili su kao osnova za izradu Feasibility studije. Idejni projekt predstavlja osnovu za izradu **Glavnog projekta (Final design)**.

Za svaki od navedenih LOT –ova, dokumentacija Idejnih projekata bila je formirana po dionicama. Tako je za LOT 1 dokumentacija urađena za šest dionica:

Dionica 1: Svilaj – Odžak,
Dionica 2: Odžak – Vukosavlje,
Dionica 3: Vukosavlje – Podnovlje,
Dionica 4: Podnovlje – Johovac,
Dionica 5: Johovac – Rudanka,
Dionica 6: Rudanka – Doboj jug.

Idejni projekt se sastoji od sledećih grupa projekata:

- građevinski projekti glavne trase i čvorišta (grupa projekata A),
- ostale prometnice ili prometne površine (grupa projekata B),
- geotehnički istražni radovi i geomehanika (grupa projekata C),
- projekt vanjske i unutrašnje odvodnje (grupa projekata D),
- projekti prometne opreme i signalizacije i ostala oprema (grupa projekata E),
- projekti objekata i tunela (grupa projekata F),
- projekti instalacija (grupa projekata G),
- projekti objekata visokogradnje i pejzažnog uređenja (grupa projekata H),
- ostali projekti (projekti zaštite od buke, hidrologija i hidrotehnika) (grupa projekata I).

Alternativna rješenja. Konsultanti planersko – studijske dokumentacije su, na zahtjev Naručitelja, a na osnovu primjedbi u dvije od dvadeset opština kroz koje prolazi autoput, izradili i alternativna rješenja položaja trase. To se odnosi na položaj autoputa u opštinama Modriča i Usora.

Planersko – studijsku dokumentaciju su radile projektantske i konsultantske kompanije iz Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske i Republike Italije, na bazi međunarodnog konkursa, koji je poštovao procedure Svjetske banke i pravila struke. Reviziju su obavile konsultantske firme iz Bosne i Hercegovine, Republike Crne Gore i Španije.

Glavni projekt autoputa na koridoru Vc, su radile projektantske i konsultantske kompanije iz Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske tokom 2009 i prve polovine 2010 godine. Vodeći konsultant u izradi Glavnog projekta je IPSA INSTITUT d.d. Sarajevo.

Čitav koridor Vc, za izradu Glavnih projekata, podijeljen je u sedam (7) dionica odnosno LOT-ova:

- LOT 1: Svilaj (sjeverna granica sa Hrvatskom) – Vukosavlje, dužine 17 km,
- LOT 2: Vukosavlje – Johovac, dužine 30 km,
- **LOT 3: Johovac – Doboj jug, dužine 16 km,**
- LOT 4: Donja Gračanica – Drivuša (bypass Zenica), dužine 9 km,

- LOT 5: Mostar sjever – Mostar jug, dužine 16 km.
- LOT 6: Mostar jug – Počitelj, dužine 20 km i
- LOT 7: Počitelj – Bijača (južna granica sa Hrvatskom), dužine 21 km.

Osim trase autoputa na koridoru Vc, studijama su obuhvaćeni i neophodni prilazi svim gradovima i naseljima u blizini trase, kao i obilaznica oko Doboja.

Projektna dokumentacija za svaki od navedenih LOT- ova odnosno za svaku sekciju unutar LOT-a svrstana je u grupe po tematskim oblastima. Glavni projekat (Final design) se sastoji od sledećih grupa projekata:

- građevinski projekti glavne trase i čvorista (grupa projekata A),
- ostale prometnice i prometne površine (grupa projekata B),
- geotehnički istražni radovi i geomehanika, hidrogeološki i inženjerskogeološki istražni radovi (grupa projekata C),
- projekt vanjske i unutarnje odvodnje (grupa projekata D),
- projekti prometne opreme i signalizacije (grupa projekata E),
- objekti (grupa projekata F),
- instalacije (grupa projekata G),
- arhitektura i pejzažno uređenje (grupa projekata H),
- ostali projekti (projekti zaštite od buke, hidrologija i hidrotehnika) (grupa projekata I)

Dionica LOT 3 predstavlja dio budućeg autoputa od Johovca (stac. km 0+000,00), na dijelu gdje se priključuje autocesta Banja Luka – Doboj, do stacionaže km 15+800,00, nakon prelaska preko magistralnog puta M-14. Ukupne je dužine 15.800,00 m.

Kroz dokumentaciju na nivou Glavnog projekta, LOT 3 je podijeljen u dvije sekcije:

- Sekcija 1: stac. km 0 + 000,00 – km 10 + 646,24 ; dužine L = 10.646,24 m,
- Sekcija 2: stac. km 10 + 646,24 – km 15 +800,00 ; dužine L = 5153,56 m,

Dionica LOT 3: Sekcija 1 stac. km 00 + 000,00 - km 10 + 646,24 ,dužine L = 10.646,24 m se cijelom dužinom trase nalazi na području teritorije Republike Srpske i predmet je proučavanja ove Studije.

2.4.3. Metodologija izrade Studije uticaja na životnu sredinu

Opšta metodologija

Da bi prethodni ciljevi bili ispunjeni proces projektovanja puteva i proces procjene uticaja na životnu sredinu moraju biti dva komparativna procesa usaglašena na svim nivoima sa jasnom hijerarhijskom strukturu i utvrđenim redoslijedom međusobne razmjene podataka. Na osnovu iznesenih činjenica nedvosmisleno je jasno da mora postojati jedinstvena metodološka osnova, sa jasno definisanim koracima za analizu problematike životne sredine.

Potreba za jedinstvenim metodološkim koracima istraživanja problematike životne sredine potiče od neophodnosti ispunjenja osnovnih principa kompatibilnosti, usklađenosti nivoa analize, hijerarhijske uređenosti i sukcesivne razmjene informacija.

Značaj principa kompatibilnosti procesa projektovanja puteva i procjene uticaja na životnu sredinu vezan je prvenstveno za ostvarivanje mogućnosti da se rezultati jednog i drugog mogu uopšte međusobno koristiti i drugo, da se kao informacije mogu upotrebiti u širim domenima jedne i druge oblasti.

Potreba za usklađivanjem nivoa analize predstavlja takođe značajnu činjenicu obzirom na širinu pristupa, nivo detaljnosti postojećih i proizvedenih informacija kao i elemente eventualno korišćenog analitičkog aparata. Sve analize i zaključci moraju biti na istom nivou detaljnosti jer su jedino takvi mjerodavni za donošenje dokumentovanih odluka i mogu predstavljati polaznu osnovu za dalje korake.

Hijerarhijska uređenost metodoloških koraka predstavlja polazni uslov za ispravan metodološki pristup omogućavajući prvenstveno poštovanje utvrđenog redoslijeda poteza i stvaranje osnove za donošenje odluka. Svi izvedeni zaključci iz prethodne faze predstavljaju obavezu i polaznu osnovu svakog narednog koraka.

Potreba za jedinstvenim redoslijedom razmjene podataka između ovih procesa uslovljena je činjenicom da rezultati jednog procesa predstavljaju ulazne podatke drugog i obrnuto. Pri tome je bitno naglasiti da taj redoslijed nije proizvoljan već striktno prati logiku jednih i drugih analiza kao i međusobne sprege. Druga važna činjenica se odnosi na višedimenzionalno usklađivanje ovih podataka kako za potrebe samih procesa tako i za potrebe stvaranja jedinstvenih informacionih osnova od šireg značaja.

Imajući u vidu globalni karakter problematike zaštite životne sredine osnovni metodološki koraci se definišu u širem kontekstu. Ovaj kontekst podrazumijeva proces prostornog planiranja u kome su integrисани specifični planerski postupci karakteristični za put, obzirom na njegove funkcionalne zahtjeve i specifične posljedice. Sam proces projektovanja mora biti definisan kroz već uobičajene metodološke korake kojima su pridodati i koraci izrade investicione dokumentacije.

U smislu navedenih činjenica Studija uticaja na životnu sredinu predstavlja ključni korak u pozitivnom pristupu problematici životne sredine. Kako je suština odgovarajuće projektantske faze izbor optimalnih projektantskih rješenja, jasno je da se na ovom nivou pružaju i jedine suštinske šanse za zaštitu životne sredine. Dinamika izrade mora biti usklađena sa dinamikom izrade ostale projektne dokumentacije. Dio najšire prostorne analize koji se radi u početnim koracima mora prethoditi radu na projektu. Budući da se radi o prostornom razmeštaju potencijalnih zagađivača od posebnog je značaja da se sistematski definišu svi uticajni kriterijumi i izvrši njihova kvantifikacija kroz odgovarajuće indikatore. Informativna osnova ove studije je podloga razmjere 1:25000. Smisao ove dokumentacije je da služi kao sredstvo šire komunikacije između svih zainteresovanih subjekata.

Primjenjena metodologija

Bez obzira na već istaknute osnovne stavove vezane za problematiku zaštite životne sredine i određene karakteristike metodoloških koraka primjenjenih u procesu procjene uticaja za potrebe ovog studijskog istraživanja, postoji niz činjenica koje zahtjevaju da detaljnije analiziramo primjenjenu metodologiju istraživanja obraćajući posebno pažnju na hijerarhiski uređene korake, njihove ciljeve i vezu sa samim procesom planiranja i projektovanja. Ova analiza je neophodna da bi se mogla napraviti potrebna upoređenja sa primjenjenom metodologijom korišćenom za potrebe ovog studijskog istraživanja i metodološkim osnovama koje su zakonski proklamovane u sklopu opšte zakonske regulative koja pokriva ovu problematiku. Osnovni cilj se sastoji prije svega u

pokušaju da se opšta metodologija prilagodi specifičnostima predmetne saobraćajnice i metodološkim koracima izrade planske i projektne dokumentacije.

Procjena uticaja na životnu sredinu u Republici Srpskoj je obavezujuća prema Zakonu o zaštiti životne sredine, Sl. glasnik RS, br. 28/07 (prečišćen tekst) i shodno članu 55. podrazumijeva identifikaciju, utvrđivanje, analizu i ocjenu direktnih i indirektnih uticaja projekta, s obzirom na sljedeće elemente i faktore: ljude, floru i faunu, zemljište, vodu, vazduh, klimu i pejzaž, materijalna dobra i kulturno nasljeđe.

Prema članu 56. pomenutog zakona za projekte koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu s obzirom na njihovu prirodu, veličinu ili lokaciju, mora se sprovesti procjena uticaja na životnu sredinu i pribaviti rješenje o odobravanju studije uticaja na životnu sredinu u skladu sa ovim zakonom.

Prema članu 58. pomenutog zakona, podzakonskim aktom Vlade određuju se:

- projekti za koje se obavezno sprovodi procjena uticaja i
- projekti za koje o obavezi sprovođenja procjene uticaja odlučuje Ministarstvo na osnovu kriterijuma u pojedinim slučajevima o obavezi sprovođenja procjene uticaja i obimu procjene uticaja.

Uredba o projektima za koje se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o obavezi sprovođenja i obimu procjene uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 07/06) u stavu I - Predmet uredbe, član 1. određuje projekte za koje je potrebna procjena uticaja, projekte za koje o obavezi sprovođenja procjene uticaja određuje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske i kriterijumi na osnovu kojih Ministarstvo odlučuje, u pojedinačnim slučajevima, o obavezi sprovođenja procjene uticaja i o obimu procjene uticaja.

Procjena uticaja na životnu sredinu sprovodi se u dvije faze:

2. **u postupku prethodne procjene uticaja**, u kojem se odlučuje o:

- obavezi sprovođenja procjene uticaja i
- obimu procjene uticaja, ako je sprovođenje procjene uticaja obavezno; i

2. **u postupku procjene uticaja na životnu sredinu.**

Izrada Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu je urađena u toku 2005. godine u okviru Planersko – studijske dokumentacije autoputa na koridoru Vc: LOT1 Dionica Svilaj – Doboj jug (Karuše). Konsultanti u izradi su bili: IPSA - Sarajevo, Urbanistički zavod Republike Srpske a.d. - Banja Luka, Institut za hidrotehniku – Sarajevo i Dvokut – Ecro, Zagreb. Dokumentacijom Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu sagledano je područje istraživanja koje obuhvata trasu odabranu na osnovu multikriterijalne analize u prethodnoj fazi projektovanja.

Ministarstvo komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine obratilo se Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske sa zahtjevom za procjenu uticaja na životnu sredinu Autoputa na koridoru Vc: Dionica LOT 1: Svilaj – Doboj jug. Uz zahtjev broj 03-29-1017-4/05 od 26.04.2005. godine dostavljen je netehnički rezime i Prethodna procjena uticaja na životnu sredinu urađena u okviru Plansko – studijske dokumentacije autoputa na koridoru Vc: Dionica Svilaj – Doboj jug (Karuše).

U sklopu procedure prethodne procjene uticaja na životnu sredinu, dokumentacija Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu je dostavljena opština Vukosavlje, Modriča i Doboju, dana 25.05. 2005 godine, radi davanja mišljenja i primjedbi od strane zainteresovanih lica, a takođe obavještenje o zahtjevu i mogućnosti za uvid u dokumentaciju su objavljeni u dnevnom listu "Glas Srpske" dana 27.05. 2005 godine. Javne rasprave su sprovedene 19.07.2005. godine u opštini Doboju i 20.07.2005. godine u opština Vukosavlje i Modriča, a u ostavljenom roku od 30 dana pristigle su primjedbe u pisanom obliku koje su proslijedene nosiocu projekta i nosiocu izrade plansko – studijske dokumentacije.

Nakon sprovedene procedure, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, na osnovu člana 59. Zakona o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 53/02) i člana 190. Zakona o opštem upravnom postupku (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 13/02) donijelo je Rješenje o procjeni uticaja na životnu sredinu projekta autoputa na koridoru Vc – dionica LOT 1 Svilaj – Doboju jug, broj rješenja 16-92-125/05, datum 20.12.2005. godine.

2.4.4. Osnove za procjenu uticaja na životnu sredinu

Svi vidovi saobraćajnih sistema, sa svojim sadašnjim osobinama, predstavljaju izvore značajnih zagađenja životne sredine. U tom smislu se i planiranje, projektovanje, građenje i eksplotacija autoputeva javlja kao vrlo značajan problem u očuvanju i zaštiti životne sredine.

Globalna analiza uticaja autoputa na životnu sredinu pokazuje da se svi efekti ispoljavaju u okviru tri osnovna vida uticaja. Prvi vid predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posljedica građenja objekta i koji su po prirodi većinom privremenog karaktera. Posljedica su prisustva ljudi i mašina kao i tehnologije i organizacije izvođenja radova. Po pravilu negativne posljedice se javljaju kao rezultat iskopa/deponovanja, transporta i ugrađivanja velikih količina građevinskog materijala kao i trajnog ili privremenog zauzimanja prostora i svih aktivnosti koje su u vezi sa tim.

Uticaji na životnu sredinu koji se javljaju kao posljedica egzistencije autoputa u prostoru i njegove eksplotacije kroz vrijeme imaju uglavnom trajni karakter i kao takvi sigurno da predstavljaju uticaje posebno interesantne sa stanovišta odnosa autoput - životna sredina. Ovi uticaji u većini slučajeva imaju karakter prostornog i vremenskog povećanja što nas u svakom slučaju upućuje na činjenicu da je potrebno blagovremeno obratiti pažnju na njihovu prirodu. Svi procesi unutar složenog odnosa autoput - životna sredina odvijaju se na osnovu međusobne zavisnosti mnogobrojnih odnosa pri čemu se kao rezultat tih odnosa dešavaju i mnogobrojne promjene. Promjene se kreću od sasvim neznatnih pa do tako drastičnih da pojedini elementi potpuno gube svoja osnovna obilježja. Sistemski pristup navedenim odnosima kroz analizu pojedinih kriterijuma u većini slučajeva daje zadovoljavajuće rezultate samo kod njihove objektivne kvantifikacije i dosljednog poštovanja hijerarhije metodoloških koraka.

Svaki od kriterijuma u određenim uslovima može imati dominantno značenje ali je ipak dosadašnja praksa istakla osnovne matrice odnosa, što ne znači da u budućnosti sa razvojem određenih saznanja i izoštravanjem ekološke svijesti ovakve matrice neće pretrpjeti promjene, na osnovu kojih definisemo većinu mogućih uticaja.

U okviru ovog istraživanja, uvažavajući sve specifičnosti kojima se karakteriše trasa planiranog autoputa, i lokalne prostorne odnose, razmatrani su osnovni kriterijumi koji su kroz postupke

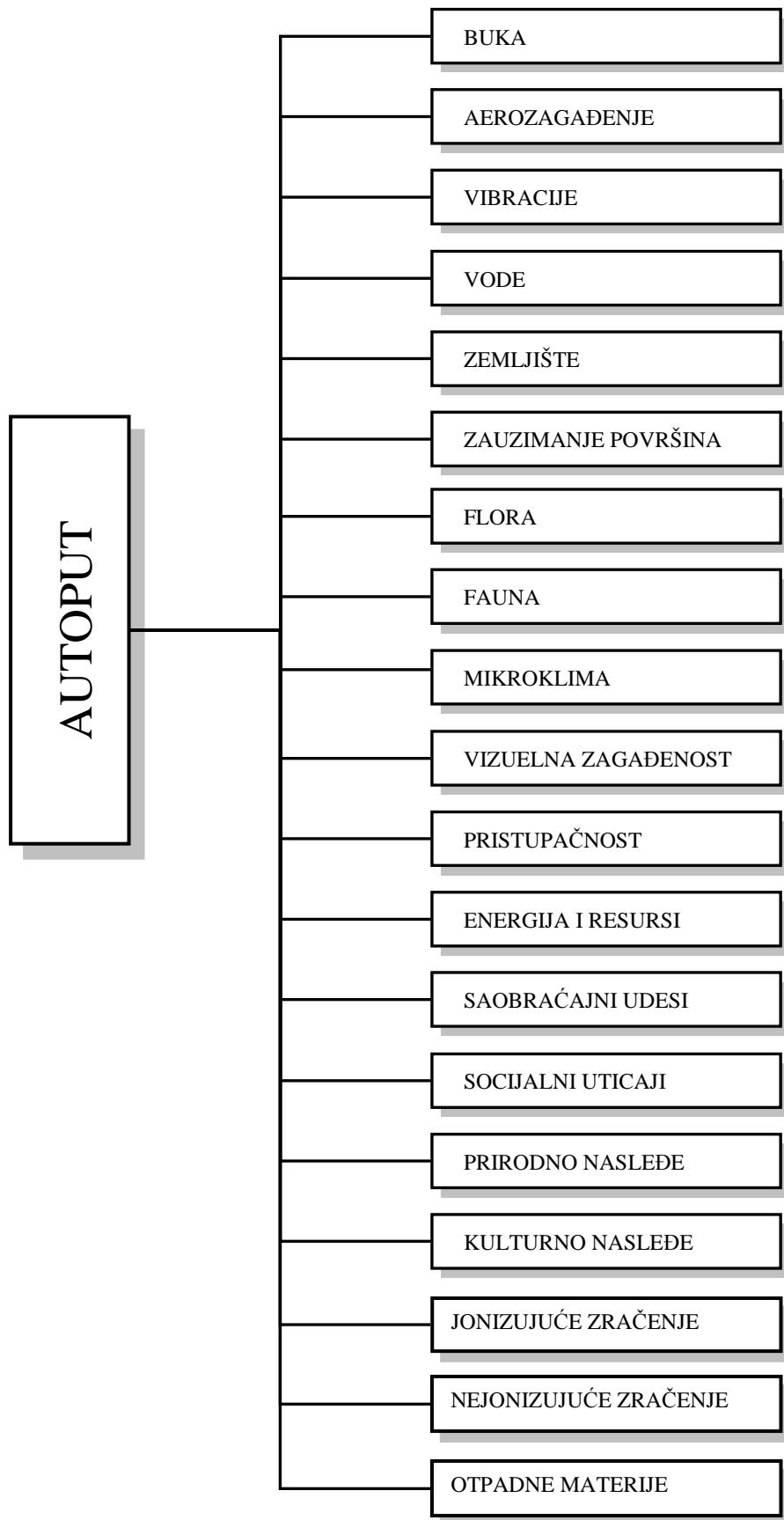
kvantifikacije dovedeni do pokazatelja sa osnovnom namjerom da se budući odnosi detaljno kvantifikuju i definiše njihova prava priroda. Na osnovu propisanih graničnih vrijednosti pojedinih uticaja i njihovih vrijednosti za planirana, buduća, stanja predložene su i adekvatne mjere zaštite životne sredine.

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i procjena mogućih uticaja koji su posljedica izgradnje planiranog autoputa pokazuju da se do nedvosmislenih kvantifikovanih podataka može doći samo na osnovu sveobuhvatne analize.

Sva dosadašnja iskustva u domenu ove problematike pokazuju da se danas sa dovoljno pouzdanosti može govoriti o poznatoj matrici uticaja pri čemu se uvijek ima u vidu da takva matrica predstavlja i prostorno i vremenski promjenljivu kategoriju i da se, kako relativni značaj pojedinih uticaja, tako i njihove absolutne granice, moraju posmatrati uvijek u realnim prostornim odnosima. Ove činjenice prvenstveno znače da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj.

Da bi značaj svakog od uticaja mogao biti na odgovarajući način kvantifikovan neophodno je za konkretnе uslove svakom uticaju pridružiti niz pokazatelja koji po prirodi stvari treba da predstavljaju egzaktne veličine koje se zatim jednostavno koriste u procesu definisanja potrebnih mјera zaštite. Dio problematike odnosa autoputa i životne sredini leži u činjenici da se za pojedine uticaje, za koje znamo da postoje, ne mogu odrediti egzaktni pokazatelji i da se dio ili pak kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnog odnosa. Definisanje pojedinih uticaja (kriterijuma) i njihovih pokazatelja u smislu detaljnosti, bitno je vezano za fazu projekta za koju se analize rade. Kako je svaka faza projektne, odnosno planske dokumentacije, vezana za karakteristike informativne osnove koja za sobom povlači i sve bitne činjenice u vezi sa obimom i tačnošću dostupnih informacija, to je i mogućnost kvantifikacije i tačnost egzaktnih pokazatelja ograničena ovom činjenicom.

Na osnovu svih unaprijed definisanih činjenica i konkretnih lokacijskih uslova za ovo istraživanje definisani su osnovni uticaji (kriterijumi).



Matrica analiziranih kriterijuma

Matrica analiziranih kriterijuma predstavlja rezultat dosadašnjih saznanja iz domena problematike odnosa autoputa i životne sredine. Ono što je na prvi pogled jasno jeste činjenica da svi kriterijumi nemaju istu težinu a naročito da nemaju istu težinu uvažavajući konkretne prostorne odnose u okviru analiziranog područja.

Problematika aerozagаđenja predstavlja činjenicu koja se mora kvantifikovati s obzirom na moguće uticaje duž LOT-a 3, Sekcije 1 autoputa, prvenstveno u odnosu na floru, a zatim ograničeno i na ljudsku populaciju i objekte.

Problematika buke na analiziranom prostoru prisutna je prije svega kao parametar sadašnjih i budućih odnosa duž planiranog autoputa u odnosu na stanovništvo koje naseljava analizirano područje.

Problematika zagađenja voda je kriterijum koji ima značajnu težinu prvenstveno u sklopu mogućih uticaja na zagađenje Bosne i njenih pritoka.

Zagađenja zemljišta, zauzimanje površina i problemi pristupačnosti su kriterijumi koji u datim okolnostima imaju značaj budući da analizirani koridori presjecaju područje u dolini Bosne sa izraženim reproduktivnim karakteristikama zemljišta.

Specifičnosti prostornih odnosa u zoni analiziranog koridora uslovjavaju značaj uticaja u domenu flore i faune budući da je u okviru analize postojećeg stanja utvrđeno postojanje određenih potencijala i u ovom domenu.

Postojeći odnosi u okviru analiziranog prostora uslovjavaju manji značaj ostalih kriterijuma. Manji značaj se ogleda prvenstveno kroz dva osnovna fenomena koja se mogu definisati kao: lokalna prostorna rasprostranjenost uticaja ili nizak intenzitet duž analiziranog koridora. Lokalni karakter imaju mikroklimatski uticaji, uticaji vezani za problematiku resursa i energije.

Uticaji u sociološkoj sferi imaju određenog značaja prije svega sa stanovišta sadašnjeg stanja duž doline Bosne. Izgradnjom novog autoputa u ovoj zoni dogodiće se i značajne promjene u ekonomskoj sferi.

Sve navedene činjenice pokazuju da se razjašnjenje odnosa u domenu problematike životne sredine može očekivati jedino u koliko se svaki od navedenih kriterijuma analizira u konkretnim prostornim odnosima i postupcima kvantifikacije doveđe do reprezentativnog pokazatelja.

Uvažavajući konkretne lokacijske uslove, karakteristike saobraćajnih tokova, namjenu površina u okviru koridora kao i osnovne zakonitosti mjerodavnih odnosa u okviru većine kriterijuma kojima se definiše odnos autoput - životna sredina, na osnovu kvantifikovanih pokazatelja, specificiraju se i zahtjevi u pogledu potrebnih mjera zaštite.

2.4.5. Opis projekta za LOT 3: Johovac - Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 do km 10+646,24

Dionica LOT 3 predstavlja dio budućeg autoputa od Johovca (stac. km 0+000,00), na dijelu gdje se priključuje autocesta Banja Luka – Doboj, do stacionaže km 15+800,00, nakon prelaska preko magistralnog puta M-14. Ukupne je dužine 15.800,00 m.

Autoput je projektovan s dva, razdjeljnim pojasom odvojena, kolovoza koji će imati dvije vozne trake i jednu zaustavnu traku. Svi tehnički elementi autoputa definisani su prema projektnom zadatku i pravilnicima za kategoriju i značaj predmetnog autoputa, za projektnu brzinu $V_p=120\text{km/h}$.

Kroz dokumentaciju na nivou Glavnog projekta, LOT 3 je podijeljen u dvije sekcije:

- **Sekcija 1: stac. km 0 + 000,00 – km 10 + 646,24 ; dužine L = 10.646,24 m,**
- Sekcija 2: stac. km 10 + 646,24 – km 15 +800,00 ; dužine L = 5153,56 m,

Pozicije putnih objekata prikazani su u sljedećoj tabeli.

R.b	Naziv objekta	Trasa	Stac.	Prepreka	Raspon [m]	Napome-ne
1	Most Lukavički potok lijevi	Autocesta	0+222,53 0+300,53	Regulisano korito Lukavičkog potoka	24+30+24 =78	
	Most Lukavički potok desni		0+239,09 0+317,09			
2	Podvožnjak Dijelovi	Autocesta	0+604,867	Lokalna cesta	7,65	
3	Propust Pranjkovački potok 1	Autocesta	1+789,16	Regulisano korito Pranjkovačko g potoka	6,5	
4	Propust Pranjkovački potok 2	Lokalna cesta	0+611,371	Regulisano korito Pranjkovačko g potoka	6,4	
5	Propust Pranjkovački potok 3	Lokalna cesta	0+481,416	Regulisano korito Pranjkovačko g potoka	6,4	
6	Podvožnjak Grapska donja	Autocesta	1+950,000	Lokalna cesta	6	
7	Propust Potok Grapska 1	Autocesta	2+135,869	Regulisano korito povremenog potoka Grapska	6,5	
8	Propust Potok Grapska 2	Lokalna cesta	1+004,974	Regulisano korito povremenog potoka Grapska	6,4	
9	Propust Potok Grapska 3	Lokalna cesta	0+795,444	Regulisano korito povremenog potoka Grapska	6,4	
10	Most Grapska rijeka 1	Lokalna cesta	1+240	Regulisano korito rijeke Grapske	10,4	

11	Most Grapska rijeka 2	Autocesta	2+301,114	Regulisano korito rijeke Grapske	10,3	
12	Most Grapska rijeka 3	Lokalna cesta	0+893,805	Regulisano korito rijeke Grapske	10,4	
13	Podvožnjak Durmići	Autocesta	2+449,441	Lokalna cesta	8,45	
14	Podvožnjak Kostajnica	Autocesta	4+894,713	Lokalna cesta	6	
15	Podvožnjak Rudanka	Autocesta	5+069,650	Željeznička pruga Doboj - Banja Luka	$2 \times 7 = 14$	
16	Podvožnjak Rudanka	Autocesta	5+289,964	Krak petlje Rudanka	10,9	
17	Petlja Rudanka	Autocesta	5+260 5+370			
18	Most Rudanka	Autocesta	5+456 5+782	Rijeka Bosna	$30 + 7 \times 38 + 30 = 326$	Dva mosta za dva kolovoza Autocese!
19	Most Bosna	Izmješten a magistralna cesta		Rijeka Bosna	$2 \times 24 + 6 \times 30 = 228$	
20	Tunel putnikovo brdo 1	Autocesta	7+205 8+800		1595	
21	Nadvožnjak Prisade	Lokalna cesta	9+318,9	Autocesta	$16 + 20 + 19 + 21,7 + 17,5 = 94,2$	
22	Viadukt Putnikovo brdo lijevi	Autocesta	9+491,62 9+779,62	Suha dolina	$30 + 6 \times 38 + 30 = 288$	Dva mosta za dva kolovoza Autocese!
	Viadukt Putnikovo brdo desni		9+483,065 9+771,065			
23	Tunel putnikovo brdo 2	Autocesta	10+060 10+760		700	

2.4.6. Prostorno planska dokumentacija specifičnog područja kojim će prolaziti autoput na koridoru Vc, na dionici LOT 3, Sekcija 1

Postojeća planska dokumentacija kojom je pokriven ovaj prostor je:

- Prostorni plan Republike Srpske do 2015.godine
- Prostorni plan Opštine Doboj iz 1987.god.

Najšire prostorne granice područja interesantnog za istraživanje uticaja planiranog autoputa u koridoru Vc, LOT 3, obuhvataju širu prostornu cjelinu u dolini rijeke Bosne, od Johovca pa do Doboja, (Karuše).

Izvod iz Prostornog plana Republike Srpske za period 2001 - 2015.g.

Prostorni plan Republike Srpske 1996-2015.g. "Prostorni plan Republike Srpske do 2015. godine" usvojen je na 14. sjednici Narodne skupštine 12.09.2007 godine a odluka o usvajanju objavljena je u "Sl. Glasnik RS br. 86/07".

Prostornim planom RS do 2015. godine definisano je šest međuregionalnih cjelina i to: Banjaluka, Bijeljina, Doboj, Prijedor, Istočno Sarajevo i Trebinje.

Međuregionalnoj cjelini Doboj pripada opština Doboj zajedno sa opština Vukosavlje, Derventa, Modriča, Petrovo, Brod, Teslić i Šamac.

Prema planu saobraćajne infrastrukture iz Prostornog plana Republike Srpske kao plansko rješenje definisana je izgradnja autoputa Vukosavlje - Doboj, i to u trećoj fazi (2011 do 2015 godine)



Izvod iz prostornog plana RS za područje LOT 1 i LOT 3

Prostorni plan Opštine Doboj iz 1987.god

Prijedlog prostornog plana Opštine Doboj iz 1987.godine je razvojni plan višeg reda koji je definisao opšte i posebne ciljeve urbanog razvoja Opštine, a koje će sprovesti urbanistički i regulacioni plan. Ciljevi prostornog uređenja teritorije Opštine Doboj predviđeni planom su:

- zaštita rijeke Bosne, u smislu obezbjeđivanja dovoljnih količina vode za industrijske potrebe i potrebe domaćinstava,
- racionalno korišćenje proizvodnih poljoprivrednih i šumskih površina,
- obezbjediti i sačuvati koridore zacrtane Prostornim planom Republike BiH predviđene za izgradnju autoputa,
- obezbjediti odgovarajuće povezivanje prostora na lijevoj i desnoj obali rijeke Bosne sa odgovarajućim brojem veza, kako preko rijeke, tako i ispod autoputa i željezničke pruge,
- obezbjediti ravnomernu pokrivenost teritorije Opštine distributivnom mrežom (10 kV i 20 kV),
- u užim urbanim zonama izvršiti zamjenu nadzemnih vodova podzemnim kablovima.

Buduće osnovne mreže saobraćajnica treba da čine magistralni putevi M-17 i M-4 na višem nivou, kao autoputevi. Za magistralni put M-17 planira se izmještanje iz područja grada Doboja zapadno

na prostoru od ušća rijeke Usore do Rudanke. Time se skraćuje dužina puta, smanjuje se obim saobraćaja na postojećoj obilaznici Doboja čime se omogućuje bliži kontakt Doboja i rijeke Bosne.Planirana trasa podudara se sa koridorom transevropske magistrale, za koju je sačuvan koridor.

Da bi se ostvario cilj bolje povezanosti lijeve i desne obale rijeke Bosne planirana je izgradnja četiri masivna mosta od kojih je jedan na lokalitetu Podnovlje-željeznička stanica Koprivna kao veza regionalnih puteva R-482 i R-465.

Prostornim planom je izučavana potreba izgradnje pruge Dobojski Brod i smatra se da bi njena izgradnja u određenim okolnostima postala ekonomski opravdana. Planom je predviđena izgradnja drugog kolosijeka na cijeloj dužini od Vrpolja do Sarajeva pri čemu bi dionica Vrpolje-Sarajevo imala parametre trase sa brzinom od 160km/h.

Zemljište oko planiranog autoputa namjenjeno je poljoprivrednoj proizvodnji, odnosno porastu poljoprivredne proizvodnje, kako sa stanovišta hrane tako i sa stanovišta industrijskih sirovina. Za proizvodnu orijentaciju predlaže se stočarska proizvodnja sa naglaskom na mlijeko-meso i voćarska proizvodnja usmjerena na one grane koje će osigurati sirovine za prerađivačku industriju.U stočarstvu treba dati prednost govedarstvu koje bi omogućilo bolje korišćenje otpadaka biljne proizvodnje. Na području opštine postoje povoljni prirodni uslovi za voćarsku proizvodnju, posebno šljive, ali bi trebalo ukazati i na značaj jagodastog voća. Planirano je da se poljoprivredna proizvodnja i ubuduće najvećim dijelom obavlja na sitnim individualnim gazdinstvima, pa se predlaže njihovo međusobno povezivanje, proizvodno i ekonomsko i sa organizacijama agroindustrijskog kompleksa. Planom se predlaže proizvodnja voća u ravničarskom dijelu uz rijeku Bosnu, na pravcu Rudnik-Johovac-Kotorsko-Majevac-Podnovlje i područje Osječani-Kožuhe.

Rijeka Bosna je izrazito bujični vodotok sa posljedicama po saobraćajnice, njihove objekte, šumsko i poljoprivredno zemljište čime se smanjuje zemljišni fond i njegova plodnost, pa je zbog toga neophodno preduzeti sve tehničke mjere na zaštiti područja od poplava, erozije i bujica.

2.4.7. Stanovništvo

Površina Dobojske regije od $3065,71 \text{ km}^2$ je 12,5 % teritorije Republike Srpske. Na prostoru regije živi 17,8 % ukupnog stanovništva Republike Srpske. Prosječna gustina naseljenosti Republike Srpske je $60,1 \text{ st/km}^2$ {to je manje od gustine naseljenosti u regiji ($85,5 \text{ st/km}^2$)}. Opština Dobojska zauzima 26,4 % površine dobojske regije. Na području opštine živi 30,7 % stanovnika regije. Broj stanovnika povećan je u odnosu na 2006. Gustina naseljenosti opštine Dobojska iznosi $99,5 \text{ st/km}^2$. Površina opštine do 1991. godine 684 km^2 , to je manje od sadašnje površine koja je 808.84 km^2 . Do promjene je došlo nakon Dejtonskog mirovnog sporazuma kada je opština reorganizovana. U sastavu opštine su danas 82 naseljena mjesta.

Procjene Zavoda za statistiku Republike Srpske je da grad Dobojska ima 35000 stanovnika a cijela opština 80 000 stanovnika. Procjene su približne jer popis nije urađen u posljednjih 17 godina.

U zadnjih pet godina, primjetan je opšti pad nataliteta i prirodnog priraštaja za ukupno stanovništvo Dobojske regije, izuzev u slučaju opština Teslić i Derventa. Stopa mortaliteta bilježi rast na svim područjima u regiji. Vitalni indeks je ispod jedan, {to ukazuje da je veći broj umrlih od rođenih stanovnika).

Uticaj planiranog puta na stanovništvo, odnosno na socijalno okruženje može se analizirati sa aspekta uticaja na određene socijalne grupe koji su korisnici objekata i prostora na planiranoj trasi ili u tangentnim zonama. Socijalne grupe se mogu odrediti kao korisnici puta, stanovnici duž puta i vlasnici nepokretnosti koji su pod uticajem zbog planirane izgradnje.

Pripadnici prve socijalne grupe, odnosno korisnici puta, ostvaruju niz prednosti kao što su:skraćenje vremena putovanja, poboljšanje saobraćajne sigurnosti, poboljšanje uslova za razvoj, poboljšanje saobraćajne povezanosti u regiji i šire, smanjenje potrošnje goriva što se pozitivno odražava i na čitav niz problema povezanih sa njom i poboljšanje uslova za razvoj.

Kada trasa puta prolazi kroz rijetko nastanjena područja moguća je pojava uticaja do kojih dovode socijalni kontakti znatno višeg nivoa. Ovo može dovesti do problema kod zajednica koje su živjele u tradicionalnom okruženju. Da bi se problemi preduprjedili potrebno je prije izgradnje kontaktirati lokalne zajednice u cilju upoznavanja sa planiranim radovima i mogućim posljedicama po lokalnu sredinu.

U drugu kategoriju uticaja spadaju uticaji koji proizilaze iz postojanja autoputa na određenom području i njegovog funkcionisanja u vremenu. Ti uticaji imaju stalan karakter i kao takvi predstavljaju uticaje od posebnog interesa, ako se posmatraju na relaciji autoput - okolina. Svi procesi unutar složene relacije autoput - okolina funkcionišu na bazi međusobnih odnosa, a kao rezultat tih odnosa dešavaju se mnogobrojne promjene.

U toku izgradnje puta mogući su i konflikti između radnika i lokalnog stanovništva. Posebna pažnja treba se obratiti na postavljanje privremenih objekata za radnike u odnosu na naselja kako bi se izbjegli mogući problemi.

Površine prekrivene putevima predstavljaju izgubljeni resurs koji se veoma teško može privesti drugoj namjeni zbog čega problematika zauzimanja površina potrebnih za izgradnju autoputa kao i svih pratećih sadržaja predstavlja jedan od bitnih parametara mjerodavan za definisanje odnosa puta i životne sredine.

Prilikom definisanja mogućih uticaja potrebno je sa ekološkog stanovišta sagledati zauzimanje površina, definisati i preduzeti odgovarajuće mјere u smislu mogućih svođenja uticaja na najmanju mjeru. Ne treba zanemariti ni činjenicu da su obradive površine limitirane u smislu raspoloživih količina.

Kada je u procesu projektovanja jasno definisan broj posjeda, kuća i poslovnih prostora koji se oduzimaju umanjuju se neželjeni efekti. Ovakva procedura pruža prve indikacije o obimu mogućih problema vezanih za zauzimanje zemlje i raseljavanje.

2.4.8. Tlo i poljoprivredno zemljište

Zemljište, kao jedan od veoma bitnih faktora životne sredine, svojim kvalitetom veoma utiče na kvalitet životne sredine, pa mu prema tome treba posvetiti dovoljnu pažnju posebno prilikom izvođenja projekata koji svojom realizacijom vrše znatan uticaj na zemljište, kako u fazi izgradnje tako i u fazi eksploatacije. Odgovoran odnos prema poljoprivrednom zemljištu i uopšte zemljišnom prostoru uslov je stabilnog razvoja privrede svakog područja.

Izbor optimalne trase za izgradnju autoputa na koridoru Vc za LOT 3: Johovac – Doboj Jug , Sekcija 1, predstavlja kompleksan zadatak. Postavljanje trase puta treba da osigura krajnje racionalan odnos i maksimalnu zaštitu poljoprivrednog zemljišta od svih vrsta oštećenja, onečišćenja te nepotrebnog angažovanja dodatnih poljoprivrednih površina posebno cijeneći činjenicu da zemljište na kojem se vrši izgradnja puteva biva trajno angažovana (izgubljena). Štetu, degradaciju i zauzimanje zemljišta treba svesti na najmanju moguću mjeru što se može postići pronalaženjem optimalnih rješenja temeljenih na stručnim i naučnim analizama svih parametara koji karakterišu kvalitet zemljišta kroz sve faze realizacije projekta izgradnje autoputa na koridoru Vc.

Da bi se postavljeni cilj mogao ostvariti, na bazi raspoloživih podataka analizirane su najvažnije opšte prirodne karakteristike područja trase autoputa koje utiču na stanje formiranja tla i agrohidrološke prilike. Kao najvažnije karakteristike izdvajaju se: klima područja, litološke (petrografske) prilike, reljef i karakteristike zemljišta.

Na dionici LOT-a 3 pored grupe *dolinskih tala* zastupljena su i *bregovita tla*, osim u posljednjem, završnom dijelu dionice, uz rijeku Usoru, gdje je Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo.

Tla na dionici LOT-a 3 idući od sjevera prema jugu, čine sljedeće kartirane jedinice:

- Smeđa tla na glincima,
- Smeđa opodzoljena tla na glinama,
- Smeđa kisela srednje duboka tla na škriljcima,
- Smeđa degradirana tla na glinama,
- Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo.

Na osnovu projektne dokumentacije u kojoj su definisani svi elementi buduće saobraćajnice (vozne i zaustavne trake, razdjelni pojas, trake za ubrzanje i usporenje, bankine i elementi trupa auto puta), prateći sadržaji (parkinzi, benzinske stanice, baze za održavanje puteva ...) i ostale površine, na LOT- u 3, Sekcija 1, moguće je definisati potrebne površine zemljišta za vrijeme izgradnje predviđene saobraćajnice i površinu zemljišta koja će biti angažovana za vrijeme eksploatacije.

Površine poljoprivrednog i ostalog zemljišta koje će biti pod uticajem izgradnje autoputa mogu se podijeliti u tri nivoa i to:

- uži pojas do 60 m širine (30 m od osi puta do nasipa na lijevu i desnu stranu) biće u potpunosti angažovan bilo samom trasom autoputa bilo objektima i mehanizacijom prilikom njegove izgradnje. To znači da će na LOT- u 3, Johovac-Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 autoputa na ovaj najdirektniji način biti angažovano oko 63,88 ha zemljišta,
- širi pojas je prečnika od 200 m (100 m od osi puta na jednu i drugu stranu), koji sa prethodnim pojasom spada u zonu direktnog uticaja odvijanja saobraćaja (faza eksploracije) na autoputu i za predmetnu dionicu obuhvata površinu od 212,92 ha.
- pojas prečnika od 500 m (250 m od osi puta na jednu i drugu stranu ili 150 m u produžetku od prethodnog, a obuhvata zemljišne površine direktnog fizičkog oštećenja i nestanka zemljišta i površine uz autoput koje su pod neposrednim uticajem saobraćaja i obuhvata površinu od 532,31 ha.

Pored potrebne površine zemljišta veoma je bitna i kategorija upotrebljene vrijednosti tla koje će biti angažovano, bilo trajno ili privremeno. Na osnovu trajnih svojstava tla kao što su: nagib, dubina, mehanički sastav, dreniranost tla, te ostalih fizičkih i hemijskih osobina, izdvojene su sljedeće kategorije upotrebljene vrijednosti tla

II Kategorija upotrebne vrijednosti

U drugu kategoriju upotrebne vrijednosti su svrstana zemljišta koja su uglavnom karbonatna, divergentnog mehaničkog sastava od glinovitog do ilovastog i pjeskovitog. To su veoma dobra poljoprivredna zemljišta, s umjerenim ograničenjima, sa mogućnošću uzgoja širokog broja poljoprivrednih kultura, a posebno na nižim nadmorskim visinama.

III Kategorija upotrebne vrijednosti

U trećoj kategoriji upotrebne vrijednosti se nalaze umjereni dobra poljoprivredna zemljišta sa nekim ograničenjima sa stanovišta osobina tla, topografije ili dreniranosti.

IV Kategorija upotrebne vrijednosti

U četvrtu kategoriju upotrebne vrijednosti su svrstana zemljišta koja se u poljoprivredi smatraju prilično dobrim sa određenim jačim ograničenjima.

V Kategorija upotrebne vrijednosti

U petu kategoriju upotrebne vrijednosti izdvojena su uglavnom šumska tla, pri čemu se u okviru šume javljaju prirodne livade i pašnjaci. Ova tla su se uglavnom razvila na škriljavim stijenama na nagibu. Mogu biti veoma dobra šumska tla, ali ne moraju biti podložna eroziji jer su obrasla vegetacijom.

Pregled površina kategorija upotrebne vrijednosti po dionicama

LOT 3	Sekcija 1	Kategorija upotrebne vrijednosti zemljišta u [ha] (širine koridora 500 [m])				
		II	III	IV	V	Ukupno
Johovac –Doboj Jug	0+000,00 –10+646,24	324,66	14,37	177,10	16,18	532,31

Procentualna zastupljenost pojedinih kategorija zemljišta u ukupnoj površini zahvaćenoj uticajem autoputa na LOT- u 3: Johovac-Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 širine pojasa 500 m je sljedeća:

- II kategorija upotrebne vrijednosti – 60,99 %,
- III kategorija upotrebne vrijednosti – 2,70 %,
- IV kategorija upotrebne vrijednosti – 33,27 %.
- V kategorija upotrebne vrijednosti – 3,04 %

Obilazak terena dana 27.10. 2008. godine duž projektovane trase na LOT-u 3 bio je usmjeren na dva zadatka:

- rekognosciranje terena sa uvidom u dominantan način korištenja zemljišta,
- uzimanje uzoraka zemljišta za laboratorijsku analizu.

Neka područja su na terenu bila teško pristupačna, ili rizična za kretanje, zbog čega je uzorkovanje zemljišta izvršeno na područjima koja zadovoljavaju najmanje tri kriterija. To su slijedeći: da je pretežno zastupljeno poljoprivredno zemljište, da je u zoni trase budućeg autoputa i da je na prihvatljivoj udaljenosti od aktuelne putne komunikacije.

Sa odabranih lokacija, formirani su prosječni uzorci zemljišta iz sloja dubine 20 do 25 cm. Ukupna težina jednog uzorka je iznosila oko 2 kg. Uzorci su pakovani u plastične vrećice uz koje su priloženi najbitniji pisani podaci o uzorkovanom materijalu (broj, lokacija, dominantna kultura). Prosječan uzorak zemljišta formiran je od 15 do 20 malih uzoraka uzetih sa površine od cca 2 - 3 ha.

Prvi uzorak (šifra uzorka H-3855) je uzet sa dionice LOT-a 3, u području Grapska Gornja. Zemljište je poljoprivredno, sa brojnim parcelama koje su bile pod različitim kulturama, od povrtarskih do žitarica. U području Grapska Gornja, na desnoj strani rijeke Bosne, trasa koridora Vc prati trasu željezničke pruge i obje trase su izvan naselja. Uzorak zemljišta je formiran sa parcela koje se nalaze izvan naselja Grapska Gornja, upravo sa desne trase i željezničke pruge iz pravca Johovca prema Rudanki.

Drugi uzorak (šifra uzorka H-3856) je uzet sa dionice LOT-a 3, u području Pločnika. Na toj dionici koridora Vc, zastupljenija su brdovita zemljišta, a trasa autoputa je planirana kroz dva tunela.. Inače, na ovoj dionici nema značajnijih poljoprivrednih površina, ali su površine sa šumskom vegetacijom zastupljenije u odnosu na prethodne dionice. Uzorak zemljišta za laboratorijsku analizu je uzet sa oranice i livade.

Preuzeti rezultati laboratorijskih analiza uzorkovanog zemljišta prikazani su u slijedećoj tabeli.

Šifra uzorka	Lokacija	pH u H ₂ O	pH u KCl	CaCO ₃ %	Humus %	Azot %	P ₂ O ₅ mg / 100 g zemljišta	K ₂ O mg / 100 g zemljišta
H-3855	Grapska G.	7,75	7,02	3,21	2,77	0,18	24,26	20,12
H-3856	Pločnik	6,45	5,62	0,08	2,36	0,15	8,48	7,12

Prema rezultatima hemijske analize zemljišta napravljeno je vrednovanje kvalitativnih svojstava pojedinih uzoraka po istraživanim parametrima.

Gubitak zemljišta promjenom namjene utoliko je manji što je trasa kraća, te što je veći dio trase koji koristi vijadukte i tunele. Sa stajališta poljoprivrede logičan je zahtjev da se u najvećoj mogućoj mjeri izbjegnu duboka plodna zemljišta ovog područja, ako je to ikako moguće.

Efikasno odvijanje saobraćaja često je u koliziji sa zahtjevom da se proizvodne parcele cijepaju što manje. To je moguće postići na dijelu sektora u podnožju padine da se trasa usmjeri tako da ide rubnim dijelom i tako izbjegne presijecanje većih proizvodnih cjelina. Na taj se način postižu tri

efekta: vrijednija tla se čuvaju od promjene namjene, sprječava se usitnjavanje parcela, trasa je izdignuta u odnosu na tla u dolini i polju gdje su učestalija zračna strujanja, manja sumaglica i broj dana s maglom na samoj autocesti

Svako unošenje štetnih materija u poljoprivredno zemljiste dovodi u pitanje njegovu funkciju. S obzirom na osnovni značaj štetnih emisija iz saobraćaja, one se mogu podijeliti u četiri grupe: emisija čvrstih čestica – prašine, emisija tečnih zagađivača, gasovite komponente emisije, emisija industrijske soli za otapanje snijega.

Kao primjer izvršen je proračun prosječne koncentracije teških metala (Pb, Cd i Zn) u pojasu od 3 metra od ruba ceste (pojas bankine ili nasipa), a intenzitet saobraćaja uzet iz Studije „Završni izvještaj Pre-feasibility studije“ za 2015 godinu. Procijenjena je akumulacija tri najvažnija teška metala u 3 m širokom pojusu od asfalta puta na obje strane, uz budući autoput Vc, po dionicama. Ukupna količina Pb, Cd i Zn u zoni koja se tretira na ukupnoj dužini trase za LOT- u 3: Johovac-Doboj Jug, Sekcija 1, iznosi 2.11, 1.25 i 2.11 tone. Ovo je svakako gruba procjena ali indicira potencijalnu opasnost kontaminacije pojasa uz auto put. Pristupačnost teških metala za biljku zavisi od stanja tla, a naročito pH reakcija te se intervencijom u pravcu promjene pH reakcije tla može spriječiti ulazak teških metala u lanac prehrane.

Analizirani su predvidivi uticaji dionica autoputa koridora Vc na poljoprivredna tla i agroekosisteme posebno s aspekta promjene namjene tla, usitnjavanje proizvodnih parcela i emisija štetnih materija u tlo.

Mjere ublažavanja negativnih efekata na zemljiste, s obzirom na geomorfološke prilike, tipsku pripadnost, dubinu, (skeletnost), fizička i hemijske svojstva od uticaja na plodnost tla, sva tla na području dionice u prečniku od 500 m od osi puta, svrstana su s obzirom na potrebne mjere i nivo zaštite u četiri kategorije (nivoa), prema sljedećim općim kriterijima:

- a) ***I kategorija - cjelovita zaštita***, obuhvata plodna, duboka najvrijednija tla na trasi, povoljnih fizičkih i hemijskih svojstava. Ta tla potrebno je cjelovito, dakle potpuno zaštititi. Na području gdje trasa dionice presijeca ova tla potrebljeno je primijeniti zatvoren sistem odvodnje s površine ceste, površine premošćivati nadvožnjakom, a svakako primijeniti vjetro-zaštitne pojaseve pažljivim izborom vrsta, a sve s ciljem da se emitirana onečišćenja sakupe na uskoj zoni uz cestu, dakle unutar ograđenog prostora.
- b) ***II kategorija - visoka zaštita***, obuhvata tla povoljnih fizikalnih i kemijskih svojstava, visoke plodnosti, ali tla na ograničenim, manjim površinama. Poljoprivredne parcele su vrlo dispergovane pa je neophodno prilikom izrade izvedbenog projekta planirati vjetrobrane pojaseve i podizanje raslinja uz rub autoputa kako bi se spriječilo širenje otpadnih materije na šire poljoprivredne površine koje će se nalaziti uz autoput.
- c) ***III kategorija - selektivna zaštita***, prvenstveno tala s rjeđom ili gušćom makijom unutar koje se u vrtačama, dolcima ili usjecima javljaju dublja tla na kojima se prakticira intenzivan uzgoj prvenstveno voća i povrća. Tu spadaju i zemljista pod šumom koja su zaštićena. Ukoliko trasa presijeca takve površine potrebno je paziti da oštećenja tala izgradnjom ceste budu izvršena krajnje obazrivo, da bi se izbjegla žarišta erozije tla vodom.
- d) ***IV kategorija - zaštićena (šumska) tla*** obuhvata tla pod suvislim šumskim pokrovom. Ukoliko trasa presijeca takve površine potrebno je paziti da oštećenja tala izgradnjom ceste budu izvršena krajnje obazrivo, da bi se izbjegla žarišta erozije tla vodom.

Posebne mjere ublažavanja negativnih efekata su takođe važne obzirom da se u svim dionicama nalaze različite pedosistematske jedinice pa samim tim i različite kategorije (nivoi) zaštite. Svakako da su prva (I) i druga (II) kategorija zaštite najvažnije, jer su to kategorije koje obuhvataju plodna, duboka najvrijednija tla povoljnih fizičkih i hemijskih svojstava. Kod druge i treće kategorije zaštite, akcenat treba dati na zaštitu od erozije i fizičko utvrđivanje obala puta kako ne bi došlo do klizanja terena i drugih posljedica na životnu sredinu.

Za dionice LOT 3, Sekcija 1 autoputa koja je predmet ove studije predlaže se koncept zaštite poljoprivrednog proizvodnog prostora - tla, odnosno poljoprivrednog ekosistema temeljen na nekoliko osnovnih načela:

- Efikasne zaštita svih vrjednijih poljoprivrednih zemljišta od grube prašine
- Raspršivanje fine prašine i aerosola na što je moguće uži prostor, izbjegavajući pri tome onečišćenje vrjednijih agrobiotopa.

Osim ovoga veoma je važno i optimalno projektovanje nivoa trase u odnosu na teren kroz koji autoput prolazi, primjena bioloških mjer i podizanje zaštitnih nasada, izbor vrsta za vjetrozaštitne pojaseve.

Naprijed navedeni pristupi se trebaju primijeniti pri izradi izvedbene projektne dokumentacije u svakoj konkretnoj situaciji na terenu obzirom na konstelaciju faktora i okruženje kroz koje trasa puta prolazi. Pošto trasa koridora prolazi najvećim dijelom kroz područje gdje je neophodna primjena I kategorije - cjelovita zaštita, biće neophodno primijeniti kombinaciju mjer biološke zaštite sa izgradnjom objekata za sakupljanje (odvodnju) i pročišćavanje otpadnih voda, izgradnja taložnika, pondova i sl.. Pri ovome je veoma važno poznavanje i dominantnosti kretanja vjetrova kako bi se reducirao prostor širenja polutanata na što uži pojas.

Tehničke mjere ublažavanja negativnih efekata na životnu sredinu podrazumijevaju, naročito u I i II kategoriji zaštite, izgraditi efikasan drenažni sistem putem odvodnih kanala duž presjeka slivne sekcije, pravilno postavljenog kako bi sakupio sve otpadne vode do prihvavnog bazena lociranog što je moguće niže i dalje od eventualnih naselja ili površina na kojima se uzbajaju poljoprivredne kulture. Ove otpadne vode s autoputa ne smiju direktno oticati u rijeke i male vodotoke već u izgrađene sabirne bazene ili prirodne močvare u kojima će se istaložiti prisutni polutanti i tako se zadržati u limitiranom prostoru. Ovo je takođe predmet zaštite voda a što je regulisano i Pravilnikom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode (Sl. glasnik RS, br. 44/01) i Pravilnikom o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju (Sl. Glasnik RS, br. 44/01).

Mjere u toku gradnje, na površinama koje će biti trajno prekrivene asfaltom ili nekim infrastrukturnim objektima treba izvršiti selektivno skidanje plodnog humusnog tla sa površine, deponovati ga i čuvati za potrebe nasipanja i uređenja okolnog oštećenog prostora. To se prije svega odnosi na tla iz II upotrebljene kategorije koja su i najbolja i najplodnija tla. Dubina skidanja bi u projektu trebala da se kreće, ovisno o kvalitetu površinskog sloja od 25-35 cm. Na ovaj način bi se bar djelomično nadoknadio trajni gubitak tla izgradnjom autoputa. Uređenje bankina, nasipa, okolnog oštećenog nagnutog prostora izloženog eroziji mora biti izvedeno prema propisima struke i sa tehničkog i sa biološkog aspekta.

Mjere u toku eksplotacije, pri čemu treba voditi računa da će Projekt značajno izmijeniti pejzaž s obzirom da neće bit na istoj visini sa okolnim terenom. Površine na kojima će se saditi ili sijati biljke biće potrebno prethodno pravilno pripremiti, izvršiti izbor adekvatnih, autohtonih sjemena trava, žbunja i drveća za sjetvu i sadnju, a to znači prije svega:

- a) Kod sjetve trava prvo treba voditi računa o pripremi, dubini nastiranja, unošenju organskih, ali i mineralnih (NPK) đubriva, obradi ovisno o reljefu, nagibu i drugim faktorima.
- b) Kod sadnje grmlja, žbunja i drugog niskog rastinja treba obratiti pažnju da li postoji stvarna potreba i razlog da se na nekom lokalitetu sadi ovakva vrsta raslinja, prirodnim osobinama ambijenta i drugim karakteristikama i efektima koji se ostvaruju ovom mjerom.
- c) Pošumljavanje se izvodi na najugroženijim nagibima, strmim padinama, potencijalnim klizištima i usjecima, oko tunela i sl.

2.4.9. Vodni resursi

Prostor istraživanja za aspekt vodnih resursa obuhvata pojas od po jedan kilometar sa lijeve i desne strane krajnje konturne linije autoputa, uključujući i samu trasu. U situacijama gdje je to bilo opravdano sa hidrogeološkog, odnosno sa aspekta zaštite podzemnih voda, kod definisanja prostornog ograničenja usvojena je prirodna granica vodonosnika prema vodonepropusnoj sredini, kao konturna granica, obzirom da su u takvom okruženju veoma česte pojave izvora, vrela ili crpilišta za vodosnabdijevanje. Uvažavajući prethodno izneseno, pripremljena je karta ograničenja vezano za vodne resurse priložena u grafičkom prilogu 3.2.5. ove Studije. U ovoj karti prezentirane su zone sanitarne zaštite izvorišta u sistemima za javno vodosnabdijevanje duž LOT-a 3 (označena crvenim šrafurama sa oznakom zone), kao i osjetljiva područja u odnosu na podzemne vode (označena narandžastim kosim šrafurama). Zone sanitarne zaštite su područja koja se utvrđuju istražnim radovima, one su pravno zaštićene odgovarajućom odlukom i u njima se provode zaštitne mјere u skladu sa važećom Odlukom, odnosno zakonskim aktom. Osjetljiva područja su vodonosnici kroz koje autoput može proći uz preuzimanje svih potrebnih mјera prevencije i minimiziranja negativnog uticaja na podzemne vode. Površinski vodotoci i njihovo priobalje, uz koje je autoput trasiran ili ih presijeca, također su tretirani kao osjetljiva područja. Topografske podloge i grafički prilozi u ovoj Studiji dobiveni su od IPSE, d.d. Sarajevo i Ministarstva komunikacija i transporta BiH.

U zoni prolaska autoputa na ovoj dionici postoji gusto razvijena mreža vodotoka, među kojima je najznačajnija rijeka Bosna sa svojim manjim i većim pritokama (rijeka Lukavica, Grapska rijeka).

Za sagledavanje i sveukupni prikaz aspekta vodnih resursa uzduž trase, a za potrebe izrade Studije, korišteni su i svi dostupni izvori, čiji je popis naveden u popisu korištene literature i dokumentacije na kraju Studije.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske, Republička direkcija za vode, finansira projekat "Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj", koji se kontinuirano provodi od 2000 godine. Izvođač monitoringa je "Institut za vode" d.o.o. Bijeljina, Republika Srpska. Za ocjenu stanja kvaliteta voda primjenjeni su propisi iz Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske br. 42 od 31.08.2001).

U Republici Srpskoj od 2000. godine vrši se osmatranje kvaliteta površinskih voda na 15 vodotoka, na 23 riječna profila. Ispitivanje kvaliteta površinskih voda realizira se u četiri serije u okviru hidrološke godine (fizičko-hemiske, mikrobiološke i saprobiološke karakteristike).

Profili na kojima se ispituje kvalitet vode rijeke Bosne i pritoka, a koji su interesantni za naše razmatranje su:

- (1) na rijeci Bosni-profil B-12, uzvodno od ušća Usore
- (2) na rijeci Bosni-profil B-12', Dobojski nizvodno od ušća rijeke Spreče;

- (3) na rijeci Usori –profil Us-1 ušće u rijeku Bosnu;
- (4) na rijeci Spreči – profil Sr-2 ušće u rijeku Bosnu i
- (5) na rijeci Bosni–profil B-13, nizvodno od grada Modriče.

Postojeći podaci sa pet mjernih profila uzorkovanja na rijeci Bosni, Usori i Spreči korišteni su za ocjenu nultog stanja, obzirom da je kontrola kvaliteta voda izvršena u vrijeme izrade ove Studije, što pokazuje stvarno stanje kvaliteta površinskih voda na koje može imati uticaj izgradnja i eksploatacija autoputa. Podaci za period 2000-2008. godine prezentirani su i interpretirani u okviru ove Studije.

Osim guste mreže površinskih vodotoka postoje i značajni resursi podzemne vode, od kojih je većina još uvijek nedovoljno istražena.

Glavno izvorište koje se nalazi u sistemima za javno vodosnabdijevanje Doboja na lokalitetu Luke, dosta je udaljeno od trase autoputa, te se ne očekuju direktni negativni uticaji na isto. Izvorište koja se nalaze u sistemu za javno vodosnabdijevanje Doboja na lokalitetu Rudanka, s obzirom da trasa prolazi pored rijeke Bosne, može se reći da radovi na izgradnji predmetne dionice mogu izazvati značajan uticaj i na podzemne vode izvorišta. Kako tokom građenja, tako i u fazi korištenja autoputa štetnim uticajima će biti najizloženije izvorište Rudanka. Ovaj negativni uticaj se ocjenjuje kao značajan i u skladu s tim predložene su mјere prevencije odnosno minimiziranja koji će udovoljiti zahtjevima propisanim važećim "Pravilnikom o mjerama zaštite, načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitарne zaštite, područja na kojima se nalaze izvorišta, kao i vodnih objekata i voda namjenjenih ljudskoj upotrebi", (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 07/03).

Izvorište Rudanka je ucrtano u karti ograničenja za vodne resurse (Prilog 3.2.5.).

Objekti za tretman otpadnih voda sa autoputa načelno se smiju locirati unutar područja definisanih kao osjetljiva u ovoj Studiji, a konačan odabir dispozicije tih objekata urađen je na osnovu elaborata Hidrologija i hidrotehnika, LOT 3, Johovac-Doboj Jug (Karuše) Sekcija 1, i na osnovu obrade KS Doboj, koristeći dnevne vrijednosti padavina metodom višestruke regresije.

Prema podacima iz Glavnog projekta, Grupa projekata Du 0050, Projekat vanjske i unutarnje odvodnje, od uređaja za pročišćavanje vode koristiće se separatori i lagune.

Separator (mastolov) ima funkciju zadržavanja većih količina štetnih tekućina, koje su se kao posljedica havarije specijalnih teretnih vozila izlila i prosula na autocestu. Isto tako mastolov ima funkciju prihvata svih voda s pripadajućeg sliva kolnika s intenzitetom od 15, 20 i 25 l/sek/ha.

Uređaj za pročišćavanje (mastolov) je po pravilu planiran na najnižim mjestima slivova i na mjestima prijelaza nasipa u usjek. Smješteni su u bankini u proširenju predviđenom za lokaciju separatora.

U ovom projektu je odabrano 5 lokacija za smještaj separatora

1. *Separator B-14 i laguna (stac. 1+080,00)*
2. *Separator B-14 i laguna (stac. 3+565,00)*
3. *Separator B-4 (stac. 5+820,00)*
4. *Separator B-4 (stac. 8+850,00)*
5. *Separator B-3 i laguna (stac. 0+200,00 na NM Rudanka)*

Za umjereni režim zaštite, usvojena je laguna s produženom retencijom.

Uz pomoć lagune s produženom retencijom uklanjuju se iz oborinskog dotoka onečišćenja i smanjuju vršni protoci na nivo prije izgradnje prometnice. Iz oborinskog dotoka uklanjuju se taložne i plivajuće materije, a s njima i đubriva, teški metali i toksične materije. Regulacijom oticanja štite se od erozije nizvodni objekti i smanjuje mogućnost plavljenja. Mogu se graditi u formi nasipom ograđenih kaseti, iskopianih laguna ili spremnika. Lagune s produženom retencijom nemaju stalni volumen vode između padavina.

Na svim mjestima križanja planiranog autoputa i vodotoka, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka, mogući su također značajni negativni uticaji tokom građenja i korištenja autoputa. Osjetljiva područja u vidu vodonosnika takođe u fazi građenja i korištenja autoputa mogu biti značajno ugrožena. Svi predviđeni negativni uticaji na navedene vodne pojave u fazi građenja i korištenja autoputa mogu se izbjegći ili umanjiti predloženim mjerama prevencije/minimizacije.

Imajući u vidu da autoput izaziva brojne promjene na vodnim pojavama uzduž trase, koje u najvećoj mjeri ovise o načinu izgradnje i korištenja, u skladu s tim, a vodeći računa o najboljim praksama zaštite životne sredine predložene su mjere prevencije odnosno minimiziranja štetnih uticaja. Određeni uticaji na vode mogu se izbjegći u fazi projektovanja, te je u tom smislu u mjerama prevencije preporučena izrada odgovarajućih projektnih rješenja vanjske i unutrašnje odvodnje, regulacije vodotoka, hortikulturnog uređenja zaštitnog pojasa, te projektovanje vertikalnih barijera (ograda) duž autoputa na lokalitetima označenim kao ranjivim i osjetljivim sa aspekta vodnih resursa. Odgovarajućom organizacijom gradilišta i primjenom predloženih mjera prevencije u toku gradnje, te u fazi eksploatacije, održavanjem izvedenih objekata za prečišćavanje otpadnih voda sa saobraćajnica mogu se izbjegći negativni uticaji na kvalitet podzemnih i površinskih voda.

Sva karakteristična mjesta prelaska autoputa preko vodotoka duž LOT-a 3, Sekcija 1 data su u tabeli u nastavku. Takođe, sumirani su i prezentirani očekivani uticaji na površinske vode, te planirane mjere prevencije i minimiziranja štetnih uticaja u fazi građenja.

Stacionaža autoputa	Lokalitet/ vodotok	Most na vodotoku	Mjere ublažavanja u toku pripreme gradilišta i izgradnje autoputa
LOT 3: Johovac – Doboj Jug Sekcija 1: km 0+000,00 – km 10+646,24			
Km 0+222,53 0+300,53	Regulisano korito Lukavičkog potoka	Most Lukavički potok lijevi	<ul style="list-style-type: none">Poseban način miniranja da se ne poremete pravci podzemnih tokova i prihranjuvanja površinskog vodotoka.Dobra praksa upravljanja gradilištem i saobraćajem da se izbjegne zagadivanje vodotoka.Deponovanje ne vršiti u koritu i uz obale vodotoka. U slučaju da se ovi lokaliteti nađu na vodnom dobru i javnom vodnom dobru potrebno je tražiti vodoprivrednu saglasnost.Sav materijal od iskopa, koji neće biti odmah upotrijebljen u građevinskim aktivnostima, mora biti deponovan na za to predviđenim lokacijama u skladu sa Projektom organizacije gradilišta (deponije viška materijala) zaštićenim od pojave erozije, kao i van definiranih osjetljivih zona.U najvećoj mogućoj mjeri sačuvati biljni pokrivač, odnosno
Km 0+239,09 0+317,09		Most Lukavički potok desni	
Km 1+240	Regulisano korito rijeke Grapske	Most Grapska rijeka 1	
Km 2+301,14		Most Grapska rijeka 2	

Km 0+893,805		Most Grapska rijeka 3	<p>ostaviti zone formirane od biljnog pokrivača između saobraćajnice i vodotoka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • U blizini vodotoka koristiti samo čisti materijal za nasip, kao što je šljunak, bez primjesa zemlje ili drugih nečistoća. • Zaštiti priobalne površine osjetljive na eroziju sredstvima stabilizacije i biljkama koje sprječavaju eroziju. • Nadzirati procese formiranja nanosa, te organizovati čišćenje dna i pokosa korita od suvišnog materijala. • Provoditi učestalo i kontrolirano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na propisan način. • Uspostaviti kontinuirani nadzor tokom izvođenja radova uz prisustvo specijaliste za zaštitu životne sredine. • Disciplinski sankcionirati prekršitelje utvrđenih pravila ponašanja. • Upotrijebljene vode sa gradilišta prihvatići odgovarajućim sistemima kanalizacije, skupljati u vodonepropusnim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent ili gradsku kanalizaciju. • Na lokalitetima gradilišta, za potrebe radnika obavezno postaviti ekološke toalete. • Osigurati prostore sa nepropusnom podlogom za smještaj i servisiranje građevinske mehanizacije, van definiranih osjetljivih zona. • Zauljene oborinske vode sa prostora gradilišta prikupiti u vodonepropusnim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent ili gradsku kanalizaciju. • Zabraniti popravak građevinskih mašina, te izmjenu ulja u definiranim osjetljivim zonama. • Sve gradilišne površine i ostale uticajne zone tokom građenja potrebno je sanirati u skladu sa Planom sanacije, odnosno, ovisno o budućem korištenju prostora dovesti u prvobitno stanje. • Za lokacije gradilišnih baza, servisa, asfaltnih baza, pozajmišta i drugih objekata zatražiti posebne vodoprivredne uslove u narednoj fazi projektovanja. • Tokom građenja u osjetljivim zonama postaviti obavještenja (ploče) za radnike na gradilištu sa upozorenjem na izvođenje radova u ovim zonama. • U slučaju akcidenata, izlijevanja goriva ili maziva u životne sredinu, potrebna je hitna intervencija u skladu sa Planom ažurnih intervencija u slučaju akcidenata.
Km 5+456 5+782	Rijeka Bosna	Most Rudanka	
	Rijeka Bosna	Most Bosna	

2.4.10. Kvalitet vazduha

Što se tiče zagađenosti (kvaliteta) vazduha na području koridora budućeg autoputa mora se na žalost konstatovati da ne postoje pokazatelji pomoću kojih bi se moglo utvrditi realno stanje. Zbog toga je bilo neophodno obaviti određena ispitivanja kvaliteta vazduha na području koridora Vc.

Određeni podaci o kvalitetu vazduha na koridoru autoputa Vc mogu se vidjeti iz mjerenja stanja odnosno kvaliteta vazduha u Modrići (za potrebe izgradnje mosta preko rijeke Bosne) tokom 19.-

20.11.2003. Na lokaciji Modriča mjerjenje imisije obavljeno je na dva mjerna mjesta. Izbor mjernih mjesta obavljen je na osnovu zone uticaja budućeg autoputa, a s ciljem sagledavanja stanja kvaliteta vazduha u blizini rijeke Bosne. Mjerna mjesta obilježena su kao MM-1 i MM-2. Prema izvršenom mjerjenju kvalitet vazduha je zadovoljavao propisane norme.

Za vjerodostojnije određenje kvaliteta vazduha na području LOT 3, sekcija 1, koridora Vc budućeg autoputa, Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je obavio mjerjenja Pokretnom ekološkom laboratorijom čime su se obezbijedili neophodni podaci za određivanje «nultog stanja» odnosno stepena onečišćenja vazduha. O izvršenim mjerenjima Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je sačinio poseban "Izvještaj o mjerjenju zagađujućih materija u vazduhu na lokaciji koridora Vc, LOT1 (dionica 2: Odžak – Vukosavlje) i LOT3 (dionica 5: Johovac – Rudanka i dionica 6: Rudanka – Karuše)", koji je sastavni dio ove Studije (Prilog 3.4). (u Izvještaju dionice 2, 5 i 6 koridora Vc, prema podjeli dionica i stacionažama koridora Vc iz Idejnog projekta, za dio trase na području Republike Srpske)

Automatska mjerna oprema (Horiba, Japan) koja je korištena podliježe evropskim EN–standardima, a vrši uzorkovanje vazduha svakih 3 [min] i izračunava prosječnu 30 [min] ili 1 [h] vrijednost. Sve izmjerene vrijednosti koncentracija se automatski pohranjuju u bazu podataka (DATA LOGGER), iz koje se registrovani podaci mogu koristiti za prikaz i ocjenu kvaliteta vazduha na mjernom mjestu.

Za praćenje koncentracija polutanata u vazduhu odabrani su sledeći polutanti:

- SO₂ {sumpordioksid}
- NO {azotni monoksid}
- NO₂ {azotni dioksid}
- NOx {ukupni azotni oksidi}
- CO {ugljen monoksid}
- LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]}
- O₃ {ozon}.

Mikroklimatski parametri vazduha:

- WiDi {smjer vjetra}
- WiSp {brzina vjetra}.

LOT 3, Sekcija 1: Donja Grapska, stacionaža km 2+400

(u Idejnog projektu LOT 3, Dionica 5: Johovac –Rudanka, stacionaža km 49+027)

- Mjerno mjesto se nalazi na području Donje Grapske na predviđenoj trasi autoputa, a mjerjenje zagađenosti vazduha je izvršeno u vremenu od 28.10.2008. 16:00[h] do 29.10.2008. 16:00[h]
- Mjerno mjesto je određeno tačno na trasi predviđenog autoputa, sjeverno i sjeveroistočno na udaljenosti od 50 [m] se proteže željeznička pruga Modriča – Doboј, a zapadno od mjernog mjeseta na udaljenosti od 100 [m] se nalaze stambeni objekti i poljoprivredno zemljište

LOT 3, Sekcija 1: Čaire, stacionaža km 8+060

(u Idejnog projektu LOT 3, Dionica 6: Rudanka – Doboј Jug, stacionaža km 54+700)

- Mjerno mjesto na se nalazi u blizini mjesta Čaire, u blizini predviđenog tunela putnikovo brdo 1, a mjerjenje je izvršeno od 29.10.2008. 17:00[h] do 30.10.2008. 17:00[h]
- Mjerno mjesto se nalazi između mjesta Čaira i Suve Vode u čijem okruženju se nalaze stambeni objekti i vikend kuće, brežuljkaste konfiguracije terena sa mješovitim šumskim pokrivačem.

Na predmetnim mjestima urađena su mjerena 24-satnim uzorkovanjem, u vremenu od (27.10.-30.10.) 2008. godine, sa grafičkim i tabelarnim prikazom izmjerene vrijednosti koncentracija zagađujućih materija u vazduhu i mikroklimatskih parametara vazduha ("Izvještaj o mjerenu zagađujućih materija u vazduhu na lokaciji koridora Vc, LOT1 (dionica 2: Odžak – Vukosavlje) i LOT3 (dionica 5: Johovac – Rudanka i dionica 6: Rudanka – Karuše) Prilog 3.41").

Ti podaci, sa već postojećim podacima, su obezbijedili dosta realnu sliku kvaliteta vazduha prije izgradnje autoputa (nulto stanje).

Osnovna postavka sa kojom se prišlo istraživanju uticaja emitovanih polutanata iz motornih vozila u Koridoru Vc je preko određivanja moguće emisije koristeći faktore emisije koji se koriste u Evropskoj Uniji i predviđeni intenzitet saobraćaja u vremenskim razdobljima 2007, 2013 i 2042 godini. Pokazatelji o emisiji polutanata preračunati na nivou g/km pojedinih polutanata, g/ukupnoj deonici, g/danu i g/satu pokazuju očekivani stepen emisije polutanata. Podaci navedeni u tabelama 2.2.3.4-5 do 2.2.3.4-18 pokazuju očekivanu emisiju polutanata na dionicama autoputa koje su obrađene u ovoj studiji. Mada postoje različiti prilazi procjeni uticaja emitovanih polutanata na životnu sredinu područja kuda prolazi autoput, kao što je kvantifikacija za srednje godišnje vrijednosti mjerodavnih pokazatelja okarakterisanih kao dugotrajne koncentracije, ocjena uticaja preko preračuna očekivane emisije je bliža stvarnoj emisiji koja se očekuje u toku eksploatacije autoputa.

Na osnovu analize stepena emisije polutanata može se očekivati da negativni uticaji aerozagađenja na ljude, životinje i objekte nije od posebnog značaja u okviru analiziranog prostora za planirani projektni period. Sa stanovišta uticaja različitih aerozagađivača na biljni svet, ovaj fenomen je značajan zbog karakteristika površina u neposrednoj blizini autoputa. Dobijene koncentracije pokazuju da negativne posljedice treba očekivati samo u neposrednoj blizini autoputa, a dobijene vrednsoti se mogu redukovati zasadima adekvatne vegetacije. Pored emisije polutanata, koja je, kada se preračuna emisija po satu i km, u granicama prihvatljivog, na stvarni uticaj emitovanih polutanata na okolinu imaju veliki značaj meteorološki i klimatski uslovi na prostoru Koridora Vc. Prikaz meteoroloških i klimatskih uslova, koji su ranije navedeni, pokazuju da će pojedini meteorološki parametri uticati na disperziju emitovanih polutanata, odnosno njihovu koncentraciju u lokalnim uslovima, u neposrednoj blizini autoputa. Pojava vjetrova u području čija je zastupljenost u toku godine oko 60% dana povoljno će uticati na disperziju emitovanih polutanata i njihovo smanjenje koncentraciju u vazduhu u području uticaja autoputa. Sa druge strane pojava magle koja je, zbog blizine rijeke izražena u pojedinim dijelovima koridora Vc, će nepovoljno uticati na lokalni kvalitet vazduha. Kapljice magle, pored snižavanja temperature okoline će apsorbovati i zadržavati pojedine polutante. Osim toga to će dovesti i do hemijske transformacije pojedinih polutanata, kao što su oksidi azota i sumpora, do odgovarajućih kiselina čiji uticaj na životnu sredinu je nepovoljniji od uticaja primarno emitovanih polutanata.

Rezultati određivanja moguće emisije polutanata izražene g/danu/km, navedeni u tabeli 2.2.3.4-19, pokazuju da su te koncentracije u granicama dozvoljenog i da se uklapaju u zakonom predviđene norme.

Generalni zaključak koji je moguće donijeti na osnovu svih urađenih analiza je da problematika aerozagađenja nije posebno izražena u zoni planiranog autoputa a da, s obzirom na osavremenjavanje voznog parka u budućnosti i značajne restrikcije u pogledu kvaliteta izduvnih gasova, treba očekivati, bez obzira na porast opterećenja, smanjenje koncentracija polutanata u zoni autoputa.

2.4.11. Buka

Područje kroz koje će prolaziti autoput prolazi raznim zonama za koje su definisani različiti maksimalni dopušteni nivoi buke. Da bi se dobili kakvi-takvi podaci o nivou buke korišteni su podaci o mjerenu buke u opštini Modriča za potrebe izgradnje mosta preko rijeke Bosne. Mjerjenje buke u životnoj sredini u Modriči, obavljano je u periodu od 19.-20.11.2003. godine na dvije lokacije.

Za vjerodostojnije određivanje nivoa buke u životnoj sredini na području LOT-a 3, Sekcija 1 koridora Vc budućeg autoputa, Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je obavio mjerjenja intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke, čime su se obezbijedili neophodni podaci za određivanje «nultog stanja» nivoa buke.

Mjerena buke u životnoj sredini su obavljena u periodu od 27.10. 2008. godine do 30.10. 2008. godine i o izvršenim mjeranjima Tehnički institut d.o.o. Bijeljina je sačinio poseban "Izvještaj o stručnom nalazu mjerjenja ukupnog nivoa buke na lokaciji koridora Vc, LOT1 (dionica 2: Odžak – Vukosavlje) i LOT3 (dionica 5: Johovac – Rudanka i dionica 6: Rudanka – Karuše)" koji je sastavni dio ove Studije (Prilog 3.5.). (u Izvještaju dionice 2, 5 i 6 koridora Vc, prema podjeli dionica i stacionažama koridora Vc iz Idejnog projekta, za dio trase na području Republike Srpke)

Lokacije mjernih mjesta

• LOT 3, Sekcija 1: Donja Grapska, stacionaža km 2+400
(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 5: Johovac –Rudanka, stacionaža km 49+027)

• LOT 3, Sekcija 1: Čaire, stacionaža 8+060
(u Idejnom projektu LOT 3, Dionica 6: Rudanka – Doboj Jug, stacionaža km 54+700)

Na svakoj od posmatranih lokacija mjerjenje nivoa buke izvođeno je na dva mjerna mjesta (MM-1 i MM-2). Izbor ovih mjesta napravljen je na osnovu utjecaja budućeg autoputa a s ciljem sagledavanja sadašnjeg stanja uobičajnog nivoa buke u blizini budućeg autoputa.

Mjerjenje intenziteta ukupnog 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke, izvršeno je 28.10.2008. u vremenu od (16.00-16.30)[sati] - dnevno mjerjenje i 29.10.2008. od (00.15-00.45)[sati] - noćno mjerjenje.

Vrijednosti izmjerene 15-minutnog ekvivalentnog nivoa vanjske buke na na svim mjernim mjestima **ne prelaze** dozvoljene vrijednosti nivoa dnevne i noćne buke, prema važećem Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl. list SR BiH br. 46/89) za zonu IV označenu kao trgovačku, poslovnu, stambenu i stambenu uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta.

Analizom grafičko - tabelarnih prikaza izmjerena vrijednosti nivoa buke u rađenog prema mjernim mjestima i vremenima mjerjenja, maksimalne izmjerene vrijednosti ne prelaze najviše dozvoljene vršne nivoe buke L₁₀ i L₁ koji su dati u Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl.list SR BiH br. 46/89).

Mjere zaštite u toku izgradnje

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

Na raspolaganju nema nikakvih detaljnih koncepata izvođenja građevinskih radova uključujući i transportne rute pa nije moguće predvidjeti nivoe kretanja saobraćaja u detalje za ove puteve. Međutim, kao opšti zahtjev mjera ublažavanja, od izvođača radova će se zahtijevati da koriste modernu opremu sa prigušivačima 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). Međutim, najbolje je koristiti opremu 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 mesta 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, kontejnera i slično koji mogu služiti kao zaštita i postavljanjem dalje od naselja.

Na svim građevinskim strojevima i vozilima koja se koriste pri izgradnji autoputa, obavezno ugraditi zvučnu zaštitu/izolaciju pogonskog motora i drugih sklopova koji proizvode ili doprinose razvoju buke.

U slučaju primjene miniranja za iskope u stenskom masivu, odabrati tip eksploziva koji ima najmanje štetne uticaje na okolinu; primjeniti tehniku milisekundnog aktiviranja minskih punjenja sa usmjerenim djelovanjem eksplozije, kako bi se smanjio efekat superpozicije dinamičkih udara (vibracije, seizmika), buke i emisije prašine. Alternativno koristiti tehniku iskopa primjenom hidrauličkih čekića ili mehanički otkop glodalicama, 'kriticama' i slično.

Mjere zaštite u fazi eksploracije

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

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

Redoslijed za implementaciju ovih mjera polazi od postavljanja zvučnih barijera; drugo je eliminacija izvora; a treće eliminacija kod receptora.

Jedna od najvažnijih mjera ublažavanja jeste izgradnja zvučnih barijera. Znajući da autoput na LOT-u 3 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.

Identifikovani su sljedeće poddionice LOT-a 3 kroz Republiku Srpsku na kojima projektovana trasa prolazi kroz relativno gusto naseljena područja:

1. Od km 0+200 do km 1+300 – Donja Grapska;
2. Od km 1+600 do km 2+700 – Gornja Grapska;
3. Od km 2+900 do km 4+600 – Gornja Grapska;
4. Od km 5+600 do km 6+200 – Rudanka;

Na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka, koji uključuju i optimizaciju određene su dimenzije zidova za zaštitu od buke zavisno od lokacije (visina i dužina) kako bi se zadovoljio standard nivoa dnevne i noćne buke, a u skladu sa važećim zakonskim aktima u Republici Srpskoj i BiH za ovu oblast.

Mjere ublažavanja date su zbirno tabelarno.

Dionica	Stacionaža (km)	Zid Br.	Zid na desnoj strani autoputa ¹⁰		Zid na lijevoj strani autoputa		Površina zida (m ²)
			Max.visina zida (m)	Dužina zida (m)	Max.visina zida (m)	Dužina zida (m)	
LOT 3 Sekcija 1 00+000-10+646 km	01+700- 02+570	L21	--	--	3.5	870	2275
	03+031- 03+931	L31	--	--	5	900	3945
	04+073- 04+493	L32	--	--	5	420	1620
	05+733- 06+000	D41	5	267	--	--	939.5

Kada su u pitanju analize uticaja buke za period – 2030. godine, na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka ukoliko se obistine prognoze porasta saobraćaja predložene aktivne mjere (zaštitni zidovi) neće ispunjavati svoju funkciju. Budući da se radi o relativno dugom periodu, tokom kojeg može doći do značajnih izmjena u odnosu na prognozirane veličine (uz tehnološke inovacije koje će zasigurno uslijediti u narednih 20 godina), navedene rezultate treba uzeti sa određenom rezervom. Međutim, kako isključivo monitoring stvarnog nivoa buke, može biti pravi korektiv prezentovanih rezultata, predlaže se u skladu zakonskim odredbama organ koji je zadužen za upravljanje izvorima buke svakih pet godina uspostavi mjerjenje nivo zagadenja bukom, a zatim u skladu sa dobijenim rezultatima dopuni potrebne mjere za zaštitu od buke.

2.4.12. Jonizujuća zračenja

Jonizujuća zračenja su čestična i u izvjesnoj mjeri vrsta elektromagnetskih zračenja, vrlo niske energije koja su u stanju da direktno ili indirektno stvaraju jone, odnosno da proizvode ionizaciju pri prolasku kroz materiju, i na taj način izazovu oštećenje ćelija živih organizama.

¹ Smjer slijedi stacionažu puta.

U zoni LOT 3 koridora Vc nema stalnih izvora ionizujućeg zračenja (izuzev prirodnih izvora koji su stalno aktivni), ali obzirom na karakter ionizujućeg zračenja, navedena zona se nalazi u zoni rizika od radijacije koja može biti izazvana u užem i širem okruženju gdje postoji mogućnost akcidentnih situacija (nuklearne elektrane, eksplozije itd.) te nastanak povećane doze ionizujućeg zračenja i ozračivanja stanovništva i zemljišta, sa štetnim posledicama izazvanih takvima situacijama.

Za vjerodostojnije određivanje intenziteta ionizujućih zračenja u životnoj sredini (u Izvještaju dionice 2, 5 i 6 koridora Vc, prema podjeli dionica i stacionažama koridora Vc iz Idejnog projekta) Tehnološki fakultet Zvornik je obavio mjerjenja na području pomenutih dionica. Mjerena su obavljena 27.10. 2008. godine i o izvršenim mjerjenjima Tehnološki fakultet Zvornik je sačinio "Izvještaj o mjerjenjima zračenja na lokaciji koridora Vc, dionice 2, 5 i 6". (Prilog 3.6.)

Mjerjenje intenziteta ionizujućeg zračenja, izvršeno je na definisanim mjernim mjestima, a normiranje izvršeno u skladu sa Pravilnikom o granicama izlaganja ionizujućem zračenju („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03), i to prema Tabeli 1. Za mjerjenje je korišćen uređaj GAMMA – SCOUT. Gamma – Scout koristi Gajger – Milerovu brojačku cijev čime se omogućuje na displeju prikazivanje trenutnog zračenja u mikrosievertima po satu.

LOT 3 - Mjerna mjesta

- Mjerno mjesto M2, stacionaža 2+400, područje Grapske Donje na predviđenoj trasi autoputa,
(u Idejnog projektu LOT 3, Dionica 5: Johovac –Rudanka, stacionaža km 49+027)

- Mjerno mjesto M3 ,stacionaža 6+400, područje Pločnika
(u Idejnog projektu LOT 3, Dionica 6: Rudanka –Doboj Jug, stacionaža km 53+000)

Vrijednosti izmjerene nivoa ionizujućeg zračenja na obe lokacije, ne prelaze dopuštene normative, prema važećem Pravilniku o granicama izlaganja ionizujućem zračenju („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 73/03).

Uzimajući u razmatranje izvore ionizujućeg zračenja kao i obavljena mjerena na koridoru Vc možemo zaključiti da je intenzitet zračenja u dozvoljenim granicama i da **izgradnja autoputa neće imati** uticaja na intenzitet datog zračenja.

2.4.13. Nejonizujuća zračenja

Nejonizujuća zračenja su elektromagnetska polja koja imaju energiju fotona manju od 12,4 [eV]. Prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, Sl.gl. RS br.112/05, izvori za koje se izrađuje procjena uticaja na životnu sredinu, a koji mogu imati uticaj na životnu sredinu su:

- radio – stanice i sistemi,
- stacionarne radio – televizijske stanice,
- bazne stanice za mobilnu telefoniju,
- objekti sa ostalim izvorima kontinualnog RF zračenja snage veće od 600 [W],

- objekti sa ostalim izvorima impulsnog RF zračenja snage veće od 50 [kW] po impulsu (radari),
- nadzemni i podzemni elektromagnetski vodovi, nazivnog napona većeg od 35 [kV],
- distributivne transformatorske stanice u stambenim objektima ili drugim objektima gdje ljudi duže borave.

Svi gore navedeni izvori nejonizujućeg zračenja u zoni LOT - a 3 koridora autoputa Vc koji su već izgrađeni, a koji se nalaze u užoj zoni koridora Vc ili će ga presjecati, potrebno je uskladiti sa važećim tehničkim propisima za tu oblast (posebno mjesta ukrštanja), u cilju sprečavanja akcidentnih situacija i to:

- sva ukrštanja koridora Vc sa elektroenergetskim vodovima nazivnog napona preko 35 [kV] potrebno je uskladiti sa važećim propisima iz Pravilnika Sl.list SFRJ 65/88, 4/74, 13/98 i SRJ 61/95 (poglavlje VIII član 100-102 gdje sigurnosna visina najnižeg voda iznad auto-puta mora iznositi najmanje 8m, član 124-129, a sigurnosna udaljenost stuba od ivice auto-puta mora iznositi najmanje 40 [m] član 125. navedenih propisa te poglavlje V članovi 41, 42, 45, 46 i članovi od 45 do 53) i JUS N.C1 351/85 i JUS N.C1 702/85,
- detaljne uslove ukrštanja planirane trase za LOT 3 i postojeće elektro energetske mreže ($0,4 \div 400$ [kV]) potrebno je uraditi paralelno sa uslovima autoputa, prema glavnom projektu autoputa i stanja na terenu,
- Kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiće se snimanje postojećih energetskih mreža i za svaki slučaj ukrštanja trase autoputa LOT-a 3 sa energetskim vodovima izradiće se detaljni urbanističko-tehnički uslovi i propisati detaljne uslove ukrštanja,
- na mjestima ukrštanja telekomunikacionih vodova, sa budućom trasom LOT-a 3 koridora Vc, dolaziće do rekonstrukcija telekomunikacionih mreža radi zadovoljenja tehničkih propisa, pri čemu će se kod izrade urbanističko-tehničkih uslova na licu mjesta izvršiti snimanje postojeće telekomunikacione mreže i za svaki slučaj ukrštanja autoputa sa telekomunikacionim kablovima, izraditi detaljni urbanističko-tehnički uslovi.

2.4.14. Flora i fauna

Prema postanku, ekološke sisteme razvrstavamo u primarne i sekundarne. Na području zahvata se nalaze primarni šumski ekosistemi, ali i sekundarni (antropogeni) kao što su: poljoprivredni (oranice i travnjaci), vještački (ribnjaci) i urbani (naselja).

U fitogeografskom pogledu, područje zahvata pripada Eurosibirsko – sjevernoameričkoj regiji, evropskoj subregiji. S obzirom na šumske zajednice, ona se može podijeliti na viši (gorski dio, gorje) i niži dio. Gorje pripada biljnogeografskoj ilirskoj provinciji (ilirskih bukovih šuma), dok nizijski predjeli pripadaju biljnogeografskoj srednjoevropskoj provinciji (ilirskih grabovih šuma).

Nizijske dijelove dionice koridora Vc karakterišu veće ili manje površine zaostalih šuma lužnjaka i običnog graba, u mikrodepresijama crne johe, a na fluvisolima šume vrba i topcola. Dakle, dionicu trase - koridora Vc karakterišu sljedeće fitocenoze koje su se formirale u zavisnosti od reljefa, klimatskih i drugih prilika:

- IV. Šume hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*)
- V. Šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Querco-Carpinetum illyricum*) i
- VI. Brdske šume ilirskog područja (*Fagetum-montanum illyricum*).

Travnjaci i oranice predstavljaju ekološke sisteme nastale direktnim ili posrednim uticajem čovjeka na prostorima koji su prirodno bili pokriveni šumom, i kao takvi predstavljaju staništa koja obogaćuju biološku raznolikost.

Travnjaci su naseljeni biljnim vrstama koje jednim dijelom potiču iz šuma, dijelom iz stepskih područja istočne Evrope, a neke vrste su se razvile zahvaljujući antropogenim uticajima na travnjacima.

Pašnjaci se pretežno koriste na ekstenzivan način, tj. bez mineralnih đubriva i hemijskih preparata. Sa aspekta biološke raznolikosti naročito su važne su poplavne livade i pašnjaci u dolini rijeka i potoka u nizijском dijelu naše zemlje. Pašnjaci se danas samo rijetko koriste za ispašu i košnju, zbog toga što je većina pretvorena u oranice. Travnjake karakterišu različite vrste iz familija: *Poaceae*, *Asteraceae*, zatim vrste rođova *Juncus* i *Mentha*, naročito zastupljene na vlažnim staništima.

Travnjaci koji nisu pretvoreni u oranice na području zahvata predstavljaju karakteristične kontinentalne livade i pripadaju sljedećim asocijacijama:

- Livade ovsenice, pahovke (ass. *Arrhenatheretum elatioris*),
- Livade uspravnog ovsika i krestaca (*Bromo-Cynosuretum cristati*) koje su široko rasprostranjene u zoni umjerene klime, umjereno su vlažne tokom proljeća, a razvijaju se pod utjecajima paše.
- Livade uspravnog ovsika i srednjeg trputca (*Bromo-Plantaginetum mediae*). Ovo je livadska zajednica sa širokim rasprostranjenjem u Hrvatskoj i sjevernoj Bosni.

Oranice kao umjetno nastali ekološki sistemi namijenjeni su isključivo poljoprivrednoj proizvodnji, a obrađuju se na način koji nedostatno uvažava zaštitu biološke raznolikosti, jer se koriste na intenzivan način uz primjenu mineralnih đubriva i hemijskih sredstava za zaštitu bilja.

Oranice su nitrofilni ekološki sistemi u koje se ubrajaju voćnjaci, vrtovi, rubne površine uz polja, kanale i kuće, kao i ugažene površine dvorišta i puteva i odlagališta otpada. Karakteriše ih prisustvo jednogodišnjih i dvogodišnjih biljaka i povećana količina azota, koja dovodi do florističke srodnosti ispoljenoj u velikom broju zajedničkih biljaka, pa se označavaju kao korovska ili ruderalna vegetacija. Za oranice je karakteristična i stroga selekcija biljaka koja se provodi različitim poljoprivrednim mjerama kao što su: oranje, kopanje, upotreba mineralnih đubriva i primjena pesticida.

Za područje zahvata su karakteristične sljedeće asocijacije ruderalnih i ugaženih staništa:

- Vegetacija ljlja i širokolisnog trputca (ass. *Lolio-Plantaginetum majoris*)
- Vegetacija trnolisnog dvornika i dvozube torice (ass. *Polygono-Bidentetum tripartite*)
- Zajednica vratiča i običnog pelina (ass. *Tanaceto-Artemisietum*) i
- Zajednica gusjaka (ass. *Potentilletum anserinae*).

U neposrednoj zoni uticaja koridora autoputa Vc LOT 3, čija ukupna površina iznosi 212,92 ha (širina pojasa 200 m), na poljoprivredno zemljište otpada 135,95 ha (63,85%), šumsko 54,02 ha (25,37%), vodno 15,80 ha (7,42%) urbano i ostalo 7,15 ha (3,36 %).

Iz ovog se jasno vidi da je poljoprivredno zemljište dominantna kategorija zemljišnog resursa, koje se zauzima kod definisanja trase koridora odnosno uticaja na floru. Prema načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta cijelim neposrednim uticajem definisane su sljedeće kategorije:

- Oranice (kao najkvalitetnija kategorija zemljišta) zauzimaju površinu od 115,56 ha ili 85,00%.
- Ostalo poljoprivredno zemljište koje zauzima površinu od 20,39 ha ili 15,00%.

Namjena poljoprivrednog zemljišta (način korištenja)	Površina LOT 3 [ha]	%
Oranice	115,56	85,00
Ostalo poljopr.zemljište	20,39	15,00
Ukupno	135,95	100

Kada je poljoprivredno zemljište u pitanju radi se uglavnom o zemljištu oranica i bašti što daje osnovno obilježje o poljoprivrednoj proizvodnji. Ova zemljišta se mogu svrstati u drugu i treću kategoriju upotrebne vrijednosti.

Osim površina koje će biti trajno angažovane za predmetni put za potrebe građenja biće angažovane dodatne zone za potrebe gradilišta. U toku radova dolaziće do emisije u vazduh štetnih metarija koje će se taložiti na biljnog pokrivaču, kao i do ispuštanja određene količine otpadnih voda koje mogu indirektno uticati na floru područja. Ove uticaje treba sagledati i minimizirati kroz elaborat ekološkog uređenja gradilišta nakon konačno definisane dinamike i načina realizacije.

Na ovom nivou analize postupak kvantifikacije uticaja na floru moguć je samo kroz definisanje površina sa potpunim gubitkom vegetacije, površinama sa izmjenjenom vegetacijom i površinama autohtone vegetacije pod određenim uticajima. Potpuni gubitak vegetacije biće na površinama koje obuhvata kolovozna konstrukcija i bankine što iznosi prosječno oko 27 ha.

Površine koje obuhvata trup puta a koje se nakon izgradnje ozelenjavaju u sklopu uređenja putnog pojasa (kosine nasipa, kanali,) kao i površine nad kojima je izvršena eksproprijacija za potrebe izgradnje puta predstavljaju površine pod izmjenjenom vegetacijom i one se nalaze pod najvećim negativnim uticajem puta. Ove površine obuhvataju površinu od 64 ha.

Na osnovu analize uticaja na tlo i poljoprivredno zemljište podataka može se zaključiti da će površina od oko 213 ha biti pod različitim stepenima uticaja od potpunog gubitka vegetacije, preko izmjenjene vegetacije i vegetacije pod povišenim koncentracijama polutanata.

U zoogeografskom smislu, početna dionica koridora Vc se nalazi u nizinskom dijelu Posavine i pripada evropskom potpodručju, panonskoj potpokrajini, dok preostali dio pripada srednjeevropskom alpskom području. Oba ova područja, kao i čitava Bosna i Hercegovina karakteriše izuzetna biološka raznolikost životinjskog svijeta.

Trasa autoputa u području LOT 3 najvećim dijelom prolazi kroz prostor na kome su staništa sitne (niske) divljači, te dijelom i krupne (visoke) divljači. Vrste koje obitavaju na ovom području su prvenstveno Zec (*Lepus silvestris*), Jarebica poljska (*Perdix perdix* L.), Fazan (*Phasianus colchicus*

), Prepelica (*Coturnix coturnix*), te razne vrste močvarica (divlje patke i guske, liske, itd.), pretežno uz vodene tokove, a od krupne divljači to su Srna (*Capreolus capreolus*) Jelen (*Cervus elaphus*) i divlja svinja (*Sus scrofa*).

Na trasi postoji veći broj objekata za moguća upravna kretanja u vidu mostova, cjevastih i pločastih propusta što uključujući činjenicu da većina vrsta pri migraciji koristi obalni pojas uz vodotoke. Postavljanjem trase uz već izgrađene putne komunikacije minimizirani su uticaji na slobodnu migraciju životinja.

Prilikom obavljanja radova na izgradnji predmetnog projekta dolaziće do uznemiravanja životinja kao i naglih promjena u ustaljenim tokovima njihovog kretanja. Građevinskim radovima biće posebno ugrožena staništa koja su smještena u šumskom prostoru prije svega vibracijama i bukom. Poseban problem biće problem naglog presjecanja migracionih puteva obzirom da će gradilišta predstavljati prepreku koja se pojavljuje "bez najave" ali koja će isto tako biti privremenog karaktera. Ovde treba napomenuti da zaštićenih ni posebno ugroženih vrsta, prema postojećoj literaturi, nema. Takođe u fazi izvođenja radova značajan je uticaj na faunu rijeke Bosne obzirom da će doći do regulacije vodotoka u određenim zonama kao i pojavom gradilišta na mjestima izgradnje mostovskih konstrukcija.

Uticaj planiranog puta u toku eksploracije na faunu reka treba smatrati uticajem bez posebno izraženih negativnih efekata s obzirom na karakteristike kvaliteta vodotoka rijeke Bosne.

Kod analiziranja postojećeg stanja utvrđeno je da na širem prostoru ne postoje staništa rijetkih i zaštićenih vrsta i da u tom smislu ne treba očekivati negativne uticaje u toku eksploracije. Uzimajući u obzir prostorni položaj postojećih staništa kao i prostorni položaj predmetne trase može se doći do zaključka da posebno negativne uticaje ne treba očekivati.

Mjere zaštite u fazi izgradnje

- Da bi se izbjegao nepotrebni gubitak biotopa, gradilište se mora ograničiti na minimalnu moguću potrebnu površinu, pogotovo na sekcijama od visokog značaja za biljke i životinje. Odlaganje materijala mora se vršiti samo u okviru gradilišta. Površine koje su od visokog ekološkog značaja, moraju se zaštititi ogradijanjem u toku građevinske faze. Građevinske mašine ne bi trebalo da se kreću van gradilišta zbog mogućnosti zbijanja tla. Uklonjene strukture biotopa na gradilištu trebalo bi nadoknaditi nakon završetka radova.
- Da se obrati pažnja u blizini tokova u cilju izbegavanja prekida ili ometanja površinskih ili podzemnih voda. Ovim se postiže očuvanje postojeće močvarne i vodene vegetacije i ornitološkog stanovništva.
- Uklanjanje drveća i žbunja mora se vršiti u toku zime da bi se izbeglo vrijeme ležanja na jajima koje je od 1 marta do 30 septembra. Po završetku radova, moraju se obnoviti prethodno uklonjeni biotopi.
- U fazi izgradnje puta mora se voditi računa da se ne naruše pejzažne vrijednosti, pogotovo u zonama jezera. Drugim rečima, mora se smanjiti na minimum degradacija prostora nakon radova prilikom iskopa i nasipa, i ona se mora lako korigovati.
- Izvođač radova se mora obavezati na skupljanje i odnošenje na najbližu deponiju viška čvrstog otpada bilo koje vrste, odmah nakon završetka radova na toj dionici. Mora se obezbediti skupljanje i odnošenje čvrstog otpada iz zona radničkih kamp kućica kao i iz zona parkiranja i održavanja vozila

Mjere zaštite u fazi ieksploatacije

- Većina uticaja izazvana trupom puta je neizbežna.. Mora se voditi računa pri projektovanju da se izbjegnu uklanjanja divljeg drveća kao što su jablan, topole i vrbe.
- Kao obavezna mjeru je izgradnja i održavanje autoputne ograde cijelom dužinom kako bi se spriječio izlazak životinja na kolovoz. Izvršiti analizu u toku eksploracije koje su vrste ugrožene i koje treba zaštititi. Ukoliko te vrste nastanjuju zone konstrukcije puta potrebno ih je prenijeti u „sigurnije zone”, a sa sličnim uslovima.
- Stalno nadgledanje broja i vrsta ptica nastradalih duž puta, konsultacije, i odgovarajuće mjeru zaštite radi smanjenja rizika bi trebalo sprovesti na "ugroženim" dionicama puta.
- U slučajevima velikog broja stradalih vodozemaca na pojedinim dionicama puta, mora se konsultovati sa odgovarajućim stručnjacima u cilju nalaženja odgovarajućeg rješenja.
- Mostovi treba da budu sa visokim ogradama da bi se izbegao sudar ptica (jata ili pojedinačnih) sa vozilima, pogotovo u toku selidbenih perioda.
- Biotopi koji mogu imati visoke vrijednosti ne bi trebalo saditi u blizini puta jer je to opterećena zona koja će imati negativan uticaj na faunu. Ptice će biti privučene živicom i koristiće ove biotopne strukture pored puta kao novo stanište. Zato treba smanjiti sadnju drveća i grmlja na minimum koji je dovoljan za pejzaž i sprečavanje erozije, ali ne i za stvaranje novih biotopa. Sadnja na usecima je nešto manje problematična jer je drveće i grmlje locirano iznad puta i usled toga ne dolazi do preplitanja vozila i ptica.

2.4.15. Pejzaž

Analizom pejzažnih obilježja dionice Johovac – Doboj Jug, njihovih lokacija i odnosa prema okolnom prostoru, načinu obrade prostora koji okružuje naselja, prostorne organizacije – matrice naselja, karakteristika i načina korištenja tipičnih parcela, strukturnih, morfoloških i funkcionalnih obilježja dolazimo do sljedećih zaključaka:

Područje zahvata pripada sjevernom peripanonskom dijelu Republike Srpske koji karakteriše brežuljkasti teren koji se postepeno spušta u ravničarske prostore.

Reljefna struktura sastoji se od niskih ravničarskih područja, plodnih riječnih dolina i ravnica, blago uzdignutih terena i pobrđa. U području zahvata je u najvećem dijelu zastupljen ravničarski i brežuljkasti reljef (do 200 m.n.v.), a manje nisko brdoviti (200-600m). Ravnice obuhvataju krajeve do 200 metara n/m i čine gotovo veći dio područja zahvata.

Nizijske dijelove karakterišu veće ili manje površine zaostalih šuma lužnjaka i običnog graba, u mikro depresijama šume crne johe, a na fluviosolima šume vrba i topola. Na brežuljkastim i uzdignutijim prostorima nalazi se šumska zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba, a mjestimično su se razvile i bukove šume pretplaninskog pojasa.

Šire područje zahvata karakteriše dolinski tip pejzaža koji se graniči s brdovitim. Za šire područje zahvata je karakteristična zona doticaja ova dva prostora sa vizurama koje sadrže elemente jednog i drugog tipa. Pejzaž nizinskih područja determinisan je uglavnom šumskim i poljoprivrednim površinama koje se izmjenjuju u slici pejzaža. Dolinski pejzaž uzdužno je presječen tokom rijeke Bosne, skoro kroz sredinu. Uzvišenja brdovitog pejzaža pokrivena su šumom i pašnjacima Taj je brežuljkasti kraj izgrađen porodičnim kućama tipa prigradskih naselja sa razvijenom pejzažnom arhitekturom.

Za pejzaž šire prostorne cjeline karakteristične su četiri osnovne kategorije pejzaža:

- prirodni pejzaž,
- kultivisani pejzaž,
- izgrađeni pejzaž,
- kulturno – istorijski pejzaž.

U svjetlu definisanih potencijala treba tražiti i odgovarajuće mjere za zaštitu, umanjenje uticaja ili kompenzaciju pri tome treba uvijek voditi računa da nije moguće izgraditi put a da uticaji u domenu pejzaža ne postoje. Obzirom da je proces izgradnje privremeno narušavanje pejzažnih karakteristika nema posebnih mjeru zaštite.

U okviru projektne dokumentacije izrađen je i Projekat pejzažnog uređenja koji detaljno teritira ovu problematiku, a opšte smjernice koje su u njemu primjenjivane navedene su u sledećem tekstu.

Napori u procesu projektovanja moraju biti usmjereni da se prisutne mjeru umanje pri čemu treba voditi računa da:

- Elementi projektne geometrije moraju zadovoljavati principe homogenosti i moraju biti uklopljeni u lokalne morfološke karakteristike.
- Nagibi kosina useka i nasipa treba da budu promjenljivi i u skladu sa lokalnim morfološkim karakteristikama.
- Mostovi, vijadukti i tuneli mogu da se koriste kada put prelazi preko strmih padina radije nego da se koriste useci i nasipi. Na ovaj način se čuva vizuelni i fizički kontinuitet pejzaža.
- Pogled sa puta može da bude posebno potenciran namjernim oblikovanjem elemenata situacionog i nivelacionog plana.

Posebno značajni efekti mogu se postići u koliko se posebna pažnja posveti ozelenjavanju područja kroz koje put prolazi pri čemu se mora voditi računa da:

- Put bude uklopljen u lokalnu vegetaciju (drveće, grmlje, drvorede, živica)
- Treba izvršiti presadivanje biljaka u smislu skladnog uklapanja u postojeći pejzaž,
- Izabrane vrste budu reprezentativne za kategoriju puta i njegovu funkciju,
- Zasađena vegetacija ne ograničava vizure i da se biljke ne sade samo da bi popunile prostor,
- Zasađena vegetacija ograniči i potcrti različite pejzažne cjeline koje smenjuju duž trase puta.
- Vegetacija potencira različite uslove odvijanja saobraćaja (promjene u situacionom planu).
- Korišćenje lokalnih materijala za objekte na trasi.

Postupci održavanja izgrađenog puta u mnogome mogu da utiču na pejzažne i vizuelne karakteristike puta. Vizuelna zagađenja mogu se umanjiti ako se posebno povede računa o oblikovanju različitih zaštitnih i potpornih konstrukcija (različite konstrukcije za zaštitu od buke), uvedu posebne kaznene mjeru, reguliše sistem reklamiranja duž puta i sl.

Negativni uticaji na pejzaž mogu da se kompenziraju do nekih granica pošumljavanjem predjela da bi se nadomjestilo ono drveće koje je moralo biti odsjećeno pri izgradnji puta i rehabilitacijom područja u kojima postoje problemi.

2.4.16. Zaštićeni dijelovi prirode i nepokretna kulturna dobra

Određivanje uticaja planiranog puta u domenu prirodnog nasljeđa podrazumijeva analizu nad prirodnim cjelinama koje se obično definišu kao nacionalni parkovi, strogi prirodni rezervati, naučno-istraživački prirodni rezervati, predjeli sa posebnim prirodnim karakteristikama, karakteristični pejzaži, posebni prirodni rezervati i spomenici prirode.

Prostorne cjeline koje su navedene kao takve podrazumijevaju određeni nivo društvene brige i obično su zakonskim normativima uvedene u određeni sistem zaštite. Kako ovakve prostorne cjeline po prirodi stvari predstavljaju prirodne rijetkosti, osnovni postulat koji svakako treba ispuniti da se put nalazi na dovoljnom rastojanju od ovih cjelina kako bi se izbjegli svi negativni uticaji.

Uvidom u prostorne planove, odnosno uvidom u podloge za plansku dokumentaciju autoputa u koridoru Vc, na dionici LOT 3, zaključuje se da na području uticaja nema posebno zaštićenih dijelova prirode.

Nepokretna kulturna dobra

Mjere zaštite u fazi izgradnje

Analizom postojećeg stanja i mogućih uticaja ustanovljeno je da na analiziranoj lokaciji postoje arheološki lokaliteti, kao i da njihov tačan prostorni položaj nije precizno određen, u kom smislu su mogući i određeni konflikti. U smislu navedenih činjenica zaštita mogućih lokaliteta sprovodila bi se u tri faze koje bi prema razvoju konkretne situacije sledile jedna drugu prema:

Prva faza - predstavlja sondažna arheološka istraživanja na evidentiranim lokalitetima pri čemu bi se odredila tačna kulturna pripadnost samih lokaliteta, stratigrafija arheoloških slojeva, hronološka determinacija, očuvanost kulturnih slojeva i ostataka arhitekture ako postoje na njima. Istraživanja u ovoj fazi morala bi se obaviti prije početka radova na trasi.

Druga faza - na osnovu rezultata arheoloških istraživanja tokom prve faze, planirala bi se zaštitna arheološka iskopavanja na određenim delovima lokaliteta koji će biti ugroženi izgradnjom. Ukoliko se prilikom istraživanja u prvoj fazi utvrdi da na lokalitetima nije sačuvan kulturni sloj ili da ih trasa predmetne saobraćajnice zaobilazi, istraživanja koja se predviđaju drugom fazom, neće se izvoditi.

Treća faza - predstavlja nadzor stručne službe, odnosno kontrolu prilikom izvođenja zemljanih radova na trasi, uz obavezno obavljanje zaštitnih arheoloških iskopavanja ukoliko se prilikom ovih radova nađe na arheološke lokalitete koji su do sada bili nepoznati.

Obzirom da trasa prolazi kroz arheološki zaštićene zone potrebno je da se u toku izrade dokumentacije glavnog projekta izradi Program arheoloških istraživanja ovih zona kojim bi se precizirale mjere zaštite lokaliteta u skladu sa navedenim koracima. Takođe, obzirom na mogućnost pronalaska novih nalaza, neophodno je stalno prisustvo stručnog nadzora na trasi u toku radova.

Mjere zaštite u fazi eksploatacije

U toku eksploatacije moguća je pojava povišenog nivoa aerozagadženja, vibracija odnosno buke, odnosno pojava negativnih uticaja na materijalna dobra pa samim tim i na kulturno nasljeđe koje je izloženo ovim uticajima. Uzbizom na navedeno jasno je da poštovanjem ostalih mjeru minimiziraće se uticaji i na kulturna dobra. Kao jedini pokazatelj stanja kulturnih dobara prema eventualnim

uticajima je permanentan monitoring. Takođe, obzirom na stalnu mogućnost pronalaska novih nalaza, neophodno je stalno prisustvo stručnog nadzora na trasi u toku radova.

2.4.17. Infrastruktura

U okviru analize uticaja koji će se reflektovati na postojeću i planiranu infrastrukturu sakupljeni su svi relevantni podaci o naseljima i putnoj mreži, vodoprivrednim sistemima, elektroenergetskom i telekomunikacionom sistemu, planiranom sistemu za transport gasa i ostalo. Prema ovim podacima predložene su mjere zaštite pojedinih objekata u toku izgradnje čime se izbegavaju kolizione tačke i negativni uticaji koji se mogu javiti.

2.4.18. Sistem monitoringa

Ekološki Akcioni Plan je neophodan dio ove dokumentacije čija je namjena da omogući adekvatno sproveđenje predloženih mjera zaštite. Takođe EAP olakšava sagledavanje efekata zaštitnih mjera i uvođenja neophodnih poboljšanja i ispravki.

Faza projektovanja

Ček lista u fazi projektovanja je neophodna da bi se ispravno sagledali i uzeli u obzir svi ekološki aspekti i problemi, odnosno da bi se ispravno uradili projekti mjera zaštite. Zone posebne zaštite koje su utvrđene projektom, moraju se ispoštovati i u odnosu na njih usvojiti posebne mjere zaštite. Ovo se takođe odnosi i na fazu izgradnje i mora se naglasiti u tenderskoj dokumentaciji.

Faza izgradnje

U cilju ispunjenja svih ekoloških zahtjeva projekta potrebno je angažovati inženjera za zaštitu životne sredine (ekološkog eksperta) koji bi nadgledao način izvođenja radova sproveđenjem čestih inspekcija i na taj način štitio interes Investitora.

Takođe, i Izvođač radova je u obavezi da ima osobu odnosno osobe odgovorne za monitoring sproveđenja ekoloških zahtjeva prema tenderskoj dokumentaciji. Ovaj uslov treba naglasiti izvođaču prilikom pregovora, a prije potpisivanja ugovora.

Parametri koji se prate u toku izvođenja radova obuhvataju sproveđenje usvojenih mjera zaštite i svi ti parametri će biti pod čestom kontrolom inženjera za zaštitu životne sredine, a pod odgovornošću izvođača radova.

Faza održavanja

Inženjer za zaštitu životne sredine ima zadatak da obezbedi detaljnu proceduru, tehnički priručnik/instrukcije za redovno održavanje sistema odvodnjavanja, bezbednosne i svetlosne signalizacije, saniranje akcidentnih situacija (prosipanje/izlivanje hazardnih materija) i održavanje zelenih površina (ovi dokumenti takođe mogu da budu uključeni u dokumentaciju za tender).

✓ Monitoring kvaliteta voda

Monitoring u fazi građenja autoputa

Površinske vode

Za vrijeme radova na izgradnji autoputa na LOT-u 3, Sekcija 1, zbog mogućeg uticaja korištenja mehanizacije i ljudskog faktora, potrebno je realizovati monitoring kvaliteta površinskih voda. Za vrijeme građenja potrebno je na novom mjernom profilu NMP1 (Čvorište Rudanka – Naselje Krajčani) jednom mjesечно realizovati detaljnu analizu 19 karakterističnih pokazatelja (iz tačke 2.2.6.3.1.1.) za ispitivanje uticaja gradnje autoputa na kvalitet površinske vode.

U cilju sagledavanja neposrednog uticaja na kvalitet površinskih voda uspostavljenih aktivnih gradilišta i baza za mehanizaciju koja se koriste za izvođenja građevinskih radova, potrebno je vršiti i skraćene - sedmične analize kvaliteta vode koje obuhvataju analizu sljedećih pokazatelja:

10. Mutnoća vode
11. HPK
12. BPK5
13. Ukupne suspendovane materije
14. Ukupne masnoće
15. Mineralna ulja
16. Teški metali (olovo)
17. pH vrijednost
18. Provodljivost

Pozicija ovog mjernog profila je prikazana u grafičkom prilogu 3.2.5. ove studije.

Tokom ove faze neophodno je angažiranje stručnjaka za zaštitu životne sredine od strane investitora, odnosno izvođača radova koji bi svakodnevno nadgledao tempo gradnje, sa aspekta mogućih uticaja na kvalitet površinskih voda u neposrednoj blizini gradilišta.

Podzemne vode

Za vrijeme radova na izgradnji autoputa na dionici LOT 3, Sekcija 1, zbog mogućeg uticaja korištenja mehanizacije i ljudskog faktora potrebno je realizirati i monitoring kvaliteta podzemnih voda.

Ova kontrola kvaliteta obuhvata kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće izvorišta Rudanka, u skladu sa važećim pravilnikom u sedmičnim intervalima, a detaljne analize karakterističnih 19 parametara (iz tačke 2.2.6.3.1.1.) trebale bi se realizirati jednom mjesечно.

Monitoring u fazi korištenja autoputa

Površinske vode

Za fazu korištenja autoputa, potrebno je realizovati monitoring kvaliteta površinskih voda na novom profilu NMP1 (Čvorište Rudanka – Naselje Krajčani).

Mjerena je potrebno obavljati najmanje pet kalendarskih godina, i to svaki mjesec u prvoj godini (detaljna analiza 19 karakterističnih pokazatelja iz tačke 2.2.6.3.1.1.), a naredne četiri godine svaki

treći mjesec. Ako se tokom tog perioda utvrdi da nema uticaja autoputa na ove vodotoke, onda se broj i učestalost ovih analiza može umanjiti i uskladiti sa zahtjevima Zakona o vodama RS.

Podzemne vode

Nakon puštanja u promet autoputa, potrebno je vršiti mjesecnu kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće na izvoru Rudanka, najmanje pet kalendarskih godina. Osim kontrole higijenske ispravnosti vode za piće, treba kontrolisati i količinsko stanje tj. izdašnost izvora. Pored toga analize karakterističnih 19 parametara (kao i za površinske vode) trebale bi se realizirati bar četiri puta u jednoj godini, tokom dva hidrološka minimuma i maksimuma.

Ako se tokom tog perioda utvrdi da nema uticaja autoputa na ova izvorišta tokom korištenja, onda se broj i učestalost ovih analiza može umanjiti i uskladiti sa zahtjevima Zakona o vodama RS.

Otpadne vode iz separatora ulja i masti i objekata za prečišćavanje

Kada je u pitanju aspekt uticaja otpadnih voda sa saobraćajnih površina na kvalitet površinskih vodotoka, treba istaći da je projektant u Glavnom projektu Du 0050 – Građevinski projekt unutarnje odvodnje predvidio **kontrolisani zatvoreni sistem odvodnje**.

Nakon provedenih detaljnih hidrogeoloških istražnih radova, u Glavnom projektu Du 0050 – Građevinski projekt unutarnje odvodnje su precizno utvrđene pozicije separatora ulja i masti, laguna i objekata za dodatno prečišćavanje otpadnih voda, te rješavanje ispuštanja otpadne vode iz istih.

U Građevinskom projektu unutarnje odvodnje je odabранo 5 lokacija za smještaj separatora.

1. Separator B-14 i laguna (stac. 1+080,00)
2. Separator B-14 i laguna (stac. 3+565,00)
3. Separator B-4 (stac. 5+820,00)
4. Separator B-4 (stac. 8+850,00)
5. Separator B-3 i laguna (stac. 0+200,00 na NM Rudanka)

Monitoring je potrebno izvršiti na navedenih pet lokacija.

Ova kontrola treba da se realizuje četiri puta godišnje, i to jedan put obavezno tokom intenzivnih padavina, kao i obavezno jedan put ljeti poslije prve kiše, a nakon dugotrajnog sušnog razdoblja i najintenzivnijeg korištenja saobraćajnice. U toku ovih analiza, potrebno je izvršiti analize 19 parametara koje su navedene u tački 2.2.6.3.1.1.

Granične vrijednosti emisija u otpadnim vodama trebaju biti zadovoljavajuće i neškodljive za sveukupnu životnu sredinu. Za granične vrijednosti potrebno je poštovati vrijednosti definisane u „Pravilniku o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode“ Službeni Glasnik RS, broj 44/01, „Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju“ Službeni Glasnik RS, broj 44/01 ili u „Pravilniku o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije Službeni Glasnik RS, broj 68/01“.

Prilikom ispuštanja otpadne vode u vodotoke, one moraju biti prečišćene i dovedene na kvalitet vode vodoprijemnika, odnosno moraju da odgovaraju po svim parametrima klasi vode konačnog recipijenta - rijeke Bosne.

✓ Monitoring kvaliteta vazduha

Monitoring u fazi građenja autoputa

U toku izgradnje saobraćajnice koridora Vc biće angažovana mehanizacija sa motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem. Samim tim doći će do emisije polutanata SO₂ {sumpordioksid}, NO {azotni monoksid}, NO₂ {azotni dioksid}, NOx {ukupni azotni oksidi}, CO {ugljen monoksid}, ugljovodonika, i LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]}, kao i taložnih materija.

Zbog toga je neophodno postaviti monitoring sistem za praćenje navedenih polutanata na sljedećim mjernim tačkama:

LOT 3: stacionaža 2 + 400 (Donja Grapska)

stacionaža 8 + 060 (projektovani Tunel Putnikovo brdo 1)

Na naznačenim mjernim tačkama mjerjenje vršiti svakodnevno u toku izgradnje autoputa. Najracionalnije rješenje je postavljanje automatskih mjernih stanica koje bi bile na udaljenosti od trase autoputa postavljene prema evropskim propisima koji će važiti u vrijeme izgradnje autoputa.

Monitoring u fazi korištenja autoputa

U toku eksploatacije objekta autoputa osnovna i najveća emisija polutanata je iz motornih vozila kje se kreću autoputem i kao posljedica vazdušnih strujanja i kretanja vozila i podizanje čvrstih čestica (prašine) sa prometnice.

Za praćenje kvaliteta vazduha, odnosno uticaja eksploatacije autoputa na životnu sredinu, neophodno je postaviti monitoring sistem za praćenje imisije sljedećih polutanata: SO₂ {sumpordioksid}, NO {azotni monoksid}, NO₂ {azotni dioksid}, NOx {ukupni azotni oksidi}, CO {ugljen monoksid}, ugljovodonika, LČ 10 {lebdeće čestice prečnika do 10[μ]} i taložnih materija.

Zbog toga je neophodno postaviti monitoring sistem za praćenje navedenih polutanata na sljedećim mjernim tačkama:

LOT 3: stacionaža 2 + 400 (Donja Grapska)

stacionaža 8 + 060 (projektovani Tunel Putnikovo brdo 1).

Praćenje imisije polutanata na naznačenim mjernim tačkama vršiti svakodnevno u toku eksploatacije autoputa. Najrationalnije rješenje je postavljanje automatskih mjernih stanica koje bi bile na udaljenosti od trase autoputa postavljene prema evropskim propisima koji će važiti u vrijeme izgradnje autoputa.

✓ Monitoring zemljišta

Monitoring u fazi građenja autoputa

Tokom faze građenja važan preduslov je dobra i kvalitetna organizacija gradilišta koja treba da uvaži naprijed izneseno stanje i preporuke, a prema pravilima primjene dobre prakse iz ove oblasti. Kontrolu nad izvođenjem radova treba da obavlja adekvatna inspekcija kojoj bi trebalo pridodati i stručnjake iz oblasti ekologije, a naročito zaštite zemljišta.

Projektom treba definisati tačno granicu prostora do koje izvođač u toku izgradnje može da se kreće sa mehanizacijom, čime će se izbjegći nesporazumi na terenu sa lokalnim stanovništvom i štete mimo potrebnog obima.

Često se događa «pretjerana» sjeća šume i uklanjanje vegetacije mimo dimenzija zadatih projektom što ima nepovoljne posljedice na životnu sredinu.

Erozija sitnih čestica tokom iskopa kanala pri čemu one odlaze u vazduh, vodotoke ili na površinu tla treba smanjiti na najmanju mjeru jer se na taj način remeti kopneni i voden biodiverzitet, a prenose se i teški metali kao što je olovo i kadmijum.

Tokom izgradnje treba kontrolisati i materijale koji se ugrađuju; da li su kontaminirani radionuklidima, što može da se dogodi u poplavi nekontrolisane pojave različitih materijala na tržištu, a i neki prirodni materijali mogu biti kontaminirani. Ako se tlo tokom gradnje na neki način kontaminira (nafta, ulje ili neki drugi organski i neorganski polutant), potrebno je tlo sa takve površine odstraniti i deponovati po propisima o dekontaminaciji udaljeno od vodotoka i potencijalnog uticaja na zagađenost podzemnih voda.

Tokom izgradnje obavezno kontrolisati kako se postupa sa otpadnim vodama sa gradilišta i ne dozvoliti da direktno ulaze u vodotoke prije prethodnog tretmana putem bazena, pondova, ogradijenih bazena i sličnih objekata za sedimentaciju i tretman otpadnih voda.

Tokom izgradnje autoputa neophodno je vršiti monitoring uticaja koji se dešavaju prilikom miniranja i drugih dinamičkih radova.

Monitoring u fazi korištenja autoputa

Monitoring uticaja autoputa i prometa na koridoru Vc, uključujući sve prateće objekte, nakon puštanja u eksploraciju, usmjeriti na poljoprivredna zemljišta, promjene kvalitativnih svojstava i potencijalne zagađenosti teškim metalima. Uzorkovanje zemljišta vršiti na utvrđenim područjima sa poljoprivrednim površinama.

Obzirom na distribuciju polutanata iz motornih vozila, posebno teških metala, čija disperzija se računa na udaljenosti do 300 metara od trase autoputa, neophodno je vršiti kontrolu kvaliteta zemljišta i sadržaj i dinamiku teških metala,(Cd, Hg, Pb, Mo, As, Co, Ni, Cu, Cr, Zn), te sadržaj PAH (policiklički aromatski ugljikovodici), a gdje se ukaže potreba i ulja mineralnog porijekla. Kontrolu vršiti svakih 6 mjeseci na tri tačke udaljene od trase autoputa: udaljenost 100 m, udaljenost 200 m i udaljenost 300 m. Uzorkovanje vršiti na svakih 3000 metara autoputa (zbog uticaja vazdušnih strujanja na distribuciju emitovanih polutanata, koja može biti različita u zavisnosti od topografskog stanja zemljišta.

Kontrola funkciranja i održavanja opreme na benzinskim pumpama uz autoput i kod drugih infrastrukturnih objekata, ima poseban značaj za zaštitu zemljišta i sprečavanje akcidentnih situacija. Zbrinjavanje čvrstog otpada, za sve utvrđene kategorije, obavezno provoditi u skladu sa propisima iz ove oblasti.

U vrlo bliskom narednom periodu očekuju se međunarodni propisi, upravo vezani za zemljište (Direktiva o zemljištu), na osnovu kojih će se vjerovatno izvršiti usaglašavanje ovdje predviđenih mjera na zaštiti zemljišta sa mjerama koje budu propisane kao obavezujuće za izgradnju mega objekata, kakav je i koridor Vc.

✓ Monitoring nivoa buke

Kada su u pitanju analize uticaja buke za period – 2030. godine, na osnovu sprovedenih proračunskih postupaka ukoliko se obistine prognoze porasta saobraćaja predložene aktivne mjere (zaštitni zidovi) neće ispunjavati svoju funkciju. Budući da se radi o relativno dugom periodu, tokom kojeg može doći do značajnih izmjena u odnosu na prognozirane veličine (uz tehnološke inovacije koje će zasigurno uslijediti u narednih 20 godina), navedene rezultate treba uzeti sa određenom rezervom. Međutim, kako isključivo monitoring stvarnog nivoa buke, može biti pravi korektiv prezentovanih rezultata, predlaže se u skladu zakonskim odredbama organ koji je zadužen za upravljanje izvorima buke svakih pet godina uspostavi mjerjenje nivo zagađenja bukom, a zatim u skladu sa dobijenim rezultatima dopuni potrebne mjere za zaštitu od buke.

2.4.19. Zaključak

Polazni osnov za izradu **Studije uticaja na životnu sredinu projekta autoputa na koridoru Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24** je ugovorna dokumentacija kojom su specificirani polazni okviri za izradu ovog istraživanja. Polazne programske osnove definisane u okviru tenderske dokumentacije stvorile su osnovne pretpostavke o neophodnosti izrade predmetnog istraživanja koje se radi kao sastavni dio Glavnog projekta.

Trasa autoputa na koridoru Vc, na teritoriji Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24 data u ovoj Studiji je u potpunosti preuzeta iz Glavnog projekta autoputa, projektant IPSA INSTITUT d.o.o., Sarajevo. Preuzimanje trase je izvršeno na način da je ista dobijena od projektanta u elektronskoj formi i uvrštena u ovaj dokument, a prethodno je usaglašena sa projektom regulacije korita rijeke Bosne, koji je paralelno u izradi sa projektovanjem autoputa.

Osnove za izradu Studije uticaja na životnu sredinu proistekle su i iz pretpostavki koje su ugradene u dokumentaciju koja je prethodila ovoj fazi projektne dokumentacije, prije svega Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu, kao i u prateću dokumentaciju koja je rađena za potrebe ovog nivoa projektovanja, odnosno, za nivo Idejnog projekta.

Cjelokupna problematika analizirana je u okviru nekoliko posebnih cjelina kroz koje su obuhvaćene osnove za istraživanje, karakteristike planiranog autoputa, karakteristike i vrednovanje postojećeg stanja, kompleksna analiza uticaja na životnu sredinu, neophodne mjere zaštite, monitoring i akcioni plan zaštite životne sredine.

Kroz istraživanje i vrednovanje postojećeg stanja izvršena je detaljna analiza postojećih potencijala (zemljište, voda, biotopi, klima, pejzaž i dr.) i uradena ocena njihovog stanja. Ova analiza je pokazala da se predmetna prostorna cjelina odlikuje određenim značajnim potencijalima u kom smislu je bilo neophodno uraditi sve analize mogućih uticaja na životnu sredinu.

U okviru Studije uticaja na životnu sredinu istražena je problematika buke, vibracija, aerozagadenja, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, površinskih i podzemnih voda, zemljišta, zauzimanja površina, flore i faune, vizuelnih zagadenja, prirodnog i kulturnog nasljeda, i drugih relevantnih uticaja. Svaki od uticaja je definisan kroz pokazatelje koji karakterišu lokalne uslove pri čemu su uzete u ubzir sve prostorne specifičnosti i specifičnosti nastajanja i prostorne raspodjele uticaja.

Uzimajući u obzir dozvoljene vrijednost pojedinih uticaja kao i karakteristične prostorne odnose analizom se došlo do mogućnosti u pogledu preduzimanja određenih mjera zaštite. Na osnovu svih analiza relevantnih uticaja moguće je donijeti generalni zaključak da je posebno bitan uticaj u zoni neposrednog priobalja rijeke Bosne i zona vodozaštite.

Službeni glasnik RS 92/07 sadrži Pravilnik o metodologiji i načinu vođenja registra postrojenja i zagađivača kojim se stiče informacija o ispuštanju zagađujućih materija u vazduh, vodu i zemljište:

- direktno iz postrojenja,
- akcidentne emisije,
- difuzne emisije sa lokacije i
- otpada i opasnog otpada.

Po navedenom Pravilniku će se pratiti mjere i aktivnosti na sprečavanju, smanjenju, ublaženju ili sanaciji mogućih štetnih uticaja na životnu sredinu faze izgradnje i eksploatacije LOT - a 3 Sekcija 1 koridora Vc.

Sva mjerena sakuplja služba za zaštitu životne sredine, priprema mjesecne izvještaje, formira ličnu bazu podataka i dostavlja Službi koja vodi problematiku zaštite životne sredine. Prema Planu aktivnosti svi pripremljeni izvještaji se dostavljaju : Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, odnosno instituciji Republike Srpske koja vodi problematiku saobraćaja.

Preporučuje se nosiocu projekta Ministarstvu komunikacija i transporta BiH i Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, kao izvršiocu i kontroloru Projekta izgradnje koridora Vc za dio trase na području Republike Srpske, LOT 3: Johovac – Doboj Jug, Sekcija 1, da se pridržavaju predloženih tehnoloških rješenja i kontrole izgradnje i eksploatacije autoputa, odnosno njegovog uticaja na životnu sredinu koje preporučuje navedena Studija.

3. ANEKSI

3.1. Grafički prilozi rađeni u R 1:5000

Kopija plana katastarskih parcela LOT 3: Johovac – Doboj Jug,
Sekcija 1: km 00+000,00 – km 10+646,24

3.2. Grafički prilozi rađeni u R 1:25000

- 3.2.1. Situacija autoputa na koridoru Vc
- 3.2.2. Geološka karta
- 3.2.3. Inženjersko-geološka karta
- 3.2.4. Hidrogeološka karta
- 3.2.5. Karta ograničenja vezanih za vodne resurse
- 3.2.6. Karta ograničenja vezanih za poplavne zone i planirane hidroenergetske objekte
- 3.2.7. Karta ograničenja vezanih za tlo i poljoprivredno zemljište
- 3.2.8. Karta ograničenja vezanih za floru i zaštićena prirodna područja
- 3.2.9. Karta ograničenja vezanih za pejzaž
- 3.2.10. Karta kulturno-istorijskog nasljeđa
- 3.2.11. Karta ograničenja iz planske dokumentacije
- 3.2.12. Karta buke sa i bez mjera zaštite od buke 1:25.000

3.3. Rješenje o izradi SUŽS

3.4. Izvještaj o mjerenu kvaliteta vazduha

3.5. Izvještaj o mjerenu ekvivalentnog nivoa buke

3.6. Izvještaj o mjerenu jonizujućeg zračenja

3.7. Izvještaj o kvaliteti zemljišta

3.8. Izvještaj o kvalitetu vode – izvoriste Rudanka

Zakonska regulativa

Bitnu osnovu na kojoj se fundira svako istraživanje uticaja objekta na okolinu moraju predstavljati važeće zakonske odredbe i odgovarajuća regulativa kojima se ova problematika reguliše. Ono što predstavlja posebnu karakteristiku je činjenica da specifične zakonske osnove u domenu puteva u Republici Srpskoj još ne postoje. Za potrebe ovog istraživanja korišćena je šira regulativa kojom su stvorene neke od zakonskih pretpostavki u širem domenu životne sredine a imaju određeni značaj za tumačenje odnosa koji nastaju izgradnjom i eksploatacijom planiranog autoputa. Korišćena je regulativa koja je na snazi u Republici Srpskoj:

- 1.0 Zakon o zaštiti životne sredine, prečišćeni tekst, ("Sl. glasnik RS" 28/07);
- 2.0 Zakon o zaštiti vazduha, ("Sl. glasnik RS" 53/02);
- 3.0 Zakon o zaštiti voda, ("Sl. glasnik RS" 53/02);
- 4.0 Zakon o vodama – novi ("Sl. glasnik RS" 50/06)
- 5.0 Zakon o vodama – stari ("Sl. glasnik RS" 10/98 i 51/01);
- 6.0 Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS" 53/02);
- 7.0 Zakon o zaštititi prirode - novi ("Sl. glasnik RS" 113/08);
- 8.0 Zakon o zaštiti prirode - stari, ("Sl. glasnik RS" 113/02);
- 9.0 Zakon o fondu za zaštitu životne sredine, ("Sl. glasnik RS" 51/02);
- 10.0 Zakon o uređenju prostora, prečišćeni tekst, ("Sl. glasnik RS" 84/02);
- 11.0 Zakon o javnim putevima, ("Sl. glasnik RS" 3/04, 51/04);
- 12.0 Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti, ("Sl. glasnik RS" 20/00);
- 13.0 Zakon o zaštiti od jonizirajućih zračenja i o radijacionoj sigurnosti, ("Sl. glasnik RS" 52/01, 63/02);
- 14.0 Zakon o poljoprivrednom zemljištu, ("Sl. glasnik RS" 14/04, 49/04);
- 15.0 Zakon o zaštiti bilja, ("Sl. glasnik RS" 13/97);
- 16.0 Zakon o šumama, prečišćeni tekst ("Sl. glasnik RS" 66/03, 53/05);
- 17.0 Zakon o lovstvu, ("Sl. glasnik RS" 4/02);
- 18.0 Zakon o ribarstvu, ("Sl. glasnik RS" 4/02);
- 19.0 Zakon o komunalnim djelatnostima, ("Sl. glasnik RS" 11/95, 18/95, 51/02);
- 20.0 Zakon o nacionalnim parkovima, ("Sl. glasnik RS" 21/96, 74/05);
- 21.0 Zakon o kulturnim dobrima, ("Sl. glasnik RS" 11/95);
- 22.0 Uredba o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka ("Sl. glasnik RS" 42/01);
- 23.0 Uredba o zabrani izvoza van granica Republike Srpske šumskih drvnih sortimenata koji su predmet primarne prerade, ("Sl. glasnik RS" 28/98);
- 24.0 Uredba o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 25.0 Pravilnik o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju ("Sl. glasnik RS" 44/01);
- 26.0 Pravilnik o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode ("Sl. glasnik RS" 44/01);
- 27.0 Pravilnik o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije ("Sl. glasnik RS" 68/01);

- 28.0 Pravilnik o mjerama zaštite, načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitарне zaštite, područja na kojima se nalaze izvorišta, kao i vodnih objekata i voda namijenjenih ljudskoj upotrebi ("Sl. glasnik RS" 7/03);
- 29.0 Pravilnik o načinu održavanja riječnih korita i vodnog zemljišta ("Sl. glasnik RS" 34/03);
- 30.0 Pravilnik o uslovima koje moraju ispunjavati vodoprivredne laboratorije kao pravna lica ili u okviru pravnih lica koje vrše određenu vrstu ispitivanja površinskih voda, podzemnih voda i otpadnih voda ("Sl. glasnik RS" 44/01);
- 31.0 Pravilnik o načinu i metodama određivanja stepena zagađenosti otpadnih voda kao osnovice za utvrđivanje vodoprivredne naknade ("Sl. glasnik RS" 44/01, 62/05);
- 32.0 Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. glasnik RS" 40/03);
- 33.0 Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u vazduhu ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 34.0 Pravilnik o monitoringu kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 35.0 Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 36.0 Pravilnik o vrstama otpada i djelnostima upravljanja otpadom za koje je potrebna dozvola ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 37.0 Pravilnik o kategorijama otpada sa katalogom ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 38.0 Pravilnik o kategorijama otpada, karakteristikama koje ga svrstavaju u opasni otpad, djelnostima povrata komponenti i odlaganja otpada ("Sl. glasnik RS" 39/05);
- 39.0 Pravilnik o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma ("Sl. list SR BiH" 46/89);
- 40.0 Pravilnik o mjerama zaštite šuma i usjeva od požara ("Sl. glasnik RS" 16/96);
- 41.0 Pravilnik o katastru šuma i šumskog zemljišta ("Sl. glasnik RS" 30/94);
- 42.0 Pravilnik o uslovima, načinu, mjestima i rokovima sistematskih ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 77/06);
- 43.0 Pravilnik o granicama izlaganja ionizujućem zračenju ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 73/03);
- 44.0 Pravilnik o maksimalnim granicama radioaktivne kontaminacije čovjekove okoline i o obavljanju dekontaminacije ("Sl. list SFRJ" 8/87, 27/90);
- 45.0 Pravilnik o načinu skupljanja, evidentiranja, obrade, čuvanja, konačnog smještaja i ispuštanja radioaktivnih otpadnih materija u čovjekovu okolinu ("Sl. list SFRJ" 40/86);
- 46.0 Odluka o utvrđivanju granica slivnih područja na teritoriji Republike Srpske ("Sl. glasnik RS" 9/00, 46/02);
- 47.0 Odluka o maksimalno dopuštenim koncentracijama radionuklida i opasnih materija u međurepubičkim vodotocima, međudržavnim vodama i vodama obalnog mora ("Sl. list SFRJ" 8/78);

Međunarodni ugovori i konvencije kojima je BiH pristupila:

- 1.0 Konvencija o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima, Ženeva, 1979. godine (stupila na snagu: 16.03.1986.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 11/86);
- 2.0 Protokol uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima iz 1979. godine, o dugoročnom finansiranju programa saradnje za praćenje i procjene prekograničnog prenosa zagađujućih tvari u vazduhu na velike daljine u Evropi, Ženeva, 1984. (stupio na snagu: 28.01.1988.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 2/87);
- 3.0 Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača, Beč, 1985. (stupila na snagu: 22.09.1988.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 1/90);

- 4.0 Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama, Rio de Žaneiro, 1992. (stupila na snagu: 21.03.1994) (Sl.glasnik BH 19/00).
- 5.0 Konvencija o prekograničnim uticajima industrijskih nesreća, Helsinki, 1992. (stupila na snagu: 19.04. 2000.).
- 6.0 Međunarodna konvencija o zaštiti biljaka, Rim, 1951. (stupila na snagu: 03.04.1952.);
- 7.0 Konvencija o biološkoj raznovrsnosti, Rio de Janeiro, 1992. (stupila na snagu: 29. 12.1993.).
- 8.0 Konvencija o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološke katastrofe, Beč, usvojena 26.09.1986. (stupila na snagu: 26.02.1987.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 4/91);
- 9.0 Konvencija o ranom obavještavanju o nuklearnim nesrećama, Beč, 1986. (stupila na snagu: 27.10.1986.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 15/89);
- 10.0 Konvencija o saradnji na zaštiti i održivoj upotrebi rijeke Dunav (Konvencija o zaštiti rijeke Dunav), Sofija 1994.godine (Sl. glasnik BiH - Međunarodni ugovori, 01/05)
- 11.0 Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od zagađivanja, od 16.02.1976. godine, Barcelona. Stupio na snagu 1978. god. (Sl. list SFRJ-Međunarodni ugovori, br. 12/77);
- 12.0 Protokol o zaštiti Mediterana od zagađivanja sa kopna, Atina, 1980. (stupio na snagu: 17.06.1983.). Modifikovan u Sirakuzi (Italija) 1996. (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 1/90);
- 13.0 Protokol o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznovrsnosti Mediterana, Monako, 1996. (stari naziv Protokol o posebno zaštićenim područjima Sredozemnog mora, Ženeva, 1982.) (stupila na snagu: 23.3.1986.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 9/85);
- 14.0 Međunarodna konvencija o sprečavanju zagađivanja mora naftom, London, 1954. (stupila na snagu: 26.07.1958.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 60/73, 53/74);
- 15.0 Međunarodna konvencija o zaštiti od zagađivanja sa brodova, London, 1973. (stupila na snagu: 02.10.1983.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 2/85).
- 16.0 Bazelska konvencija o nadzoru prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovom odlaganju, Bazel, 22.03.1989. (stupila na snagu: 05.05.1992.) (Sl.glasnik BH 31/00);
- 17.0 Dopuna Bazelske konvencije o nadzoru prekograničnog prometa opasnog otpada injegovom odlaganju, Brisel, 1997.;
- 18.0 Odluka o ratifikaciji Konvencije o kontroli prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovom odlaganju (Sl. glasnik BH 31/00);
- 19.0 Odluka o ratifikaciji Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promjeni klime (Sl. glasnik BiH, 19/00);
- 20.0 Odluka o ratifikaciji Konvencije o biološkoj raznolikosti, Rio de Janeiro, 5. juni 1992. godine (Sl. glasnik BiH); broj 13 od 31.12.2002.
- 21.0 Odluka o davanju saglasnosti za ratifikaciju Međunarodne konvencije o zaštiti bilja (Sl. glasnik BiH dodatak Međunarodni ugovori 10/03, 21.07.2003.);
- 22.0 Odluka o davanju saglasnosti za ratifikaciju Okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save (Sl. glasnik BiH dodatak Međunarodni ugovori 10/03, 21.07.2003.);
- 23.0 Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Bosne i Hercegovine o uređenju vodogospodarskih odnosa (Sl.list R BH-Posebno izdanje-Međunarodni ugovori 6/96).
- 24.0 Odluka o ratifikaciji Međunarodne konvencije o zaštiti bilja (Sl. glasnik BiH, 8/03, 30.06.2003 – dodatak).

Standardi

- Standardi iz oblasti upravljanja zaštite životne sredine,
- Standardi iz oblasti vazduha,
- Standardi iz oblasti voda,
- Standardi iz oblasti zemljišta.

Direktive EU

- EU Habitat directive 92/43/EEC,
- Direktiva o urbanim otpadnim vodama (The Urban waste water treatment directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning discharges of municipal and some industrial waste waters),
- Direktiva o vodi za piće, (The Drinking water directive 98/83/EC of 3 November 1998 concerning potable water quality),
- Okvirna direktiva o vodama (The Water framework directive 2000/60/EC of 23 October 2000 concerning water resources management),
- Direktiva o vodama za uzgoj ribe (The Fish Water Directive 78/659/EEC),
- Direktiva o vodama za kupanje,
- (Revised Bathing Water Directive 2006/7/EC).

Uvažavajući činjenicu da veliki dio specifičnih odnosa u domenu životne sredine, koji karakterišu izgradnju jednog autoputa, nije obrađen u sklopu postojeće regulative, za potrebe ovog rada je korišćena i regulativa i smjernice drugih zemalja koje su široko verifikovane u međunarodnoj javnosti.

Posebno su korišćene smjernice koje pokrivaju opštu problematiku, Mjerkblatt zur Umnjeltverträglichkeitsstudie in der Strassenplanung, i posebno problematiku buke, Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen (RLS-90), problematiku aerozagadenja, Mjerkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen (MLus-92), i problematiku zagađenja voda, Richtlinien für Bautechnische Massnahmen an Strassen in Wassergenjinnungsgebieten.

Takođe, korišćeni su i tehnički dokumenti Svjetske Banke, tačnije: „The World Bank technical paper No.376: Roads and the Environment, A Handbook”, The World Bank Washington, D.C.

LITERATURA

1. Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj – Izvještaj za 2006. godinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode, Bijeljina, januar 2007. godine,
2. Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj – Izvještaj za 2007. godinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode, Bijeljina, februar 2008 godine,
3. Monitoring kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj – Izvještaj za 2008. godinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode, Bijeljina, januar 2009. godine
4. Izvještaj laboratorije za gama spektometriju, Institut za zaštitu zdravlja Republike Srpske, Odsjek za zaštitu od zračenja, 2007. godine,
5. ECOLOGICA, Posebno tematsko izdanje broj 10, UDC:502, YU ISSN 0354 – 3285,
6. Greenhouse Gas Emission Inventory for all sectors of Sonoma Country, California, Sonoma Country Waste Management agency, January 2005,
7. Reporting on climate change, User manual for the guideling on national communications from non-Annex I Parties, UNFCCC, Bon, 2003.
8. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory
9. The Greenhouse Gas Inventory reporting Instructions (Vol. 1)
10. The Greenhouse Gas Inventory Workbook (Vol.2)
11. The Greenhouse Gas Inventory Reference Manual (Vol. 3)

SADRŽAJ	strana
2.1. OPŠTI DIO	1
2.1.1. Uvodno obrazloženje.....	1
2.1.2. Polazne osnove za izradu studije.....	3
2.2. TEHNIČKI DIO	11
2.2.1. Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta.....	11
2.2.1.1. Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izgradnja objekta ili izvođenja aktivnosti, sa ucrtanim rasporedom svih objekata u sastavu kompleksa.....	11
2.2.1.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m ² za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i površine koje će biti obuhvaćene kada objekat bude izgrađen	11
2.2.1.3. Razlozi za izbor predviđene lokacije.....	14
2.2.1.4. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seismoloških karakteristika terena.....	19
2.2.1.5. Podaci o izvorištima vodosnabdijevanja i podaci o osnovnim hidrološkim karakteristikama	33
2.2.1.6. Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima .	40
2.2.1.7. Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrijednosti (zaštićenih) rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije	55
2.2.1.8. Pregled osnovnih karakteristika pejzaža	66
2.2.1.9. Pregled prirodnih dobara posebnih vrijednosti, nepokretnih kulturnih dobara	69
2.2.1.10. Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti	75
2.2.1.11. Podaci o postojećim poslovnim, stambenim i objektima infrastrukture, uključujući saobraćajnice	76
2.2.1.12. Podaci o drugim zaštićenim područjima, područjima predloženim za naučna istraživanja, o arheološkim nalazištima i posebno osjetljivim područjima.....	78
2.2.2. Prikaz i ocjena postojećeg stanja životne sredine.....	78
2.2.2.1. Identifikovani izvori emisija	78
2.2.2.2. Stepen zagađenosti vazduha osnovnim i specifičnim parametrima	86
2.2.2.3. Nivo saobraćajne i industrijske buke.....	97
2.2.2.4. Nivo jonizujućih i nejonizujućih zračenja	103
2.2.2.5. Kvalitet površinskih voda i ugroženost otpadnim vodama industrije, naselja i poljoprivredne proizvodnje	117
2.2.2.6. Nivo podzemnih voda, pravci njihovog kretanja i njihov kvalitet	158
2.2.2.7. Bonitet i namjena korištenja zemljišta i sadržaj štetnih i otpadnih materija u zemljištu	161
2.2.3. Opis predloženog projekta.....	164
2.2.3.1. Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta i uslove upotrebe zemljišta u toku gradnje i rada pogona i postrojenja predviđenih projektom.....	164
2.2.3.2. Opis projekta, planiranog proizvodnog procesa, njihove tehnološke i druge karakteristike za LOT 3: Johovac - Doboj Jug,.....	166
Sekcija 1: km 00+000,00 do km 10+646,24	166
2.2.3.3. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energetika, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.	175
2.2.3.4. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim cjelinama, uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u vodu i zemljište, buku, vibracije, svjetlost, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća)	176

2.2.3.5. Identifikacija vrsta i procjena količine mogućeg otpada, prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje) svih vrsta otpadnih materija	196
2.2.4. Opis mogućih uticaja projekta na životnu sredinu i pojedine njegove elemente, u toku i nakon realizacije projekta, u redovnim i vanrednim okolnostima, uključujući i moguće kumulativne uticaje.....	217
2.2.4.1. Moguće promjene kvaliteta vazduha, vode, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, zračenja, flore i faune	217
2.2.4.2. Moguće promjene zdravlja stanovništva	244
2.2.4.3. Moguće promjene meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika	250
2.2.4.4. Moguće promjene ekosistema	251
2.2.4.5. Moguće promjene naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva	253
2.2.4.6. Moguće promjene namjene i korištenja površina, izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog zemljišta	255
2.2.4.7. Moguće promjene u komunalnoj infrastrukturi	259
2.2.4.8. Moguće promjene na prirodnim dobrima posebnih vrijednosti i kulturnim dobrima i njihovoj okolini, materijalna dobra, uključujući kulturno – istorijsko i arheološko nasljeđe	263
2.2.4.9. Moguće promjene pejzažnih karakteristika područja.....	264
2.2.4.10. Opis međusobnih odnosa gore navedenih faktora.....	269
2.2.4.11. Opis metoda koje su predviđene za procjenu uticaja na životnu sredinu	273
2.2.4.12. Opis direktnih uticaja	274
2.2.5. Opis mjera koje će nosilac projekta preduzeti za sprečavanje, smanjivanje, ublažavanje ili sanaciju štetnih uticaja na životnu sredinu.....	275
2.2.5.1. Mjere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje.....	275
2.2.5.2. Mjere koje se preduzimaju u slučaju nesreća većih razmjera	275
2.2.5.3. Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine	276
2.2.5.4. Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjivanje štetnih uticaja na životnu sredinu	300
2.2.6. Specifikacija i opis mjera za praćenje uticaja na životnu sredinu u toku i nakon realizacije projekta.....	301
2.2.6.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja objekta u rad na lokacijama gdje se очekuje uticaj na životnu sredinu	301
2.2.6.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu	305
2.2.6.3. Mjesta, način i učestalost mjerjenja utvrđenih parametara	310
2.2.7. Pregled glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao i navođenje razloga ... za izabranu rješenje, s obzirom na uticaje na životnu sredinu	318
2.2.8. Usklađenost projekta sa Republičkim strateškim planom zaštite životne sredine, drugim planovima na osnovu posebnih zakona i planovima i programima zaštite životne sredine jedinica lokalne samouprave na koje se projekat odnosi	319
i interpretacija odgovarajućih dijelova tih dokumenata	319
2.2.9. Podaci o eventualnim teškoćama na koje je naišao nosilac projekta prilikom prikupljanja potrebnih podataka	322
2.3. ZAKLJUČAK.....	323
2.4. NETEHNIČKI REZIME	326
2.4.1. Svrha i cilj projekta	326
2.4.2 Prethodne aktivnosti na izradi planersko – studijske dokumentacije	328
2.4.3. Metodologija izrade Studije uticaja na životnu sredinu	330
2.4.4. Osnove za procjenu uticaja na životnu sredinu	333
2.4.5. Opis projekta za LOT 3: Johovac - Doboj Jug, Sekcija 1: km 00+000,00 do km 10+646,24	336

2.4.6. Prostorno planska dokumentacija specifičnog područja kojim će prolaziti autoput na koridoru Vc, na dionici LOT 3, Sekcija 1	338
2.4.7. Stanovništvo	340
2.4.8. Tlo i poljoprivredno zemljište	341
2.4.9. Vodni resursi	347
2.4.10. Kvalitet vazduha	350
2.4.11. Buka	353
2.4.12. Jonizujuća zračenja	355
2.4.13. Nejonizujuća zračenja	356
2.4.14. Flora i fauna	357
2.4.15. Pejzaž	361
2.4.16. Zaštićeni dijelovi prirode i nepokretna kulturna dobra	363
2.4.17. Infrastruktura	364
2.4.18. Sistem monitoringa	364
2.4.19. Zaključak	369
3. ANEKSI	371
3.1. Grafički prilozi rađeni u R 1:5000	371
3.2. Grafički prilozi rađeni u R 1:25000	371
3.3. Rješenje o izradi SUŽS	371
3.4. Izvještaj o mjerenu kvaliteta vazduha	371
3.5. Izvještaj o mjerenu ekvivalentnog nivoa buke	371
3.6. Izvještaj o mjerenu jonizujućeg zračenja	371
3.7. Izvještaj o kvaliteti zemljišta	371
3.8. Izvještaj o kvalitetu vode – izvorište Rudanka	371
Zakonska regulativa	372