

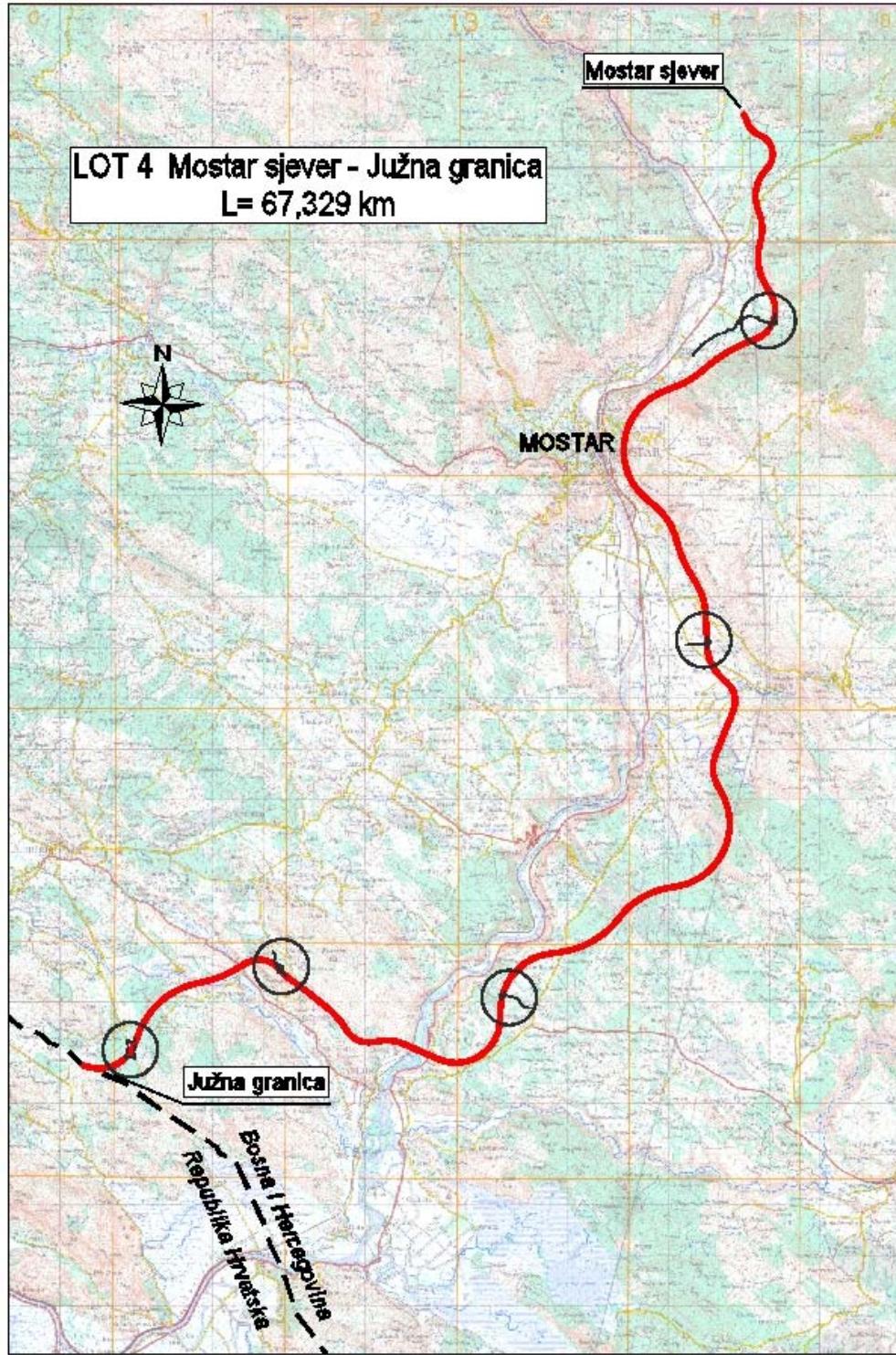
VODEĆI
KONZULTANT:



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
HRVATSKA, ZAGREB, J. Rakuše 1

INVESTITOR:

BOSNA I HERCEGOVINA
MINISTARSTVO KOMUNIKACIJA I TRANSPORTA
SARAJEVO, Trg Bosne i Hercegovine 1



STUDIJA UTICAJA NA OKOLIŠ

AUTOPUTA NA KORIDORU Vc MOSTAR SJEVER - JUŽNA GRANICA

LOT 4
0+000,00 - 67+329,00

tekstualni dio i grafički prilozi

Zagreb, ožujak 2007.



INVESTITOR:



BOSNA I HERCEGOVINA
MINISTARSTVO KOMUNIKACIJA I TRANSPORTA
SARAJEVO, Trg Bosne i Hercegovine 1

**VODEĆI
KONZULTANT:**



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
HRVATSKA, 10 000 ZAGREB, J. Rakuše 1

BROJ UGOVORA:

BA-5C-ICB-04-S04-BOS

BROJ PROJEKTA:

2810- 766-06

KNJIGA:

STUDIJA UTICAJA NA OKOLIŠ KORIDORA Vc ZA
LOT 4: MOSTAR sjever - JUŽNA GRANICA

PROJEKT MENADŽER:

mr.sc. STJEPAN KRALJ, dipl.ing.grad.

REZIDENT MENADŽER:

mr.sc. VJEKOSLAV DORIĆ, dipl.ing.grad.

VODITELJ PROJEKTA:

NEVEN KOVAČEVIĆ, dipl.ing.grad.



IZRAĐIVАČI PROJEKTA:

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE Zagreb (abecednim redom)

Dubravka Brajković, dipl.ing.građ.
Branimir Drnjević, dipl.ing.građ.
Branko Horvat, dipl.ing.arh.
Dr.sc. Janislav Kapelj, dipl.ing.geol.
Kordek Stjepan, dipl.ing.građ.
Neven Kovačević, dipl.ing.građ.
Slaven Kozina, dipl.ing.prom.
mr.sc. Kralj Stjepan, dipl.ing.građ.
Nikola Sapunar, dipl.ing.građ.
Darko Šarić, dipl.ing.građ.
Gordana Trogrlić-Uzelac, dipl.ing.građ.
Darinko Velan, dipl.ing.građ.
Robert Vukić, dipl.ing.arh.
Tomislav Ženko, dipl.ing.geol.

Zavod za Fotogrametriju Zagreb
Ivan Mihalec, dipl.ing.geod.
Ivan Remeta, dipl.ing.geod.

Geodetski zavod BiH Sarajevo
Enver Buza, dipl.ing.geod

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE Mostar (abecednim redom)

Krešimir Šaravanja, dipl.ing.građ.
Ivan Matković, dipl.inž.šumarstva
Marijo Leko, dipl.inž.agr



OIKON d.d. (abecednim redom)

Mr.sc. Seid Bobar, dipl. ing. kem.
Ivan Buntić, dipl.biolog
Prof.dr. Ognjen Čaldarović, dipl.sociol
Dr.sc. Goran Gužvica, dipl.ing.geol.
Lovro Hrust, dipl.ing.fiz.
Dr.sc. Nenad Jasprica, dipl.ing.biol.
Željko Koren, dipl.ing.grad.
Dr.sc. Sanja Kovačić, dipl.ing.biol.
Dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum.
Branka Motušić, dipl.ing.arh.
Danko Roman, dipl.sociol.
Ivica Škalfa, ing. lovstv. i zašt. prir.
Doc.dr.sc. Lidiya Šver, dipl.ing.biol.
Rašeljka Tomasović, dipl.ing.agr.

GENERALNI DIREKTOR IGH :

Prof.dr. sc. PETAR ĐUKAN, dipl.ing.građ.

DATUM : ožujak 2007.

INTEGRA Mostar (abecednim redom)

Berislav Crnjac, dipl.ing.građ.
Vesna Knezović, dipl.ing.
Mirko Kožulj
Mirko Radoš
Vlatka Rožić
Nikica Vego, dipl.ing.

Ins Hidrotehniku (abecednim redom)

Balta Vukašin, dipl.ing.
Dragana Semanagić, dipl.ing.
Tarik Kupusović, dipl.ing.



STUDIJA - NACRT

CESTOVNOG KORIDORA Vc

LOT 4: MOSTAR sjever - JUŽNA GRANICA

SADRŽAJ:

SADRŽAJ

1 NETEHNIČKI REZIME.....	6
1.1 PROSTORNE GRANICE ISTRAŽIVANJA U SUO.....	6
1.2 Općenito o autocesti	6
1.3 Stanovništvo i naseljenost	7
1.4 HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	7
1.5 HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE	8
1.6 HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE vodotoka	9
1.7 KVALITET POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA.....	9
1.8 ZRAK	12
1.9 Flora	13
1.10 Fauna	13
1.11 Krajobraz	15
1.12 Zaštićeni dijelovi prirode	16
1.13 Divljač i lovstvo	17
2 UVOD	19
2.1 OSNOVE ZA IZRADU STUDIJE O UTICAJU NA OKOLIŠ	19
2.2 ZAKONSKA REGULATIVA	19
2.3 METODOLOGIJA IZRADA SUO (STUDIJE O UTICAJU NA OKOLIŠ)	20
3 OPIS PREDLOŽENOG PROJEKTA	23
3.1 ZNAČAJ i cilj projekta	24
3.2 Opći opis projekta	27
3.3 Podaci i prostorno planska dokumentacija područja kojim će prolaziti autocesta na koridoru vc	28
3.4 Društveno ekonomski značaj projekta	29
3.5 Tehnički opis	30
3.6 Prostorne granice istraživanja SUO/SUŽS	43
3.7 Otpadni materijali i emisije	43
4 OPIS OKOLIŠA/ŽIVOTNE SREDINE KOJI BI MOGAO BITI UGROŽEN PROJEKTOM	46

4.1 Stanovništvo i naseljenost	46
4.2 Klimatske i meterološke karakteristike	47
4.3 Geomorfološke karakteristike	52
4.4 Geološke, inžinjersko-geološke i geotehničke karakteristike	52
4.5 Hidrogeološke i hidrografske karakteristike i njihove hidrološke značajke	58
4.6 Tlo i poljoprivredno zemljište	71
4.7 Flora	81
4.8 Fauna	84
4.9 Krajobraz	85
4.10 Zaštićeni dijelovi prirode	87
4.11 Kulturno povjesna baština	88
4.12 Divljač i lovstvo	90
4.13 Stanje komunalne buke	93
4.14 Infrastruktura	93
4.15 Ugroženost od mina	101
5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA PROJEKTA NA OKOLIŠ	102
5.1 Socijalni utjecaji (stanovništvo i naseljenost)	102
5.2 Socijalni utjecaj	104
5.3 Utjecaj na mikroklimu	104
5.4 Utjecaj na vode	105
5.5 Utjecaj na zrak	113
5.6 Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište	115
5.7 Utjecaj na floru	117
5.8 Utjecaj na faunu	117
5.9 Utjecaj na krajobraz	118
5.10 Utjecaj na zaštićene dijelove prirode	119
5.11 Utjecaj na kulturno povjesnu baštinu	120
5.12 Utjecaj na divljač i lovstvo	120
5.13 Utjecaj buke	121
5.14 Utjecaji na vodoopskrbnu i kanalizacionu infrastrukturu	123
6 OCJENA MJERA ZA UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ	124
6.1 Opće mjere ublažavanja negativnih utjecaja na okoliš	124
6.2 Posebne mjere ublažavanja negativnih utjecaja na okoliš	124
6.3 Tehničke mjere ublažavanja negativnih utjecaja na okoliš	126
7 ALTERNATIVNA RJEŠENJA I OPIS RAZLOGA ZBOG KOJIH JE IZABRANO DATO RJEŠENJE SA STANOVIŠTA ZAŠTITE OKOLIŠA	134
8 NAZNAKE POTEŠKOĆA KOD IZRADA SUO	142
8.1 Stanovništvo	142
8.2 Vode	142
8.3 Flora i fauna	142
8.4 Krajobraz	142
8.5 Zaštićeni dijelovi prirode	142



8.6 Divljač i lovstvo	142
9 PREKOGRANIČNI UTJECAJ.....	143
9.1 Stanovništvo	143
9.2 vode	143
9.3 Zrak	143
9.4 Fauna	143
9.5 Zaštićeni dijelovi prirode.....	143
10 SISTEM MONITORINGA UZ ODREĐIVANJE METODOLOGIJE	144
10.1 Nulto stanje monitoringa (prije početka izvođenja radova)	144
10.2 Monitoring tijekom faze građenja	146
10.3 Monitoring tijekom eksploracije objekta.....	147
11 VANREDNI USLOVI	150
12 ANEKSI	151
12.1 REZULTATI PRETHODNE PROCJENE KOJE TREBA UZETI U OBZIR PRI IZRADI STUDIJE, RJEŠENJE O IZRADI SUO.....	151
12.2 IZVJEŠTAJI SA OBILASKA TERENA (PRILOG KNJIGA/MAPA 12.2).....	151
12.3 GRAFIČKI PRILOZI U MJERILU 1:25 000	151
13 Izvori podataka.....	152



1 NETEHNIČKI REZIME

1.1 PROSTORNE GRANICE ISTRAŽIVANJA U SUO

U odnosu na moguće neposredne i posredne utjecaje, te mogućnost procjene potencijalnih negativnih utjecaja izgradnje autoceste na iste, područje razmatranja obuhvaća pojas od po jedan kilometar sa lijeve i desne strane krajnje konturne linije ovog velikog objekta..

1.2 OPĆENITO O AUTOCESTI

Općenito o Bosni i Hercegovini i institucionalnoj organiziranosti

Nakon posljednjeg rata, koji je prekinut Mirovnim sporazumom dogovorenim u Dejtonu - SAD, oktobra 1995. godine, a potpisanim u Parizu, novembra 1995. godine, BiH je konstituirana kao decentralizirana država sa definiranim nadležnostima centralnih institucija i entiteta. BiH je po posljednjem službenom popisu stanovništva imala 1991. godine 4,38 miliona stanovnika, a procjenjuje se da danas ima oko 3,9 miliona stanovnika.

Međunarodna zajednica, predvođena UN-om, SAD-om i EU, provela je program stabilizacije, koji ne samo da je uspostavio mir na cijeloj teritoriji zemlje, već je osigurao i donacije, obnovu državnih institucija, uvođenje zakonodavstva u skladu sa demokratskim standardima, obnovu infrastrukture i povoljnog poslovnog okruženja, te omogućio strane investicije.

BiH je postala punopravan član Vijeća Evrope 2002. godine i opredijelila se za pristupanje evroatlanskim integracijama, uključujući NATO i EU.

Početkom 2003. godine formirano je Ministarstvo komunikacija i transporta BiH na državnom nivou. Upravljanje i rukovođenje transportnog sektora u BiH trenutno je na nivou entiteta, Federacije BiH i Republike Srpske. U svakom od entiteta postoji Ministarstvo transporta i komunikacija, Ministarstvo za prostorno uređenje i okoliš, te Direkcija za puteve.

Putna mreža u BiH i strategija razvoja

Cestovni transport ima veoma veliki značaj u privrednom sistemu BiH. Oko 90 % robe i putnika u BiH obavi se cestovnim transportnim sredstvima.

Cestovni transport u BiH je gotovo u potpunosti privatiziran, i zahvaljujući tome, sa gledišta korisnika usluga, došlo je do poboljšanja ponude i kvaliteta prijevoza, kako u domaćem tako i u međunarodnom prijevozu. Prostorna distribucija transportnih kapaciteta u cestovnom transportu je zadovoljavajuća budući da gotovo u svakom većem mjestu u BiH postoje poduzeća koja nude usluge u prijevozu robe, putnika ili specijalne prijevoze u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu.

Cestovna infrastruktura

BiH raspolaže sa oko 22,5 hiljade km kategoriziranih cesta.

Cestovna infrastruktura i objekti, koji su u ratu pretrpjeli velika oštećenja uglavnom su popravljeni čime je omogućen relativno brz i siguran saobraćaj kako unutar BiH tako prema susjednim zemljama.

BiH čini velike napore da postane dio evropskog i svjetskog privrednog i transportnog sistema. Jedan od načina da se to postigne je uključivanje u panevropske transportne integracije. Prvi korak na tom putu ostvaren je verificiranjem koridora Vc kroz BiH, koji će je u smjeru sjever-jug povezati sa Hrvatskom i Mađarskom odnosno Centralnom Evropom.

Izgradnja autocesta u BiH je još uvek u začetku ali se čine značajni naporci da se taj proces ubrza. Nedavno je zapadno od Sarajeva izgrađena jedna dionica od 4,5 km, dok je druga upravo započeta na magistralnom pravcu Sarajevo-Zenica (dijelu koridora Vc).

Za modernizaciju i dogradnju cestovne mreže u BiH postoji velika potreba i interes. Međutim potrebna su i velika sredstva. Na iznalaženju potencijalnih partnera za financiranje izgradnje autoceste BiH ulaze velike napore i to će ubuduće biti jedan od strateških zadataka svih privrednih, političkih i društvenih struktura.

Održavanje i gradnja cestovne infrastrukture je u nadležnosti entiteta BiH. Za koordinaciju aktivnosti na održavanju i gradnji cestovne infrastrukture na razini BiH osnovana je BH Javna korporacija za ceste.

Važan dio cestovne infrastrukture predstavljaju granični prijelazi između BiH i njegovih susjeda Republike Hrvatske i Srbije i Crne Gore. BiH ima više od 400 cestovnih graničnih prijelaza što je do njihove kategorizacije, opremanja i stavljanja pod kontrolu državnih tijela uvjetovalo značajne probleme. No situacija se na tom planu rapidno popravlja. Najveći dio prijelaza se sada kontrolira i uređuju procedure oko carinskih i poreskih kontrola robe i putnika u transportu i tranzitu sa susjednim zemljama, određeni su koridori za transport i tranzit nafte i naftnih derivata i sl.

Mreža magistralnih puteva u BiH dugačka je oko 3.788 km. Povezanost države magistralnim putevima, predstavljena odnosom njihove dužine i površine države, za BiH iznosi 7,4 km/100 km². Mreža regionalnih puteva je dugačka 4.842 km, a lokalnih puteva oko 14.000 km. Ukupna dužina putne mreže je oko 22.630 km, od čega je 14.020 km dužina asfaltiranih puteva. Dužina Evropskih puteva (E-putevi) iznosi ukupno 995 km (E-59, E-65, E-73, E-661, E-761 i E-762). Evropski putevi kroz BiH na većem broju dionica ne omogućuju odvijanje prometa poželjnom brzinom. Razlozi za to su između ostalog mali radijusi krivina, veliki i česti usponi, prolasci kroz naselja i gradove, te neadekvatno održavanje. BiH je tek sredinom 2003. godine dobila prvi 11 km autoputa.

U periodu od 1966.-2003. godine vršena je obimna sanacija šteta iz ratnog perioda. Sanirani su magistralni putevi, mostovi i tuneli. Saniranje ratnih šteta na putnoj infrastrukturi realizirano je do sada uglavnom kroz donatorsku pomoć i povoljne kredite. Kroz projekt "Hitne obnove transporta" izvršena je rehabilitacija oko 2.200 km puteva i 58 mostova i utrošeno oko 447 miliona KM.

Nadležna entetska ministarstva trenutno provode određene projekte kroz Kredit Svjetske banke ("Road Management and Safety Project") sa rokom izvršenja do kraja 2007. godine, kojima je obuhvaćena daljnja obnova i rekonstrukcija na oko 550 km magistralnih puteva u oba entiteta.

Intenzivna strateška istraživanja u području transporta i transportne infrastrukture vršena su posljednjih godina, kroz programe Evropske unije ili uz korištenje sredstava međunarodnih finansijskih institucija ili sredstvima BiH ("Development of Branches on Corridor V, Zenica -



Svilaj Motorway", Phare Multi-Country Transport Programme, Prognos, Luis Berger, DE-Consult, Herry (RC), 2000 i druge).

Uzimajući u obzir rezultate ovih mnogobrojnih studija Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH je izradilo "Razvojnu strategiju BiH" za srednjoročni period, koju je Savjet ministara BiH usvojio početkom februara 2004. godine.

Podaci o koridoru Vc

Koridor Vc uvršten je 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 uvjetima, 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 preko Osijeka spaja u Budimpeštu
- željezničku prugu Šamac - Dobojski Most - Sarajevo - Mostar - Čapljina - Metković
- aerodrome Sarajevo i Mostar
- plovne puteve i pristaništa na rijeckama Savi, Bosni i Neretvi.

Sedamdesetih godina 20. stoljeća UNDP iz Ženeve predložio je inicijativu i plan za poboljšanje mreže autoputeva u Evropi. U projekt 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 Panevropskih koridora, uključujući autoputeve.

Tom deklaracijom, također je utvrđen i usvojen pravac ovih 10 transevropskih koridora i njihovih ogrankaka.

1.3 STANOVNIŠTVO I NASELJENOST

Ova sociološka analiza procjene utjecaja koridora buduće autoceste (koridor 5c, lot 4) temelji se na analizi postojeće dokumentacije (statistički i srodni podaci, podaci iz postojećih prostornih planova), kao i na analizi koja je uz primjenu nekoliko tehnika istraživanja provedena na terenu (opervacija, anketa, fokus grupa analiza). U analizama su bile u prvoj fazi uzete 12 potencijalnih varijanti koridora buduće autoceste, te su proučeni njihovi potencijalni utjecaji uključujući i raniju varijantu koridora br. 7, najpribližniju definitivno usvojenoj varijanti. Podaci i analiza su dopunjeni novim spoznajama o definitivno usvojenoj varijanti koridora te su u tom smislu prezentirane analize i zaključci. Oni se svode na nekoliko najvažnijih elemenata.

1. Prolazak buduće autoceste će dovesti do mnogobrojnih promjena u promatranom području – utjecati će na razvoj novih djelatnosti (turizam, ugostiteljstvo, nova radna mjesta, radne zone u neposrednoj blizini autoceste, pogoni za održavanje autoceste), ali će utjecati i na promjenu postojećih djelatnosti (poljoprivreda, lov, šumarstvo).
2. Analizom je također konstatirano da stanovništvo uključeno u sociološku analizu nije ispoljilo neki specifičan stav prema potencijalnom utjecaju buduće autoceste, kako u najopćenitijem smislu, tako i prema pojedinim varijantama koridora. Drugim riječima, lokalno stanovništvo, osim što povremeno izražava bojan za potencijalno ugrožavanje nekih aktivnosti prolaskom buduće autoceste ili izražava nezadovoljstvo nekim zamišljenim tehničkim rješenjima (prelazak autoceste preko rijeke Neretve kod Počitelja zbog ugrožavanja krajolika), nije iskazalo neku specifičnu reakciju porema koridoru. Preciznije informacije o stavovima stanovništva mogu se naći u detaljnijem prikazu rezultata javne rasprave za prethodnu studiju.
3. S obzirom na dopunjene analize najnovije i definitivno usvojene varijante koridora sociološkom analizom je konstatirano da koridor značajnije ne utječe na postojeće djelatnosti, da ne utječe bitnije na postojeća naselja jer je trasa izmještena izvan potencijalnog utjecaja na postojeća naselja i djelatnosti te da koridor zaobilazi najosjetljivija prirodna, kulturno -povijesna i turistički interesantna područja u potencijalnoj zoni utjecaja (izuzev u slučaju izgradnje mosta kod naselja Počitelj gdje cesta prelazi na zapadnu stranu rijeke Neretve). U ovom posljednjem slučaju, kao i u slučaju izgradnje mostova preko drugih, manjih rijeka, potrebno je posvetiti dovoljno pažnje u projektiranju navedenih mostova i njihovom pozicioniranju u tom smislu da što manje nagrduju postojeći vrijedan krajolik.

1.4 HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Sagledavanje i prikaz hidrogeološke problematike uzduž trase dat je na osnovu rezultata do sada provedenih istraživanja. Osnova hidrogeoloških odnosa prikazana je u Prilogu 12.3.3. Izdvojene su stijene prema litološkom sastavu, propusnosti kao i hidrogeološkim funkcijama u terenu. Prema kriteriju litološkog sastava, vodopropusnosti i strukturne grade terena izdvojene su tri skupine stijena i to: propusne, djelomično nepropusne i nepropusne. Stijene zbog različite debljine i strukturnog položaja i sklopa imaju različitu hidrogeološku funkciju. U tom smislu izdvojeni su vodonosnici, odnosno propusna područja, kao i relativne barijere. Ostale su nepropusne stijene koje smo prema hidrogeološkoj funkciji koju imaju u terenu podijelili na dvije cjeline. Tako su izdvojene kao posebna cjelina nepotpune „viseće“ hidrogeološke barijere, kao i nepropusne stijene koje imaju funkciju potpune hidrogeološke barijere. Kao posebna kategorija izdvojene su kvartarne klastične naslage naizmjencičnih hidrogeoloških svojstava. Izdvojeni su aluvijalni vodonosnici i slabije propusne klastične naslage. Prikazani svi značajniji krški izvori, crpilišta javnog vodovoda, značajni bušeni bunari koji su u funkciji vodoopskrbe (javne ili industrijske). Izdvojeni su značajni povremeno aktivni ponori, za koje postoji podatak o provedenom trasiranju toka podzemne vode. Pored ovog prikazani su prepostavljeni kao i trasiranjima ustanovljeni smjerovi kretanja podzemnih voda. Prema postojećim podacima ucrtane su granice svih slivova kroz koje prolazi trasa autoceste. Slivovi su prikazani sve do krajne erozijske baze (dolina rijeke Neretve).



Važnija izvorišta podzemnih voda za vodoopskrbu, duž trase LOT-a 4 u području istraživanja, locirana su u općinama Mostar (Bošnjaci, Buna-Blagaj) i Čapljina (Bjelave). Pored ovih glavnih izvorišta, egzistiraju i manja izvorišta za vodoopskrbu Mostara (Vrapčići, bunari Jug, Posrt) a koja se uključuju u centralni sistem javne vodoopskrbe u periodima hidroloških minimuma, tj. u ljetnim periodima kada su smanjene količine zahvaćenih voda na glavnim izvorištima grada Mostara. Prezentirane su osnovne hidrološke značajke i podaci za dva glavna izvorišta u sistemima javne vodoopskrbe (Bošnjaci i Bjelave), te za ostale izvore koji su lokalnog karaktera a koji se nalaze u 4 općine duž trase, tj. u području razmatranja. Podaci o ovim izvorima dati su u upitnicima priloženim u Prilogu 12.2. Pored ovoga u Prilogu 12.3.5. daju se njihove pozicije kao i zone sanitarno zaštite izvorišta u sistemima javne vodoopskrbe. Trasa u cijelini prolazi kroz krško područje, odnosno kroz slivove značajnih krških izvora, odnosno bunara kojima su zahvaćeni aluvijalni vodonosnici.

Istraživani prostor pripada Jadranskom slivu. S obzirom na činjenicu, da cijelo područje pripada Visokom kršu Vanjskih Dinarida, odnosno Dinariku (Herak 1986) na njemu je razvijena slaba hidrografska mreža. Glavni riječni tok je Neretva s pritokama Trebižatom s desne strane, te Bunom, Bregavom i Krupom s lijeve strane. Također su značajan morfološki fenomen pojave krških polja. Duž trase LOT-a 4 izdvojene su slijedeće skupine stijena prema osnovnim hidrogeološkim obilježjima:

HIDROGEOLOŠKA VRSTA STIJENA I NASLAGE	DUŽINA (m)	(%)
KARBONATNE PROPUSNE STIJENE	49.100 m = 72.9 %	
KLASTIČNE NEPROPUSNE STIJENE	4.399 m = 6.5 %	
KVARTARNE PROPUSNE NASLAGE	7.310 m = 10.9 %	
KVARTARNE SLABO PROPUSNE NASLAGE	6.520 m = 9.6 %	
UKUPNO	67.329 m = 99.9 %	

Na osnovu prethodnih saznanja uzduž trase je načinjena kategorizacija mivoa rizika od zagađenja podzemnih voda. Izdvojene su tri kategorije rizika prema iznesenim hidrogeološkim elementima i kriterijima. Osim procjene rizika načinjena je sa hidrogeološkog aspekta i ocjena predloženih lokacija mastolova (23 separatora ulja), kao i prijedlozi i preporuke nivoa prečišćavanja kolničkih otpadnih voda u izdvojenim zonama rizika.

Dosadašnja iskustva su pokazala da postoji cijeli niz načina dodatnog prečišćavanja kolničkih otpadnih voda. Ustanovljeno je da zadržavanje ovih voda u filterskim poljima i bazenima omogućava efikasno izdvajanje štetnih tvari i njihovo taloženje u sedimentu filterskog polja. Pri tome je potrebno naglasiti potrebu kontinuirane provedbe monitoringa kvaliteta voda. Potrebno je istaći nužnost izrade kataстра zagađivača u cijelom potencijalno utjecajnom području trase autoceste. Poznavanje aktivnih i potencijalnih zagađivača potrebno je kako bi se jasno razdvojili uzroci mogućih incidentnih situacija koje potiču iz drugih izvora od onih koje mogu biti uzrokovane utjecajem autoceste.

Zaključno je važno naglasiti da dosadašnja iskustva ukazuju da postojeća zakonska regulativa (Pravilnici o zonama sanitarno zaštite izvorišta vode za piće) često nema adekvatnu razinu istražnih radova, a istodobno neopravdano rezerviraju velike površine slivova. Mišljenja smo da svaki

građevinski zahvat u prostoru krškog terena treba razmatrati kao poseban slučaj. Izvedbom dodatnih detaljnih hidrogeoloških istraživanja u Glavnom projektu povećat će se razina poznavanja problematike, a na osnovi tih rezultata će se donijeti odgovarajuća odluka o tome što i pod kojim uvjetima se nešto u tom prostoru može graditi. Pored trasiranja danas se kod određivanja ovih elemenata sve više u modernim hidrogeološkim istraživanjima koriste hidrogeokemijske tehnike i metode izotopne hidrologije. Ovakav pristup omogućuje optimalno lociranje pratećih objekata uz autocestu, a posebno laguna (retencija) i mesta kontroliranog upuštanja otpadnih voda u krško podzemlje uz istovremeno minimalne i prihvatljive rizike. Na taj način bi se u značajnoj mjeri smanjili rizici i istodobno povećala razina zaštite podzemnih voda i okoliša u cijelini.

1.5 HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE

Razmatrano područje LOT 4 Mostar sjever-južna granica, odnosno istraživani koridor usvojene trase se najvećim dijelom proteže dolinom rijeke Neretve koja je glavni recipijent stalnih i povremenih vodnih tokova čiji se izvori javljaju pretežno uz rub kotline. Hidrografska mreža je relativno dobro razvijena. Uz najdominantniji vodotok Neretu, na razmatranom području protiču i veće i manje pritoke od kojih su najznačajnije Buna sa Bunicom, te Trebižat sa Studenčicom.

Neretva je kraška rijeka centralne Hercegovine koja drenira središnji dio Dinarskog planinskog sistema od vododjelnice sa crnomorskim slivom do Jadranskog mora. Ona je međudržavna rijeka (sa Republikom Hrvatskom) i ima izrazite karakteristike kraških vodotoka, kako po morfološkim, tako i po fizičko-hemijskim karakteristikama. Slivno područje na zapadu graniči sa kraškim poljima sliva rijeke Cetine, na sjeveru sa slivom rijeke Vrbas, na sjeveroistoku sa slivom rijeke Bosne, a na istoku sa slivom rijeke Drine i Trebišnjice, koji jednim dijelom pripada i slivu Jadranskog mora. Ukupna dužina vodotoka je oko 240 km (218 km - 250 km, zavisno od izvora podatka iz kojeg je preuzet). Slivno područje rijeke Neretve nije u potpunosti definirano zbog kraških karakteristika terena i vrlo komplikiranih podzemnih veza. Pretpostavlja se da sliv Neretve zahvata orientacionu površinu oko 8.200 km². Podijeljena je na gornji, srednji i donji tok. Rijeka Buna sa Bunicom ulijeva se sa lijeve strane u rijeku Neretvu kod mjesta Buna. Rijeka Buna izvire u Blagaju, a izvorišni dio je močno kraško vrelo. Utvrđene su jake podzemne veze izvora Bune i Bunice s ponorima u Nevesinjskim terenima. Trebižat je kraška rijeka zapadne Hercegovine koja drenira središnji dio Dinarskog planinskog sistema. Slivno područje na zapadu i sjeveru graniči sa kraškim poljima sliva rijeke Cetine, na sjeveroistoku i istoku sa slivom rijeke Neretve (Mostarsko blato), a na jugozapadu sa direktnim slivom Jadranskog mora. Vodotok teče prema jugoistoku do ušća u rijeku Neretvu kod Struga na koti oko 9,0 m. n.m. između Čapljine i Metković. Rijeka Trebižat u dužini od 51 km od izvorišta u Peć Mlinima do ušća u Neretvu čini jedinstvenu hidrološku cjelinu koja za područje kroz koje protiče (općine Grude, Ljubuški i Čapljina) ima višestruko prirodno i ekonomsko značenje. Na rijeci se nalaze jedinstveni vodopadi Koćuša (visine 6 - 10 m.), Bućine, Kravice (visine oko 30 m), te niz manjih sedrenih barijera i kaskada koji uvrštavaju rijeku Trebižat u jako vrijedni prirodni i po mnogo čemu jedinstveni resurs. Gotovo cijeli sliv Trebižata je karstificiran i zahvata orientacionu površinu od oko 1.000 km². Najznačajnije pritoke Trebižata su relativno kratki stalni ili povremeni vodotoci koji nastaju od kraških vrela od kojih su najpoznatija Kloštar, Grabovo vrelo, Vitina i Studenčica.

Za LOT 4 razmatrani su odnosi velikih voda sa odabranom trasom koja prelazi važnije rijeke na 5 mesta i to: Bunu, Bunicu, Neretvu, Studenčicu i Trebižat. Pored ovoga, vode koje se dreniraju iz



još 31 značajnijeg „manjeg“ sliva „križaju“ se sa autocestom. Još oko 30 manjih vododerina, veoma malih sливних površina (ispod 1 km²) gravitiraju autocesti. Propuštanje vode i naplavina iz takvih vododerina planira se vršiti standardiziranim propustima konstruktivno i funkcionalno minimalno određenih dimenzija (npr. Φ 1,50 do Φ 2,00, a radi mogućnosti inspekcije i čišćenja), a na potrebnom među-razmaku kako bi se udovoljilo potrebama odvodnje. Poplavne zone definirane u okviru Idejnog rješenja i Idejnog projekta na LOT-u 4 prezentiraju se u prilogu br. 12.3.6.

1.6 HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE VODOTOKA

Sliv rijeke Neretve prostire se na značajnim površinama i ima sve specifičnosti hidrološkog obilježja krša. Za Neretu je karakteristična velika neravnomjernost proticaja u toku godine. Ljetni proticaji su niski, a zimski visoki. Maksimumi se obično javljaju u decembru i u proljeće, a karakteristični su po tome što se javljaju naglo. Vodom najbogatiji mjeseci su decembar i april, a najsiromašniji august i septembar, pa juli. Režim voda Neretve je neravnomjeran, a pogotovo u gornjem toku. Za Trebižat je karakteristična velika neravnomjernost proticaja u toku godine. Ljetni proticaji su veoma niski, a zimski visoki. Vodom najbogatiji mjeseci su decembar i januar, a najsiromašniji august i septembar, pa juli. Vode ima u dovoljnim količinama dok traju poplave u gornjem horizontu, a kada nestane vode iz površinskih retencija i rezerve se svedu na podzemne akumulacije, proticaji rigorozno opadnu.

Osnovni hidrološki parametri koji kvantificiraju hidrološke karakteristike rijeke Neretve i njenih glavnih pritoka u zoni prolaska autoceste Vc date su u SUO na bazi raspoloživih podataka dobivenih u dijelu Tehničke studije, Idejnog rješenja, Idejnog projekta - definiranje poplavnih zona duž koridora Vc, kao i iz dostupnih elaborata i hidroloških obrada koji su navedeni u literaturi.

Za definiranje maksimalnih proticaja i vodostaja duž korita rijeke Neretve korištena je analiza podataka dobivenih statističkom obradom proticaja za raspoložive nizove osmatranja na razmatranim vodomjenim stanicama. Sa raspoloživim podacima duž korita rijeke Neretve uspostavljena je zavisnost specifičnog maksimalnog oticanja i površine sliva za različite povratne periode pojave. Određivanje 100-godišnjih velikih voda na bujicama koje presijeca trasa autoceste, a koje su identificirane na pet dionica LOT-a 4, urađeno je korištenjem „Racionalne metode i ITP krivih“, dobivenih metodom „ekstrema“ i pikova iz „Obrade kiša kratkog trajanja“ Zavoda za hidrotehniku GF Sarajevo.

Prelazak autoceste preko vodotoka koji imaju izrazito bujični karakter, pored analize moguće pojave velikih voda 100-godišnjeg ranga neminovno zahtjeva i analizu moguće pojave nanosa. Kako se ovdje radi uglavnom o bujičnim tokovima čiji su padovi veoma izraženi, to je za očekivati pojavu vučenog nanosa u uslovima velikih voda. Definiranje količine nanosa na nekom vodotoku u principu se vrši raspoloživim metodama mjerjenja u dužem vremenskom periodu. S obzirom da na razmatranim slijevima nisu vršena nikakva mjerjenja niti osmatranja, odnosno trenutno se nije raspolagalo podacima za takvo što, to je za procjenu produkcije i pronosa nanosa korištena empirijska metoda (prof. S. Gavrilovića). Izvršen je proračun specifične produkcije (izražen u m³/god/km²) za svaki karakterističan sliv. Na osnovu specifične produkcije, a u funkciji veličine, za svaki sliv sračunata je godišnja produkcija i pronos nanosa na osnovu geometrijskih karakteristika svakog sliva ponaosob.

1.7 KVALITET POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

Važećom Uredbom o kategorizaciji vodotoka u FBiH, vodotok Neretve je razvrstan na sljedeći način:

- ❖ Od izvora do naselja Ulog – I kategorija-vodotoci čije vode moraju ispunjavati uslove I klase,
- ❖ Od naselja Ulog do granice sa RH – II kategorija-vodotoci čije vode moraju ispunjavati uslove II klase.

Od 1998. godine uspostavljeno je redovno praćenje kvaliteta voda u slivu rijeke Neretve, a ispitivanje finansira JPVPS Jadranskog mora. Monitoring kvaliteta voda na rijeci Neretvi se vrši na sedam mjernih profila i povremeno na njenim pritokama: Buni, Trebižatu, Bregavi i Krupi (Hutovo Blato).

Tokom izrade ove studije, Investitor sveukupnog projekta zauzeo je stav da se nulto stanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda prezentira na bazi postojećih podataka prikupljenih u relevantnim institucijama u sektoru voda i u komunalnim preduzećima za vodoopskrbu općina duž LOT-a 4. Sve eventualne potrebe za dodatnim monitoringom, a u cilju utvrđivanja nultog stanja kvaliteta voda, predvidjeli smo u budućnosti, sa obavezom budućem investitoru/izvođaču radova da ih realizira prije započinjanja bilo kakvih građevinskih radova.

Sadašnje stanje kvaliteta površinskih voda prezentira se na osnovu podataka dobivenih za 2005. godinu od JPVPS Jadranskog mora, te JKP Ljubuški.

Na osnovu svih analiziranih parametara kvaliteta voda, može se konstatovati da vode Neretve odlikuju hladne do umjerene temperature vode, kisikom dobro zasićene, pH neutralne, umjereno zagađene I i II klase voda. Poslijeratna provedena ispitivanja potvrđuju da se prema ukupnoj kvaliteti voda rijeke Neretva, kao i njene pritoke, nalaze u propisanoj kategoriji vodotoka.

Redovna kontrola kvaliteta podzemnih voda nije vršena prije, a ni poslije rata. Međutim, JPVPS Jadranskog mora i Javna komunalna preduzeća za vodoopskrbu vrše određena ispitivanja kvaliteta voda sa izvorišta, kao i kvaliteta vode u mreži u sistemima za javnu vodoopskrbu, a rezultati ispitivanja su zadovoljavajući. Ispitivanja kvaliteta podzemne vode vrše se uglavnom na onim lokalitetima na kojima se nalaze izvorišta pitke vode koja su u sistemima za javnu vodoopskrbu. To su izvorišta pitke vode sa kojih se vrši javna vodoopskrba gradova Mostara (Bošnjaci i Buna) i Čapljine (Bjelave).

Prema podacima iz novembra 2005. godine kvalitet vode na izvorištima Bjelave i Bošnjaci odgovara propisima "Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Sl.list RBiH br.2/92, odnosno Narodni list broj 22/95). Prema dostupnim podacima za izvorište Buna, kvalitet vode na ovom izvorištu, također odgovara propisima "Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Sl.list RBiH br.2/92). Vodovodi Mostar i Čapljina ne sprovode sistematsko ispitivanje vode na izvorištima, već to vrše po potrebi. Ispitivanje se vrši redovno na mreži (a prema zahtjevima Zakona o zdravstvenom nadzoru životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe-Sl. Novine SRBiH broj 43/86, 18/90, 7/92).

Lokalnim izvorištima koja se nalaze u prostoru obuhvata trase, a koja se koriste za vodoopskrbu većeg ili manjeg broja domaćinstava, upravljaju uglavnom grupe građana ili MZ na čijem su



prostoru izgrađeni. Kontrola kvaliteta vode sa ovih izvora organizuje se po sopstvenom nahođenju grupe građana koji su i izgradili te vodovode. Treba istaći da je u općinama, odnosno MZ na čijim područjima se nalaze ovi izvori, bilo teško doći do podataka o njihovom kvalitetu vode. Prikupljeni upitnici sa podacima o izvorima u sistemu javne vodoopskrbe, lokalnim izvorima, kao i izveštaji o ispitivanju kvaliteta vode na izvorišta i u mreži, dati su u Prilogu br. 12.2.

INFRASTRUKTURA

Vodoopskrba i odvodnja u općinama duž LOT 4

Kao bazna dokumentacija za definiranje postojećeg stanja infrastrukture za vodoopskrbu i odvodnju, budućih planova i koncepata razvoja iste, te kolizija usvojene trase sa infrastrukturom za vodoopskrbu i odvodnju korišten korištena je: „Podloga za plansku dokumentacije-Analitičko dokumentaciona osnova-LOT 4, Projekat autocesta na koridoru Vc, maj 2005. godine“, dio Idejnog projekta -“Knjige: GV 0710 Projekti komunalnih instalacija – vodovodi i Gk 0730 Projekti komunalnih instalacija – kanalizacija, mart 2006. godine”, te podaci dobiveni od predstavnika općina i komunalnih preduzeća u 4 općine duž LOT-a 4..

Sistemi vodoopskrbe

Za opskrbu grada Mostara i prigradskih naselja koriste se izvorišta: Studenac, Radobolja i Bošnjaci-Potoci, Salakovac i Blagaj. Vodoopskrba područja grada Mostara pitkom vodom vrši se vodovodnim sistemom koji je organizaciono podijeljen na dvije područne jedinice (PJ) tj. Vodovod PJ 1 (Mostar-Zapad) i Vodovod PJ 2 (Mostar-Istok). Za opskrbu grada i prigradskih naselja koriste se izvorišta: Studenac, Radobolja i Bošnjaci kao centralni dio sistema, te izvorišta Salakovac i Buna-Blagaj kao lokalni dio sistema. Izdašnost ovih vrela, prema dugoročnim mjerjenjima iznosi: Salakovačka vrela ($Q=1-25 \text{ m}^3/\text{s}$), Bošnjaci (Potoci) ($Q=0,1 - 1 \text{ m}^3/\text{s}$), Radobolja ($Q=0,3 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$), Studenac ($Q=1-50 \text{ m}^3/\text{s}$) i Buna-Blagaj ($Q=5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Treba naglasiti da egzistiraju i manja izvorišta za vodoopskrbu Mostara (Vrapčići, bunari Jug, Posrt) a koja se uključuju u centralni sistem javne vodoopskrbe u periodima hidroloških minimuma.

Za opskrbu ruralnih naselja općine Stolac koja su u obuhvatu našeg razmatranja, nema izgrađenih većih sistema.

Vodovodni sistem iz zahvata u Bjelavama je kompletni sa crpilištem, tlačnim i gravitacionim cjevovodima i rezervoarima. Vodovodni sistem sastoji se od bunarskog zahvata Bjelave, (tj tri bunara kapaciteta: prvi centralni bunar $Q=80-90 \text{ l/s}$, drugi bunar sa nategom $Q=100-120 \text{ l/s}$ i treći bunar $Q=100 \text{ l/s}$), tlačnog voda i rezervoara Gradina $2x300 \text{ m}^3$ i novog Čapljina $2x3800 \text{ m}^3$.

Za vodoopskrbu dijelova općine Čapljina lijevo od rijeke Neretve služe slijedeći vodovodni sistemi: Počitelj, Dračevo, RHE Čapljina i Doljani. Vodoopskrba ostalih naselja nema organiziranu opskrbu vodom već se vrši individualno.

Područje općine Ljubuški obiluje izvorskim i površinskim vodama koje se pojavljuju rubom Vitinškog, Ljubuškog i Studenackog polja i u rijeci Trebižat (vrelo Vrioštice, izvori Studenčice: Vrelo, Vakuf i Kajtazovina). Unatoč raspoloživim izvorima nisu izgrađeni zadovoljavajući sistemi za opskrbu pitkom vodom. Osnovni elementi infrastrukture naprijed navedenih vodovodnih sistema prikazani su na Prilogu br. 12.3.11.

Sistemi odvodnje

Odvodni kanalizacioni sistem za prihvati i odvođenje otpadnih i oborinskih voda općine Mostar sa obje strane rijeke Neretve obuhvata: kanalizacioni sistem grada Mostara koji se nalazi u dijelovima grada istočno i zapadno od rijeke Neretve. Otpadne vode se putem kanalizacionog sistema direktno upuštaju u rijeku Neretvu, bez prethodnog prečišćavanja. Ostala naselja općine Mostar sa obje strane rijeke Neretve za dispoziciju otpadnih voda koriste individualne septičke jame ili direktnе ispuste u najbliže vodotoke.

Na području općine Stolac, samo u gradu je izgrađen kanalizacijski sistem za prihvati i odvođenje oborinskih i otpadnih voda, a koje se bez prečišćavanja direktno ispuštaju u rijeku Bregavu.

Na području općine Čapljina samo uži dio grada Čapljine ima izgrađen kanalizacioni sistem iz koga se preko glavnog kolektora, bez prethodnog prečišćavanja, otpadne vode ispuštaju u rijeku Neretvu. Ostala naselja i zaseoci na području općine Čapljina nemaju nikakav sistem za odvodnju otpadnih voda. Ostala naselja koriste septičke jame ako su udaljeni od nekog recipienta ili lokalno u vodotoke.

U gradu Ljubuškom je također djelomično izgrađen kanalizacijski sistem i uređaj za prečišćavanje otpadnih voda. Svi ostali dijelovi općine uglavnom nemaju adekvatna rješenja, te se otpadne vode nekontrolirano ispuštaju u vodotoke ili pojedinačne septičke jame. Kompletan sistem za grad Ljubuški izvan je područja razmatranja u ovoj studiji.

Programsko opredjeljenje svih općina je da grade kompleksne sisteme za prihvati, transport i prečišćavanje otpadnih voda iz gradova, ruralnih naselja i industrije. U tom pravcu su u toku obrade odgovarajućih studija ili projekata.

Trasa autoceste nalazi se u koliziji sa postojećom infrastrukturom za vodoopskrbu i odvodnju, te planiranom u postojećoj planskoj dokumentaciji, u sve četiri općine. Te kolizije date su u Studiji po dionicama LOT-a 4.

UTJECAJI NA VODE I MJERE PREVENCIJE I UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA

Prometnice općenito predstavljaju stalni i aktivni izvor zagadenja okoliša, a posebno podzemnih voda. Na površini ceste, u kišnom razdoblju prikupljaju se znatne količine oborinskih voda koje ispiru površinu prometnice, te otapaju i mobiliziraju zagađivače. Osim ovog ceste su također potencijalni izvori zagađenja, koja mogu nastati kao posljedica izljevanja većih količina nafte, naftnih derivata, kao i različitih drugih otrovnih tekućina koje se prevoze auto-cisternama.

Hidrogeološki odnosi u području trase predstavljaju važan faktor na osnovu kojeg se može prognozirati razina rizika kojim objekat na pojedinim potezima utječe na vode, odnosno na okoliš u cjelini budući da je voda u prirodi element koji predstavlja vrlo efikasno transportno sredstvo kojim se zagađivači mogu prenositi na velike udaljenosti.

Određeni utjecaji na vode mogu se izbjegći u fazi projektiranja, odgovarajućim projektnim rješenjima: vanjske i unutrašnje odvodnje, prijelaza preko vodotoka mostovskim konstrukcijama ili vijaduktima uz uslove da otvoru obezbjeđuju proticaje utvrđenih velikih voda kao i da se poštuju



propisana nadvišenja između nivoa velike vode i donje konstrukcije građevine, hortikulturnim uređenjem pojasa uz autocestu, te projektovanjem vertikalnih barijera (odbojnih ograda ili betonskih blokova-new jeresy) duž autoceste na lokalitetima utvrđenim kao zone visokog rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda.

Trasa autoceste na koridoru VC - LOT 4 (Mostar sjever – južna granica) cijelom dužinom prolazi područjem kojeg izgrađuju pretežno karbonatne stijene. Na osnovu prezentiranih hidrogeoloških elemenata mogu se izdvojiti tri kategorije terena s obzirom na prognozirani rizik od zagađenja podzemnih voda i površinskih vodotoka. Izdvojeni dijelovi trase duž LOT-a 4 sa procijenjenim kategorijama rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda na ovim terenima daje se u Tabeli 1. U SUO opisani su pojedini izdvojeni segmenti trase, s obzirom na hidrogeološke značajke terena.

Tabela 1: Pregled prognoziranih kategorija rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda uzduž razmatrane trase

PROCIJENJENA KATEGORIJA RIZIKA	SEGMENT TRASE KORIDOR Vc - LOT4 (stac. km)	DUŽINA SEGMENTA (km)	DUŽINA SEGMENTA (%)
ZONA NISKOG RIZIKA	0+000,00 - 5+450,00	5.450	8,09
	8+000,00 - 14+000,00	6.000	8,91
	33+000,00 - 46+000,00	13.000	19,30
		24.450	36,30
ZONA UMJERENOG RIZIKA	16+000,00 - 19+000,00	3.000	4,45
	25+000,00 - 33+000,00	8.000	11,88
	46+000,00 - 51+500,00	5.500	8,16
	55+000,00 - 63+800,00	8.800	13,07
		25.300	37,60
ZONA VISOKOG RIZIKA	5+450,00 - 8+000,00	2.550	3,78
	14+000,00 - 16+000,00	2.000	2,97
	19+000,00 - 25+000,00	6.000	8,91
	51+500,00 - 55+000,00	3.500	5,20
	63+800,00 - 67+329,00	3.529	5,24
		17.579	26,10
		67.329	100,00

Dakle, analizom hidrogeoloških karakteristika razmatranog koridora utvrđeno je pet poteza trase duž LOT-a 4 sa visokim rizikom od zagađenja površinskih i podzemnih voda.

Na dijelovima trase smještenim u propusnim stijenama, a to je u ovom slučaju praktično cijela trasa, nije poželjno dozvoliti nekontroliran upoj otpadnih voda sa ceste bez prethodnog prečišćavanja. Osim ovog potrebno je maksimalno smanjiti rizik od zagađenja podzemlja, uslijed mogućih havarija pri prijevozu tekućih tereta (ugljikovodici i druga tekuća hemijska sredstva). U tom cilju je u hipsometrijski najnižim dijelovima uzdužnog profila trase, projektant odvodnje predvidio ukupno 23 mastolova (separatora ulja). Zadaća ovih objekata je da omoguće prikupljanje i mehaničko odvajanje zagađivača sa površine ceste od vode. Ovi objekti imaju u prvom redu zadatku prihvati

zagađivače nakon akcidentnih situacija na prometnici, kao i prihvati zagađenih kolničkih otpadnih voda koje oborine speru sa površine ceste. Ispuštanje otpadne zagađene vode iz mastolova i njezin daljnji tretman treba rješavati u sklopu detaljnog istraživanja u višim fazama izrade projektne dokumentacije. U tom smislu predložene lokacije mastolova treba shvatiti okvirno. To znači da se ovi objekti mogu ponovno dislocirati ukoliko se tokom projektiranja i detaljnih istražnih radova u Glavnem projektu za to ukažu opravdani razlozi. U SUO ocijenjene su i pozicije projektovanih mastolova (23) sa hidrogeološkog aspekta, odnosno pozicioniranosti u odnosu na utvrđene zone rizika.

Utjecaj autoceste na vode posmatra se kroz dvije faze tj. tokom građenja i korištenja.

Izvorišta koja se nalaze u okviru centralnog sistema za javnu vodoopskrbu gradova Mostara, Stoca i Ljubuškog, udaljena su od trase autoceste, te se ne očekuju negativni utjecaji na iste.

Kako tokom gradnje, tako i u fazi korištenja autoceste štetnim utjecajima mogu biti najizloženija tri izvora u sistemu za javnu vodoopskrbu, te dva lokalna (seoska) izvorišta vode za piće. Ovaj negativni utjecaj se procjenjuje kao značajan i u skladu s tim predložene su mјere prevencije odnosno minimiziranja.

Na svim mjestima na kojima trasa prolazi u neposrednoj blizini podzemnih izvora stalnog ili povremenog karaktera, čiji je položaj utvrđen analizom hidrogeološke strukture tla u prostoru obuhvata trase autoceste, mogući su značajni negativni utjecaji na režim i kvalitet vode na njima.

Problem nepostojanja detaljnih istražnih podataka uvjetuje činjenicu da se procjena utjecaja gradnje autoceste, ali i utjecaja podzemnih voda na samu autocestu, mora uzeti sa zadrškom. Prilikom procjene utjecaja rukovodilo se značajem izvora sa aspekta vodosnabdijevanja u budućnosti, pogotovo imajući u vidu sve izraženiji trend nedostatka kvalitetne pitke vode, odnosno težnjom da se bude na strani sigurnosti. U trenutnoj situaciji ovakva praksa je sasvim opravdana, budući da bi eventualne posljedice mogle biti trajne. Pridržavanjem predloženih mјera prevencije tijekom gradnje minimizirati će se utjecaj na ova osjetljiva područja. Međutim, i dalje ostaje potreba njihovog detaljnog istraživanja u Glavnem projektu. Stoga je potrebno izvršiti kontrolu prepostavljenih utjecaja na vode na temelju podataka koji će se dobiti nakon završetka istražnih radova, odnosno hidrogeoloških karata i uzdužnih profila uskog pojasa autoceste u detaljnijem mjerilu (1:5.000).

Na svim mjestima križanja planirane autoceste i vodotoka, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka, mogući su također značajni negativni utjecaji tokom gradnje i korištenja.

Svi predviđeni negativni utjecaji na vodne resurse u fazi gradnje i korištenja autoceste mogu se izbjegići ili umanjiti predloženim mјerama prevencije/minimizacije.

Imajući u vidu da gradnja i korištenje autoceste izaziva brojne promjene na vodne resurse uzduž trase, vodeći računa o najboljim okolišnim praksama predložene su mјere prevencije odnosno minimiziranja štetnih utjecaja. Određeni utjecaji na vode mogu se izbjegići u fazi projektiranja, odgovarajućim projektnim rješenjima: vanjske i unutrašnje odvodnje, prijelaza preko vodotoka mostovskim konstrukcijama ili vijaduktima uz uslove da otvorovi obezbeđuju proticaje utvrđenih velikih voda kao i da se poštuju propisana nadvišenja između nivoa velike vode i donje konstrukcije



građevine, hortikulturnim uređenjem pojasa uz autocestu, te projektovanjem vertikalnih barijera (odbojnih ograda ili betonskih blokova-new jeresy) duž autoceste na lokalitetima utvrđenim kao zone visokog rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda. U tom smislu su iste predviđene kao preporučene mјere prevencije u Glavnom projektu.

Odgovarajućom organizacijom gradilišta i primjenom predloženih mјera prevencije u višim fazama projektiranja, zatim u toku gradnje, te u fazi korištenja autoceste, te održavanjem izvedenih objekata za prečišćavanje otpadnih voda sa prometnice mogu se izbjеći negativni utjecaji na kvalitet podzemnih i površinskih voda.

U cilju sagledavanja i vrednovanja promjena nastalih u okolišu tokom faza gradnje i korištenja, odnosno, efekta predloženih mјera prevencije/minimizacije, te uvođenje neophodnih poboljšanja i ispravka, predložen je plan monitoringa površinskih i podzemnih voda za obje faze. Kvalitet površinske vode osmatrat će se na 14 mjernih profila, a podzemne vode na 6 izvorišta. Potrebno je vрšiti i kontrolu kvaliteta otpadne vode sa prometnih površina na mjestima ispusta voda iz mastolova, te na mjestima objekata za dodatno prečišćavanje otpadnih voda.

Ono što predstavlja poseban problem, kako kod građenja, tako i kod korištenja jesu zagađenja u slučaju akcidentnih situacija, pogotovo onih u kojima sudjeluju teška vozila koja prevoze opasne terete (prometne nesreće, kvarovi). U tom smislu potrebno je primjenjivati sve raspoložive mјere za smanjenje vjerovatnoće pojave ovih akcidentnih situacija. U slučaju ako ipak dođe do ovakvih situacija tokom gradnje i korištenja, studijom se predviđa izrada operativnih planova interventnih mјera u različitim akcidentnim situacijama, za faze građenja i korištenja autoceste, kako bi se u što kraćem periodu osigurala sanacija šteta izazvanih akcidentima, te spriječila pojava nesreće većih razmjera.

Planirana autocesta na više lokacija prelazi preko trase postojećih, kao i planiranih vodova vodoopskrbnih i kanalizacionih sistema. Tokom faze građenja planirani radovi izvodić će se prema projektu koji daje tehnička rješenja na mjestima sučeljavanja trase autoceste sa ovom infrastrukturom, te se ne očekuju negativni utjecaji na istu. Ovdje je veoma značajno imati projekat organizacije gradilišta i dinamike izvođenja radova, u kojem je potrebno razraditi alternativne načine snabdijevanja stanovništva vodom u periodima kada se budu izvodili građevinski radovi na premoštavanju ove infrastrukture, uz obaveznu saradnju sa postojećim komunalnim preduzećima koji upravljaju ovom infrastrukturom. Za sve planirane cjevovode duž trase LOT-a 4, tehnička rješenje trebaju biti usklаđena sa projektnim rješenjima datim u okviru cjelokupnog projekta autoceste. U toku korištenja autoceste, negativni utjecaji na ovu infrastrukturu se ne očekuju.

Prekogranični utjecaji na vode

Dionica LOT 4, cijelom dužinom prolazi područjem Federacije BiH, međutim uvezši u obzir prostornu dimenziju ove dionice, postoji rizik i vjerovatnoća da projekt može imati utjecaj prekogranično na vode u Republici Hrvatskoj. Projektirana trasa autoceste na na potezu od km 50+375 do km 51+325 trasa, presijeca rijeku Neretvu. Rijeka Neretva je međudržavna rijeka (sa Republikom Hrvatskom) i ima izrazite karakteristike kraških vodotoka, kako po morfološkim, tako i po fizičko-hemiskim karakteristikama. U tom smislu, u slučaju akcidentnih situacija mogući su

prekogranični utjecaji u vidu transporta zagađenja u rijeku Neretu, te nadalje u more u susjednoj državi. Kada su u pitanju prekogranični utjecaji na podzemne vode, posebna pažnja je potrebna s obzirom da trasa na potezu od oko km 62+100 do 67+329 prolazi vodozaštitnim područjem izvora Prud, i to kroz II, III i IV zonu sanitarno zaštite, koji se nalazi u RH. S obzirom da je to procijenjena zona visokog rizika od zagađenja podzemnih voda sa hidrogeološkog stanovišta, poduzimanje svih neopodnih mјera prevencije i ublažavanja potencijalnih negativnih prekograničnih utjecaja je obavezujuća za sve odgovorne subjekte

Imajući u vidu sve prethodno izneseno treba primjenjivati sve raspoložive mјere za smanjenje vjerovatnoće pojave ovih akcidentnih situacija. Uz monitoring kvaliteta voda duž planirane autoceste, te osiguranja uvjeta da se blagovremeno mogu poduzeti sve dodatne mјere zaštite, moguće je spriječiti transport zagađenja voda. Posebno treba uvesti sistem hitnog obavještavanja odgovornih vlasti za vode u Republici Hrvatskoj. Isto se odnosi i na akcidente koji bi mogli da negativno utječu na vode u toku gradnje autoceste.

Na teritoriju općine Čapljina uspostaviti odgovarajuću obučenu i opremljenu ekipu za hitne intervencije te izraditi odgovarajuće operativne planove u različitim akcidentnim situacijama. Kroz koordinaciju nadležnih vlasti u obje države dužne su osigurati funkcionalnost i operativnost naprijed predloženih mјera. Smatramo da su prekogranični utjecaji na LOT-u 4, osobito na njenom završnom djelu od Čapljine pa dalje, relevantni zbog same blizine granice (ESPOO Konvencija 1992.g.) Konvencija UN o procjeni okolišnog utjecaja u prekograničnom utjecaju.

1.8 ZRAK

Kvaliteta zraka u okolišu u velikoj mjeri ovisi o udaljenosti točke u kojoj se zrak promatra od izvora zagađenja, kao i o strujanjima zraka i konfiguraciji terena. Konfiguracija terena je povezana sa strujanjima zraka i mijenja njihov smjer i brzinu, ali isto tako i utječe na brzinu razmjene zraka. U zatvorenim dolinama ili kanjonima dolazi do sporije izmjene zraka, pa se onečišćeni zrak nakuplja, dok je na obroncima brda ili u ravničarskim krajevima izmjena zraka brža, pa je i onečišćenje manje. Općenito se može reći za približno ravnu konfiguraciju terena da se koncentracije onečišćujućih tvari relativno brzo smanjuju s udaljavanjem od izvora, zbog procesa difuzije polutanata u zraku, što uzrokuje razrjeđenje koncentracije.

Tablica 1. prikazuje koncentracije onečišćujućih tvari koje prve dostižu vrijednosti koje mogu utjecati na čovjekovo zdravlje ili nadražiti njegov dišni sustav.

Prilikom proračuna, laka i teška vozila (ona s masom iznad 3 tone) se promatraju odvojeno, uvezši u obzir veće emisije teških vozila. Proračuni su provedeni za nagib od 4% i pretpostavku da nema oborine, što su rubni uvjeti za dobivanje najvećih koncentracija onečišćujućih tvari. Proračun je proveden za benzen i dušik-dioksid, jer su to tvari čije koncentracije najprije dostižu kritične vrijednosti, a predstavnici su organskih i anorganskih plinovitih onečišćujućih tvari. Stupac prosjek predstavlja statističku prosječnu vrijednost, dok stupac 98% predstavlja statističku vrijednost koncentracije koja neće biti premašena u 98% slučajeva.



Tablica 1. Koncentracije dušik-dioksida i benzena uz autocestu za promet od 20.000 vozila dnevno

Predviđeni prosječni promet	Udaljenost od ruba ceste / m	Konc. NO ₂ / μgm^{-3}		Konc. Benzen / μgm^{-3}	
		Prosjek	98%	Prosjek	98%
20000	0	23,5	50,0	0,32	1,10
	10	19,3	41,1	0,20	0,66
	20	17,8	38,1	0,16	0,55
	30	16,9	36,0	0,14	0,47
	40	16,1	34,5	0,12	0,42
	50	15,5	33,1	0,11	0,38
	60	14,9	32,0	0,10	0,35
	70	14,5	31,0	0,10	0,32
	80	14,0	30,0	0,09	0,30
	90	13,6	29,2	0,08	0,28
	100	13,2	28,4	0,08	0,26

Ovakve koncentracije onečišćujućih tvari se smatraju neopasnim. Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima kvalitete zraka («Službene novine Federacije BiH», broj: 12/05), koncentracija od 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je određena kao granična vrijednost koncentracije, ispod koje nema štetnog utjecaja na ljudi. Koncentracija NO₂ od 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je u Europskoj Uniji (1999/30/EC) prihvaćena kao granica do koje pri dugotrajnoj izloženosti NO₂ plinu nema posljedica za ljudsko zdravlje. Za benzen je granica 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2000/69/EC). U Federaciji BiH nema propisa o graničnoj vrijednosti koncentracije benzena.

Može se općenito reći da autocesta prolazi krajem u kojem nema većih onečišćivača, s iznimkom grada Mostara, pa se zrak može smatrati čistim i tabično proračunate vrijednosti će predstavljati ukupne vrijednosti koncentracija odgovarajućih onečišćujućih tvari uz cestu. Ove su vrijednosti niže od vrijednosti propisanih Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvalitete zraka («Službene novine Federacije BiH», broj: 12/05). Područje grada Mostara treba posebno promotriti, zbog većeg broja automobila na ovom području (oko 30.000) i velike starosti voznog parka – prosječno oko 18 godina. Grad Mostar smješten je u dolini rijeke Neretve i zatvoren s dvije strane okolnim brdima, tako da ove prirodne prepreke smanjuju cirkulaciju zraka, koja se u velikoj mjeri usmjerava riječnim kanjonom.

Prema gornjoj tablici može se zaključiti da je dovoljno promatrati koridor od 100 metara uz trase planiranih autocesta kako bi se ocijenilo hoće li u okolini autoceste doći do visokih vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari. Vidljivo je da se na udaljenosti od 100 metara koncentracije onečišćujućih tvari smanjuju gotovo na polovicu.

Zbrojivši očekivane koncentracije onečišćujućih tvari koje bi potjecale od autoceste, čak i za slučaj izuzetno velikog prometa autocestom od 30.000 vozila dnevno na postojeće vrijednosti, a uvezši u obzir da su sve predložene trase udaljene znatno više od 100 metara od glavnih prometnih cesta i križanja u gradu, kao i od industrije, može se zaključiti da će ukupne vrijednosti čak i u blizini autoceste biti dovoljno male da su u skladu sa zakonskim vrijednostima. U fazi eksploatacije moguće je na području općine Čapljina uspostaviti mjernu stanicu za mjerjenje kvalitete zraka kao i

drugih klimatskih parametara važnih za ukupnu ocjenu stanja kvalitete okoliša, ako to članovi Komisije propisu.

Puštanje u promet autoceste neće izazvati pogoršanje kvalitete zraka koje ne bi bilo prihvatljivo, uvezši u obzir postojeća saznanja o učincima odgovarajućih koncentracija onečišćujućih tvari s cesta na živi svijet. Ne očekuje se prekoračenje niti dostizanje koncentracija propisanih u Pravilniku o graničnim vrijednostima kvalitete zraka («Službene novine Federacije BiH», broj: 12/05).

1.9 FLORA

Predložena varijanta trase Lota 4 koridora Vc prolazi submediteranskim pojasom sredozemne vegetacijske regije. Prirodna šumska vegetacija pripada šumama i šikarama bjelograba unutar kojih se pojavljuje više zajednica (šume bjelograba s tilovinom, šume bjelograba s veprinom i dr.) što ovisi o ekološkim uvjetima.

Veliki dio tih šuma i šikara uz trasu pretrpio je značajnu degradaciju, pa najveći dio terena uz trasu pokrivaju biljne zajednice mediteransko-submediteranskih kamenjara. Uz Neretvu i njezine pritoke pojavljuju se vlažne šume i šikare topola i vrba s malim brojem biljnih vrsta. Posebnu vrijednost flori i vegetaciji daju kanjoni rijeka Bune, Bunice, Studenčice i Trebižata, u kojima su posebno značajne biljke stijena i točila s nizom endemičnih i rijetkih biljnih vrsta. Najveći broj endemičnih vrsta su endemi istočno-jadranske obale, koji su prisutne i u drugim područjima u BiH. Prema dosada dostupnim podacima, na području predložene varijante trase Lota 4 koridora Vc nema biljaka koje bi bile svojstvene samo tom području. Uzduž trase nalazi se Zakonom zaštićena vrsta u BiH - gospin vlasak (*Adiantum capillus-veneris*, sedrene barijere slapa Kravice), a prisutna je i tilovina (*Pettleria ramentacea*) koju je Zakonom o zaštiti šuma BiH zabranjeno sjeći, iskorijenjivati ili oštećivati. Tilovina ulazi u sastav dvaju tipa šuma i šikara: 1) vlažnim šumama i šikarama (npr. tilovina sa sivom vrbom); 2) suhim kopnenim šumama i šikarama (npr. čisti šibljaci tilovine, tilovina s bjelograbom). Vlažne šume i šikare s tilovinom zauzimaju vrlo malene površine uz Neretvu i to na stacionažama sjeverno od Mostara, dok je južnije od Mostara – od Bunice do Počitelja - prisutnost tilovine vrlo sporadična.

Najveće površine uz trasu pokrivene su zajednicama koje pripadaju kategoriji sekundarnih (degradiranih) ekosustava, tj. one koje imaju visoko izmijenjenu strukturu u odnosu na prirodnu vegetaciju (šume i šikare bjelograba). Posebnu pozornost treba obratiti zaštićenim i/ili vrijednim područjima u kanjonima Bune, Bunice, Studenčice i Trebižata gdje je potreban monitoring prije, tijekom i nakon izgradnje trase.

1.10 FAUNA

Na širem području izgradnje autoceste na dionici Mostar sjever – južna granica, zastupljen je čitav niz staništa od kojih su vrlo značajna vodena staništa, a posebno močvarna i točila, te podzemna staništa, šumska, livadna, kamenjera i druga staništa. Brojnost različitih staništa na širem području izgradnje autoceste uzrokom su visokog stupanj biološke raznolikosti što upućuje na ekološku osjetljivost toga područja.



Prema podacima iz literature na širem području izgradnje autoceste obitavaju sljedeće skupine životinja:

- Sisavci (*Mammalia*) su zastupljeni s 43 vrste koje su pripadnice 16 različitih porodica. Među njima posebno su značajne relativno stabilne populacije velikih zvijeri, vuka i vidre.
- Ornitofauna je vrlo brojna i zastupljena je prema nekim autorima sa 163 vrste, međutim, navodi se i znatno veći broj vrsta ptica uključujući i migratorne vrste.
- Fauna gmazova (*Reptilia*) je relativno bogato zastupljena i broji 20 vrsta. Značajno je napomenuti da na tom području obitavaju i tri endemične vrste (*Lacerta oxycephala*, *Laurenti*, *Podarcis melisellensis* i *Algyrodes nigropunctatus*).
- Fauna vodozemaca (*Amphibia*) relativno je brojna s obzirom na značajno prisustvo močvarnih i drugih vodenih staništa na širem području izgradnje autoceste i zastupljena je s 12 vrsta uključujući i čovječju ribicu (*Proteus anguinus*).
- Prema znanstvenoj literaturi ihtiofauna riječnih tokova šireg područja izgradnje autoceste zastupljena je vrstama koje su pripadnice 9 porodica od kojih je najdominantnija porodica *Cyprinidae* koja broji 14 vrsta. Posebno je značajna vrsta *Phoxinellus adspersus* koja je vezana za podzemna staništa.
- Najbrojnija skupina beskralješnjaka je skupina kukaca (*Insecta*) koja obuhvaća 47 vrsta dvokrilaca (*Diptera*), 125 vrsta leptira (*Lepidoptera*), 57 vrsta kornjaša (*Coleoptera*), 206 vrsta opnokrilaca (*Hymenoptera*), jednu vrstu jednakokrilca (*Homoptera*), 6 vrsta raznokrilaca (*Heteroptera*) i 31 vrstu vretenaca (*Odonata*).
- Osim nadzemne faune, poseban značaj ima speleofauna kojoj osim šišmiša pripada jedna vrsta iz skupine riba, te brojni beskralješnjaci.

Analizom popisa i distribucije faune na širem području zahvata utvrđeno je da će izgradnja i korištenje predviđene autoceste imati značajniji negativni utjecaj na faunu zbog sljedećih razloga:

- ugrožavanje sigurno prisutnih podzemnih staništa sa brojnom endemičnom i reliktnom faunom prilikom probroja svih 11 predviđenih tunela
- smanjenje mogućnosti migracija populacija pojedinih skupina životinja,
- ugrožavanje zaštićenih vrsta životinja,
- devastacija nadzemnih i podzemnih staništa na mjestu izgradnje autoceste.

Posebno negativan utjecaj očekuje se na podzemnu faunu s obzirom na duljinu predviđenih tunela što također zahtijeva posebne mjere zaštite i monitoringa.

Na trasi dionice autoceste Mostar sjever – južna granica predviđena je izgradnja 11 tunela ukupne duljine od 12420 m, 17 vijadukata duljine 5965 m i 4 mosta ukupne duljine 2185 m što čini propusnim 30,5% ukupne duljine dionice autoceste. Raspored navedenih objekata je relativno povoljan te pruža određeni stupanj propusnosti autoceste i smanjuje negativan utjecaj na migracije životinja. Izuzetak čine dionice između stacionaža 35 + 745 i 47 + 160 km duljine 11415 m, 52 + 560 i 59 km + 015 km duljine 6455 m, te 61 + 445 km i 68 + 422 km duljine 6977 m na kojima nema zadovoljavajućih propusta za životinje.

Iako se radi o ograđenoj autocesti, moguće je predvidjeti stradavanje životinja prilikom pokušaja prelaženja autoceste. U tom smislu na faunu ptica ne očekuje se značajniji negativan utjecaj, dok se negativni utjecaj očekuje na faunu malih, srednjih, ali i velikih sisavaca, kao i gmazova koji su na tom području relativno brojni.

Navedeni negativni utjecaji na faunu zahtijevaju posebne mjere zaštite. Stoga je tijekom izgradnje vijadukata nužno je što manje utjecati na stanište jer će i za vrijeme izgradnje ti migracijski koridori biti korišteni za prolaz životinja. Sav suvišni materijal koji neće biti upotrijebljen u graditeljskim aktivnostima, mora biti deponiran na za to predviđenim lokacijama, na kojima je sagledan utjecaj na okoliš, a građevni otpad je potrebno sustavno odvoziti.

Prije početka radova nužno je potrebno razviti strategiju zaštite podzemnih staništa koju treba primijeniti u trenutku nailaska na njih prilikom probroja svih tunela. Obavezno je osigurati kontinuirani biospeleološki nadzor prilikom probroja svih predviđenih tunela. U slučaju nailaska na podzemne objekte obavezno je obustaviti radove dok ekipa biospeleologa ne utvrdi zatečeno stanje lokaliteta i ne definira vrijednost, te potrebne mjere zaštite podzemne faune i staništa. Osigurati trajnu mogućnost praćenja stanja podzemne faune i staništa otkrivenih tijekom probroja tunela (koje biospeleolozi ocijene značajnim), kako tijekom izvođenja radova tako i tijekom korištenja tunela.

U svrhu propusnosti autoceste za prijelaz, odnosno prolaz malih, srednjih, a posebno velikih vrsta životinja s ciljem spriječavanja izolacije populacija (protok gena) nužno je osigurati propust za životinje u smislu izgradnje ekodukta najmanje duljine od 200 m, najveće moguće visine (12 – 13 m), a između stacionaža 43 + 550 km – 43 + 850 km.

Osim navedenog nužno je i ugraditi u nasip autoceste cijevne propuste promjera najmanje 40 cm na sljedećim stacionažama 38 + 750 km, 45 + 900 km, 54 + 850 km, 58 + 600 km i 64 + 350 km.

Duž cijele trase autoceste nužno je postaviti ogradi visine 2 m, donji dio ograde mora biti fiksiran uz tlo, veličina oka do visine od 50 cm ne smije biti veća od 5 cm. Ogradi treba postaviti tako da jarak bude s njene vanjske strane gdje god je to izvedivo. Posebno treba обратити pozornost na nepropusnost ograde kod spoja ograde s vijaduktima, mostovima i tunelima.

Osim toga nužno je osigurati praćenje učestalosti prijelaza srednjih i velikih sisavaca, a posebno velikih zvijeri ispod propisanog ekodukta između stacionaža 43 + 550 km i 43 + 850 km. Praćenje prijelaza (monitoring) treba provoditi po modelu kakav se već više godina provodi na zelenom mostu kod Dedina u Hrvatskoj, tj. sustavom infracrvenih senzora u jednoj razini koji bilježe svaki prijelaz, u kombinaciji sa pješčanom trakom za praćenje tragova životinja širine 1 m duž cijelog propusta, te poželjno uz dodatak opreme za foto ili video zapis. Praćenje prijelaza životinja ispod ekodukta nužno je provoditi najmanje godinu dana (4 godišnja doba) nakon završetka izgradnje.

Istom metodom i u istom trajanju nužno je provoditi praćenje prolaza životinja (monitoring) ispod vijadukata između stacionaža 31 + 045 km i 31 + 875 km i na tunelu između stacionaža 11 + 880 km i 12 + 880 km.



Tijekom korištenja, odnosno tijekom odvijanja prometa nužno je pratiti učestalost i distribuciju stradalih životinja od prometa. Nakon prečenja u razdoblju od godinu dana nužno je izvršiti analizu o mjestima stradanja i taksonomskoj pripadnosti stradalih životinja, te izvršiti eventualne korekcije u smislu prometne signalizacije, postavljanja prizmatičnih ogledala, a posebno zahvata na ogradi.

Poštivanjem svih navedenih mjera zaštite ne očekuje se značajniji nepovoljni utjecaj na faunu.

1.11 KRAJOBRAZ

Područje zahvata obuhvaća prostor uz Neretvu, sjeverno od Mostara do Počitelja, te desno zaobalje Neretve uz Trebižat prema granici sa RH. Geografski, područje gravitira Neretvi i nalazi se u poriječju Neretve (zapadno od Neretve, od Čapljine do Ljubuškog je tok Trebižata i Studenčice, a jugoistočno od Mostarskog polja – Bune i Bunice). Cijelo područje, može se podijeliti na 3 osnovne krajobrazne cjeline:

1. Tok Neretve, od Mostara do granice sa RH, sa 3 podcjeline:
 - 1.1. Gornji dio toka, od Mostara do utoka Bune
 - 1.2. Srednji dio toka od utoka Bune do Čapljine
2. Središnja krška zaravan na lijevoj obali Neretve, omeđena brdskim pojasmom Huma, Hodova, te kanjonom Bregave
3. Područje od Čapljine do Ljubuškog u dolinama dviju rijeka – Trebižata i Studenčice

Krajobraznom analizom područja obuhvata, sa posebnim naglaskom na zone neposrednog utjecaja, proizašla je podjela područja u tri osnovne kategorije osjetljivosti krajobraza. Kategorija osjetljivosti je rezultat karakteristika pojedine krajobrazne cjeline i promjena u krajobrazu koje bi nastale izgradnjom autoceste. Na području utjecaja definirana su konfliktna područja, sa stanovišta zaštite i očuvanja postojećih krajobraznih vrijednosti i potencijala, te prostora u cjelini kao ograničenog resursa. Podjela je izvršena u tri kategorije:

- I. kategorija – izrazito velika osjetljivost krajobraza = izrazito veliki utjecaj
- II. kategorija – velika osjetljivost krajobraza = veliki utjecaj
- III. kategorija – manje osjetljiv krajobraz = srednji do manji utjecaj

Na osnovu podjele šireg područja zahvata na nekoliko krajobraznih cjelina i utjecaj je analiziran za svaku krajobraznu cjelinu pojedinačno.

1. Gornji dio toka Neretve, od Mostara do utoka Bune – II. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 0+000 km do stacionaže 6+000 km

Početni dio trase smješten je na području koje obilježava prijelaz iz nizinske ravni uz Neretvu, u pobrđe Prenja na sjeveru i Veleža na istoku. Krajobraz je definiran sustavom polja koja su okružena raštrkanim naseljima. Utjecaj autoceste na ovom području očitovat će se prvenstveno u razdjelnom djelovanju na prostor. Na početnom dijelu autocesta razdvaja naselje Podgorani od polja, zatim presijeca područje Dubrave i dalje razdvaja pojedine dijelove naselja Lišani.

Dodatni utjecaj nastati će u izmijenjenoj vizualnoj slici prostora, što će posebno doći do izražaja na lokaciji vijadukata.

Područje utjecaja od stacionaže 6+000 km do stacionaže 25+000 km

Središnji i najveći dio trase na području prve krajobrazne cjeline, smješten je na padine Veleža i Podveleža, neposredno iznad naseljenih područja i grada Mostara. Olakšavajuća okolnost je što se dobar dio trase nalazi u tunelima, posebno dio koji obilazi gradsko područje Mostara. Preostali dio trase generirati će značajan utjecaj, posebno zbog velike vizualne izloženosti iz doline. Konačna ocjena utjecaja ovisiti će prvenstveno o tehničkom rješenju trase u visinskom pogledu. Povoljno rješenje bi bilo, da izvan tunela trasa bude što više u usjeku, kako bi se očuvala cjelovitost padina, (u strukturnom i u vizualnom pogledu).

Područje utjecaja od stacionaže 25+000 km do stacionaže 29+000 km

U dužini od četiri kilometra, trasa se ponovno vraća u dolinu, na krajnjem jugoistočnom dijelu Mostarskog polja, gdje prelazi tok Bune i zatim se opet penje padinama Huma prema središnjoj krškoj zaravni. Najveći utjecaj očekuje se uz korito Bune, uslijed prijelaza rijeke mostom i trupa autoceste na visokom nasipu.

2. Središnja krška zaravan na lijevoj obali Neretve, omeđena brdskim pojasmom Huma, Hodova, te kanjonom Bregave - III. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 29+000 km do stacionaže 36+000 km

Dio trase od Bune do krajnjih padina Huma, pripada prijelaznom području od riječne doline prema središnjoj krškoj zaravni. Utjecaj će većinom biti koncentriran na prvom dijelu, gdje je nekoliko vijadukata i most preko Bunice, dok je drugi dio trase velikim dijelom u tunelu.

Područje utjecaja od stacionaže 36+000 km do stacionaže 50+000 km

Posljednji dio trase prije prijelaza Neretve nalazi se na lijevoj visoravni, širokoj zaravni sa rijetkom naseljenosću u obliku manjih naselja, uglavnom formiranih od brojnih manjih podcjelina u obliku zaselaka. Analizirajući utjecaj cijele trase, na ovom dijelu se očekuje najmanji utjecaj. Ovakva situacija je rezultat za zahvat povoljnijim reljefnim obilježjima, što je rezultiralo tehničkim rješenjem gotovo bez objekata osim jednog tunela, (sa vizualnog aspekta, tuneli su najpovoljnije rješenje za smještanje trase u krajobraz).

3. Srednji dio toka Neretve od utoka Bune do Čapljine - I. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 50+000 km do stacionaže 52+000 km

Usko područje uz završni dio kanjona Neretve, ističe se ne samo svojim prirodnim elementima, već i kulturnim vrijednostima, kao i izuzetno vrijednom prožimanju prirodne i kulturne baštine. Položaj prijelaza Neretve mostom, nalazi se na samom kraju kanjonskog dijela korita, cca. na 500m udaljenosti od Počitelja. Planirani zahvat imati će izuzetno veliki utjecaj na krajobraz šireg područja, jer će uslijed svojih impozantnih dimenzija, biti nadaleko uočljiv. To bi moglo doći posebno do izražaja kao blokiranje vizure na Počitelju sa suprotne strane Neretve, kao i vizura iz Počitelja na nizvodni dio rijeke. Gubitak prostornog integriteta značajno će utjecati na percepciju cijelog kraja.



4. Područje od Čapljine do Ljubuškog u dolinama dviju rijeka – Trebižata i Studenčice - II. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 52+000 km do stacionaže 59+000 km

Od prelaska Neretve trasa se nastavlja sa desne strane Neretve po padinama Crnice, visinski prateći teren, do naselja Zvirovići. Sve do stac. 56+000 km, utjecaj se može ocijeniti prihvatljivim, jer se zahvatom minimalno zadire u postojeće stanje. Utjecaj se zatim mijenja uslijed približavanja naselju Zvirovići, gdje trasa prolazi kroz brojna polja u kršu omeđena suhozidom, koja su još uвijek u svojoj izvornoj funkciji. Veći broj polja bio bi prolaskom autoceste trajno uništen, čime zahvat ima značajan negativni utjecaj na očuvani tradicionalni agrarni krajobraz ovog područja.

Područje utjecaja od stacionaže 59+000 km do stacionaže 62+000 km

Na području Donjih Studenaca trasa prelazi vodotok Studenčicu, da bi zatim preko uzvisine Bijela vlaka, premostila Trebižat. Najveći utjecaj proizlazi iz dvaju mostova preko vodotoka, koji imaju veliki negativni utjecaj na postojeći riječni krajobraz visoke vrijednosti. Dodatnu težinu utjecaju, daje zakonska zaštita doline rijeke Trebižata kao spomenika prirode.

Područje utjecaja od stacionaže 62+000 km do stacionaže 67+300 km

Završni dio trase do granice sa RH, obilježava tipični krški krajobraz sa nizom manjih polja ogradienih suhozidom. Najveći utjecaj nastati će upravo prolaskom trase preko suhozida i polja u vrtačama, čime bi se nepovratno izgubio značajan element agrarnog krajobraza.

Analizom cjelokupnog zahvata (autocesta s pristupnim cestama) s aspekta utjecaja na krajobraz bit će značaj i narušit će se ambijentalna cjelina prostora. Sami vijadukti na Neretvi i Trebižatu te pristupne ceste narušit će krajobraz što nužno povlači mjere ublažavanja kroz vegetacijsko maskiranje potpornih i nosivih stupova vijadukta te usjeka i zasječka na duž trase i pristupnih cesta. Provđenom mjerama ublažavanja ovaj je utjecaj moguće djelomično umanjiti.



Slike 1.-2. Prelazak koridora Vc preko Neretve, Studenčice i Trebižata

1.12 ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

Prema dobivenim podacima, zatećenim aktima i postojećom prostorno-planskom dokumentacijom općina, evidentirana su sljedeća značajnija zaštićena područja prirode na području prolaska trase autoceste:

OPĆINA MOSTAR

Dijelovi prirode zaštićeni aktom o zaštiti:

- **Vrelo Bune u Blagaju** - hidrološki rezervat prirode
- **Vrelo Bunice s jezerom** - hidrološki rezervat prirode
- **Tok rijeke Neretve** na području općine Mostar - rezervat prirodnih predjela odn. spomenik prirode
- **Pećina "Ševeljica"** u Blagaju - geomorfološki i paleontološki spomenik prirode odn. spomenik prirode
- **Bezimena pećina** u Podveležju - geomorfološki spomenik prirode odn. spomenik prirode
- **Zelena pećina** u Blagaju - geomorfološki spomenik prirode odn. spomenik prirode

Objekti planirani za zaštitu prostornim planovima

- **Velež** - Prostornim planom SRBiH – park prirode
- **Porječe Bune i Bunice**

OPĆINA ČAPLJINA

Dijelovi prirode zaštićeni aktom o zaštiti:

- **Hutovo blato i Njivice** - Ornitofaunistički rezervat, zaštićen 1954. kao prirodna rijetkost rješenjem Zavoda br.683/54 od 3.6.1954. U okviru rezervata, prostornim planom BiH, utvrđeno je uže područje Gornje blato na kojemu se primjenjuje I. režim zaštite (kategorija park prirode).

Zaštićeno prostornim planom

- **Dolina rijeke Trebižat** (kategorija spomenik prirode)
- **Ade na Neretvi kod Počitelja** (kategorija spomenik prirode)

Zaštićeno općinskom odlukom

- Tijekom 2006 godine završen je projekt „Zaštita rijeke Trebižat kroz kategoriju parka prirode“ financiran od strane EU i općina Čapljin, Ljubuški i Gruda a provela EU „Lijepa naša“ Čapljin, općinsko vijeće Čapljine je donijelo odluku o stavljanju prostora uz rijeku Trebižat u kategoriju parka prirode. **Općinska odluka broj:01-25-4690/06** Kako su ove aktivnosti rađene nakon predhodne procjene o utjecaju koridora Vc na okoliš, smatramo da ovu činjenicu treba uvažiti na ovoj razini dokumentacije (SUO).

OPĆINA LJUBUŠKI

Zaštićeno

- **Vodopad Kravica** na rijeci Trebižat - hidrološko-geomorfološki spomenik



Direktan utjecaj autoceste biti će na sljedećim prirodnim područjima koja su zaštićena ili se planiraju za zaštitu:

- porječje Bune i Bunice planirano za zaštitu
- Dolina rijeke Trebižat
- Ade na Neretvi

Negativni utjecaji se mogu očekivati u zoni prijelaza autoceste mostovima preko kanjona odnosno dolina ovih rijeka. Oni se uglavnom odnosi na biljne zajednice i staništa kao i na krajobraz što je opisano u odgovarajućim poglavljima o flori i krajobrazu.

Od zaštićenih područja koja su u blizoj okolini trase i na koji autocesta može imati negativni utjecaj, ističe se vodopad Kravica na udaljenosti od cca 500 m od trase. S obzirom na blizinu autoceste i propusnost krškog terena te osjetljivost ekosustava sedrenih barijera, potrebno je voditi računa o osiguravanju mjera za njihovu zaštitu u akcidentnim situacijama.

Vrelo Bune koje je na cca. 1,7 km kao i Vrelo Bunice na cca. 1 km od autoceste, nisu direktno ugroženi te se, uz poštivanje mjera zaštite iz ove studije, ne očekuju nepovoljni utjecaji.

Ni najznačajnije zaštićeno područje u širem području zahvata – Hutovo blato nije u užoj zoni utjecaja jer je udaljeno više od 3 km od trase autoceste.

S obzirom na povoljni položaj trase autoceste u odnosu na već navedene zaštićene dijelove prirode, poštivanjem svih propisanih općih, posebnih i tehničkih mjera zaštite ne očekuje se značajniji nepovoljni utjecaj na zaštićena područja.

1.13 DIVLJAČ I LOVSTVO

Trasa buduće autoceste - koridora Vc (LOT 4), prostorno je smještena u Hercegovačko – neretvansku županiju (županija-kanton broj 7), koja je lovišta ustanovila prema postojećim Zakonima iz bivše države ili ih je preuzeila kao svoje do donošenja novoga Zakona o lovstvu (Službeni list SR BiH br:7/77 i Uredba o preuzimanju Zakona o lovstvu, Narodni list HR H-B broj :30/90).

Na području utjecaja objekta lovišta su ustanovljenja na teritorijalnom principu općinskih granica formiranih poslije Daytonskog sporazuma i to; Mostar (79 400 ha), Čapljina (25 636 ha), Stolac (29 067 ha), Ljubuški (27 000 ha) koja zauzimaju različite biotope u kojima obitavaju stabilne populacije vuka i medvjeda koji se nalaze na vrhu prehrambene piramide, te divokoze i muflona.

Područje utjecaja buduće autoceste bogato je biološkom raznolikošću koja promatrana iz aspekta lovog gospodarstva obiluje divljači koja obitava od planinskih predjela do riječnih nizina i močvara. Svoj životni prostor tu nalazi 6 vrsta krupne dlakave divljači, 11 vrsta sitne dlakave divljači, te 18 vrsta sitne pernate divljači i 4 vrste ptica grabljivica. Pored ostalog ovo područje je izuzetno važno na migracijskim koridorima različitih vrsta ptica selica u razno doba godine, te je

stoga i prepoznato i kao takvo uvršteno u Ramsarski popis zaštićenih močvarnih staništa (Hutovo blato).

Tablica 1. Divljač koja obitava u lovištima na području LOT4

Glavne vrste	Ostale vrste
Divokoza – <i>Rupicapra rupicapra</i> L.	Divlja mačka – <i>Felis silvestris</i> Schr.
Srna obična – <i>Capreolus capreolus</i> L.	Čagalj – <i>Canis aureus</i> L.
Srna obična – <i>Capreolus capreolus</i> L.	Lisica – <i>Vulpes vulpes</i> L.
Muflon – <i>Ovis aries musimon</i> Pall.	Kuna bjelica – <i>Martes foina</i> EHR.
Divlja svinja – <i>Sus scrofa</i> L.	Jazavac – <i>Meles meles</i> L.
Medvjed smeđi – <i>Ursus arctos</i> L.	Kuna zlatica – <i>Martes martes</i> L.
Vuk – <i>Canis lupus</i> L.	Tvor – <i>Mustela putorius</i> L.
Zec obični – <i>Lepus europeaus</i> Pall.	Mungos – <i>Herpestes ishneumon</i> L.
Jarebica kamenjarka-grivna – <i>Alectoris graeca</i> L.	Lasica velika – <i>Mustela vulgaris</i> L.
Jarebica – <i>Perdix perdix</i> L.	Vjeverica – <i>Scirurus vulgaris</i> L.
Fazan obični – <i>Phasianus</i> sp. L.	Sivi sokol – <i>Falco falco</i> L.
Divlja patka – <i>Anas platyrhynchos</i> L.	Kobac ptičar – <i>Accipiter nizus</i> L.
Liska crna – <i>Fulica atra</i> L.	Škanjac mišar – <i>Buteo buteo</i> L.
Golub divlji grivnjaš – <i>Columba palumbus</i> L.	Sova – <i>Bubo bubo</i> L.
Golub divlji pećinar – <i>Columba livia</i> Gmelin	Šljuka kokošica – <i>Gallinago gallinago</i> L.
Grlica divlja – <i>Streptopelia turtur</i>	Siva vrana – <i>Corvus corone cornix</i> L.
Šljuka bena – <i>Scolopax rusticola</i> L.	Vrana gačac – <i>Corvus frugilegus</i> L.
Prepelica pućpura – <i>Coturnix coturnix</i> L.	Svraka – <i>Pica pica</i> L.
Vidra - Lutra lutra	Čavka zlogodnjača - <i>Coloeus monedula</i> L.
Šljuka mala - <i>Lymnorytes minimus</i> (Brünnich)	Šojka kreštalica – <i>Garrulus glandarius</i> L.
Patka lastarka - <i>Anas acuta</i> (L.)	Žuna zelena – <i>Picus viridis</i> L.
Patka žličarka - <i>Anas clypeata</i> (L.)	Crni kos – <i>Turdus merula</i> L.

Okvirno brojno stanje divljači dobiveno je od lovačkih organizacija koje gospodare s pojedinim lovištem na području utjecaja objekta (navedeni brojevi nisu izvod iz planova gospodarenja, pa ih treba uzeti sa zadrškom od 10 – 15 % u mogućim odstupanjima od stvarnog brojnog stanja na terenu.)

Na području utjecaja objekta nalaze se slijedeće vrste divljači: divokoza (210 grla), srna (280 grla), muflon (70 grla), divlja svinja (2050 grla), medvjed (4 grla), vuk (185 grla), divlja mačka (180 repova), zec (3458 repova), jarebica kamenjarka (7670 kljunova), jarebica poljka (680 kljunova), fazan (3250 kljunova), prepelica (4700 kljunova), šljuke (5650 kljunova), divlje patke (9050 kljunova), liska (15900 kljunova), lisica (1000 repova), golubovi grivnjaš i pećinar (2200 kljunova), grlica divlja (450 kljunova), kuna (350 repova) i čagljeva (8 repova).

Utjecaj na divljač i lovstvo potrebno je sagledati kroz nekoliko čimbenika koji imaju presudan značaj za njegovu procjenu, od kojih su najvažniji: fragmentacija staništa (utječe na migracije i



zadovoljavanje osnovnih životnih potreba), anorganski otpad (predstavlja potencijalnu opasnost za divljač ozljeđivanjem) i organski otpad (radi lako dostupne hrane sakupljaju se predatori i gube urođeni strah od čovjeka što predstavlja opasnost zbog moguće pojave bolesti).

Linijski gubitak lovno-produktivnih površina zaposjednutih cestom iznosi 44,20 km.

Zemljani i ostali radovi praćeni bukom teških strojeva i kretanjem ljudi uznemiriti će divljač, pa će ona morati potražiti mirnija i sigurnija mjesta. Zbog toga će lovozakupnik na lokaciji buduće ceste pretrpjeti višestruke štete, i to: smanjivanjem prihoda ostvarenih lovnim turizmom (upitan zbog migracija divljači), porastom šteta na gospodarstvu (poljoprivreda i šumarstvo) i divljači (krivolov i zvjerokrada).

Može se očekivati i povećanje stradavanja ljudi i životinja (prometnih nezgoda), što ima za posljedicu povećanje iznosa premija za osiguranje lovišta od strane osiguravajućih društava.

Projektirana je trasa, uz ugradnju zaštitnih mehanizama (prizmatičnih ogledalaca) koji će smanjiti mogućnosti stradavanja ljudi i životinja, prihvatljiva s aspekta divljači i lovstva.

Kao krajnji rezultat analize izrađene su tematske karte i to:

Karta 1: PRIKAZ KATEGORIJA ZEMLJIŠTA U OBUVATU TRASE OD 500 M

Karta 2: PRIKAZ POTKATEGORIJA ZEMLJIŠTA U OBUVATU TRASE OD 500 M

Karta 3: PRIKAZ POTKATEGORIJA ZEMLJIŠTA U OBUVATU TRASE OD 40 M

(Karta 1. je grafički prilog 12.3.8.1., Karta 2. je grafički prilog 12.3.8.2., dok Karta 3. je izrađena ali nije među prlozima Studije, jer je to vidljivo na prethodnoj karti – Karti 2.)

Metodologija

Dostavljeni podaci konvertirani su u oblik pogodan za analizu u GIS-u. Temeljem ortofoto snimaka izvršena je vektorizacija površina kategorija unutar obuhvata od 500 m. Ukupno je vektorizirano 2.418 poligona od čega se 1.094 poligona odnosi na poljoprivredno zemljište, 335 poligona na šumsko zemljište, 7 poligona na vodene površine i 982 poligona na ostalo zemljište.

Za svaki od navedenih poligona izvršena je kategorizacija temeljem prethodno utvrđenih kriterija (klasa zemljišta, bonitet, ograničenja u proizvodnji, zakonska ograničenja i dr.), a nakon toga provjera kategorizacije na samom terenu.

Analizom podataka u GIS-u kreirane su navedene tematske karte i tou okviru obuhvata od 500 m i 40 m.

1.14 TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Projektni zadatak bio je analizirati trasu koridora VC LOT – 4, sa aspekta poljoprivrednog i šumskog zemljišta u širini od 20 m i 250 m s obje strane osi prometnice.

Analizom su izdvojene 4 (četiri) kategorije zemljišta (poljoprivredno zemljište, šume i šumsko zemljište, vode i ostalo zemljište) i utvrđene njihove površine po dva kriterija. Prvi se odnosi na zemljišta unutar obuhvata od 40 m koja će biti potpuno u funkciji izgradnje autoceste (prostor između dvije ograde), a drugi na zemljišta u prostoru potencijalnog utjecaja prometa na gospodarenje zemljištem.

U radu su korišteni:

1. dostavljeni digitalni podaci,
 - orto-foto snimci terena,
 - situacija trase iz idejnog projekta
2. podaci prikupljeni na terenu (foto-zapis terena)
3. postojeća zakonska regulativa i stručna literatura

U okviru poljoprivrednog zemljišta utvrđene su 3 (tri) potkategorije (agrozone) poljoprivrednog zemljišta (oznaka «a1», «a2» i «a3»), kao i 3 (tri) potkategorije šuma i šumskog zemljišta (oznaka «S1», «S2» i «S3»). Također su utvrđene površine ostalog zemljišta (građevinsko zemljište i prometnice – oznaka «o») kao i vodene površine.



2 UVOD

Inicijativa da se pristupi izradi plansko-studijske dokumentacije za izgradnju autoputa u koridoru Vc rezultirala je zahtevom da se investicioni projekat rasvetli i sa stanovišta odnosa prema okolini. Polazni osnov za izradu Studije uticaja na okoliš je ugovorna dokumentacija kojom su specificirani polazni okviri za izradu ovog istraživanja. Polazne programske osnove definisane u okviru tenderske dokumentacije stvorile su osnovne predpostavke o neophodnosti izrade predmetnog istraživanja koje se radi kao sastavni deo Tehničke studije i Idejnog rešenja.

S obzirom na moguće uticaje, koji su posledica izgradnje i eksploatacije 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 Prethodne procjene uticaja.

Kako se Prethodna procjena uticaja radi kao sastavni deo Tehničke studije i Idejnog rešenja svi njeni globalni okviri su bili predodređeni ovom činjenicom što prvenstveno znači da analize iz okvira ovog istraživanja moraju naći svoje pravo mjesto u procesu vrednovanja varijantnih rešenja u smislu odluke o opravdanosti izgradnje. Ispunjene predhodnog uslova, sa jedne strane, predstavlja kvalitativni doprinos problematici zaštite i unapređenja životne sredine, a sa druge strane, svakako i određena poboljšanja vezana za optimalnu varijantu planirane trase autoputa.

Osnove za izradu Studije uticaja na okoliš proistekle su i iz pretpostavki koje su ugrađene u prateću dokumentaciju koja je rađena za potrebe Tehničke studije i Idejnog rešenja. U okviru ove dokumentacije posebno dragoceni podaci koji su relevantni za većinu mogućih uticaja proistekli su iz namjenskih istraživanja koja su se odnosila na relevantna saobraćajna istraživanja, geotehnička istraživanja, istraživanja koja su rađena za potrebe izrade planske dokumentacije za urbana područja u okviru analiziranog područja kao i istraživanja koja su namenski, 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 pretpostavke koje su bile relevantne za izradu Studije uticaja na okoliš proistekle su i iz važeće planske dokumentacije za šire područje istraživanja od sjeverne strane Mostara do južne granice.

Sve navedene predpostavke stvorile su osnovu i polazni okvir za istraživanje problematike zaštite i unapređenja životne sredine i polazne repere za izradu Studije uticaja na okoliš kao dijela Tehničke studije i Idejnog rešenja autoputa nakoridoru Vc za LOT 4 od Mostar sjever do Južne granice.

Urađena Prethodna procena uticaja na životnu sredinu predstavlja relevantnu dokumentaciju koja je posluži za uvid svih relevantnih subjekata u problematiku životne sredine za objekat autoputa na kridoru Vc kao i za spravodjenje procedure javne rasprave, saglasno sa važećim zakonima, kao i donošenje rešenja nadležnih ministarstava za oblast zaštite životne sredine u Federaciji BiH.

2.1 OSNOVE ZA IZRADU STUDIJE O UTICAJU NA OKOLIŠ

Prema zahtevima Tenderske dokumentacije i Projektnog zadatka za izradu Planersko-studijske dokumentacije za autoput u koridoru Vc za potrebe sagledavanja svih relevantnih parametara u pogledu životne sredine predviđena je izrada i posebne studijske dokumentacije na nivou Studije uticaja na okoliš. U okviru ove dokumentacije potrebno je prikupljanje svih relevantnih podataka za realizaciju predmetnog projekta, obilazak terena u smislu verifikacije prikupljenih podataka, istražiti uticaje u pogledu životne sredine, obratiti posebnu pažnju na izražene uticaje i moguće socialno - ekonomske implikacije i uticaje eksproprijacije, formirati posebne stavove u pogledu zaštite životne sredine i stvoriti uslove za organizaciju javne rasprave.

Osnovu za sve analize u okviru predmetne Procene uticaja na životnu sredinu predstavljala su istraživanja koja su u prethodnom periodu izrađena za potrebe Tehničke studije i Idejnog rešenja od strane nominovanih konsultanata.

U sklopu osnovnih okvira istraživanja definisane su određene planerske i projektne konstante koje su po svojoj prirodi nepromenljive, bez obzira na prostorni koncept analiziranih koridora. Osnovni okvir za sve analize iz sastava ovog istraživanja čini prostor sa granicama mogućih negativnih uticaja, kao konstanta koja je proistekla iz položaja varijantnih rešenja.

Od istraživanja koja su predhodila Tehničkoj studiji i Idenjom rešenja ili su rađena kao njegov sastavni deo, a sadržala su polazne programske elemente, poseban značaj pripada saobraćajnim istraživanjima kao i pratećim istraživanjima iz oblasti geoloških, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, hidrografskih i hidroloških karakteristika terena. Rezultati ovih istraživanja poslužili su kao deo polaznih elemenata za izradu ovog istraživanja odnosno kvantifikaciju postojećeg stanja u granicama analiziranog prostora.

2.2 ZAKONSKA REGULATIVA

Bitnu osnovu na kojoj su fudira 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 području puteva u Federaciji BiH 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 u Federaciji BiH još uvek na snazi:

- 1 Protokol o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznovrsnosti Mediterana, Monako, 1996. (stari naziv Protokol o posebno zaštićenim područjima Sredozemnog mora, Ženeva, 1982.) (stupio na snagu: 23.3.1986.) (Sl.list R BH 13/94, Sl.list SFRJ MU 9/85);
- 2 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);
- 3 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).
- 4 Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine Federacije BiH", br. 33/03);



- 5 Pravilnik o pogonima i postrojenjima za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolišno dopuštenje, ("Sl. Novine Federacije BiH", br. 19/04)
- 6 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);
- 7 Dopuna Bazelske konvencije o nadzoru prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovom odlaganju, Brisel, 1997.;
- 8 Zakon o zaštiti i korištenju kulturnog, historijskog i prirodnog nasljeđa (Sl. list SR BiH 20/85) koji je još na snazi.
- 9 Zakon o prostornom uređenju (Sl. list SR BiH, br. 13/74. g. (članak 45.-54.)),

Uvažavajući činjenicu da veliki dio specifičnih odnosa u sklopu životne sredine, koji karakteriziraju izgradnju jednog putnog pravca, nije obraden u sklopu postojeće regulative za potrebe ovog rada je korištena i regulativa i smernice drugih zemalja koje su široko prihvaćene u međunarodnoj javnosti.

Posebno su korištene smernice koje pokrivaju opću problematiku, Merkblatt zur Umnjeltverträglichkeitsstudie in der Strassenplanung, i posebno problematiku buke, Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen (RLS-90), problematiku aerozagadenja, Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen (MLus-92), i problematiku zagadenja voda, Richtlinien für Bautechnische Massnamen an Strassen in Wassergenjinnungsgebieten.

Takođe, korišteni su i tehnički dokumenti Svetske Banke, tačnije: "The World Bank technical paper No.376: Roads and the Environment, A Handbook", The World Bank Washington, D.C.

2.3 METODOLOGIJA IZRade SUO (STUDIJE O UTICAJU NA OKOLIŠ)

Metodologija izrade Studije uticaja na okoliš izvorno je definirana zakonskom regulativom u vidu zaštite životne sredine, a za konkretnu dionicu autoputa na koridoru Vc, LOT 4 od Mostar sjever do južne granice elementima ugovora koji pretstavljaju obavezu za konsultanta. Prema zahtevima iz Ugovora sadržaj Studije o uticaju na okoliš će biti definiran sa ovlaštenim ministarstvima, Federalno Ministarstvo prostornog planiranja i okoliša. Prema zahtevima iz Ugovora metodologija izrade pojedinih dijelova studije utjecaja na okoliš definirana je prema sledećim elementima:

2.3.1 Opis lokacija posla

Prema metodologiji pripreme Studije, grafički dio će biti pripremljen u mjerilu 1:25000 ili manjem, ovisno od rezolucije dostupnih tematskih podataka, i samo izuzetno u većem mjerilu (posebno osjetljiva područja, detalji).

2.3.2 Opis okoline lokacije i područja rada

Opis šireg područja koridora će biti promatrano sa aspekta geološkog, hidro geološkog i inžinjersko geološkog značaja terena. Geodetska snimanja i snimanja za potrebe tehničke studije i idejnog

projekta će biti korištena iz oblasti opće geologije, inžinjerske geologije i hidro geologije. Ove karakteristike šireg područja koridora će biti, između ostalog, osnova za studiju uticaja okoline i zaštite voda.

Ovo poglavlje uključuje slijedeće teme:

- Opći geološki aspekt užeg i šireg područja snimanja
- Hidrogeološki aspekt i hidro geološke mikro zone
- Inžinjersko-geološke aspekte
- Seizmologija

2.3.2.1 Meteorologija s klimatologijom

Područje meteorologije bit će obrađeno na osnovi podataka državne meteorološke službe BiH. Izrađeni prilog SUO može biti korišten i od strane izrađivača Tehničke studije, ukoliko vremenska dinamika to omogućuje, u poglavlju «Preliminarni klimatološki podaci». Određene meteorološke karakteristike koje mogu uticati na definiranje trase će biti korištene za definiranje trase i u tehničkoj studiji i idejnog projektu.

2.3.2.2 Hidrološke karakteristike terena (hidrološki odnosi)

Za potrebe dimenzioniranja odvodnje autoceste bit će izrađene ITP krivulje oborina, na osnovi podataka državne meteorološke službe BiH. Izrađeni prilog SUO može biti korišten i od strane izrađivača Idejnog rješenja i Idejnog projekta, ukoliko vremenska dinamika to omogućuje, u poglavljima koja se bave odvodnjom autoceste.

2.3.2.3 Tla i poljoprivredno zemljište

Ovo poglavlje bit će obrađeno korištenjem planskih podloga, osnovne pedološke karte BiH, karte korištenja zemljišta (izrađene za potrebe SUO) kao i detaljnim obilaskom terena.

2.3.2.4 Flora

Osim korištenjem podataka iz karte zemljišnog pokrova, poglavlje će biti obrađeno na osnovi eventualno raspoloživih sistematiziranih podataka o staništima kao i na osnovi detaljnog obilaska terena.

2.3.2.5 Šume i lovstvo

Područje šuma bit će obrađeno prvenstveno na osnovi podataka iz planova gospodarenja šumama kao i detaljnog obilaska terena. Ukoliko podaci iz planova gospodarenja budu nedovoljni ili nepotpuni, koristit će se podaci dobiveni interpretacijom digitalnog ortofota.

Područje lovstva bit će obrađeno prvenstveno na osnovi podataka iz lovno-gospodarskih osnova i obilaskom terena, kao i korištenjem eventualno raspoloživih sistematiziranih podataka o staništima.



2.3.2.6 Fauna

Područje faune bit će obrađeno prvenstveno korištenjem raspoloživih literaturnih podataka, konsultacijama sa odgovarajućim institucijama, naučnim ekspertima u toj oblasti kao i detaljnim obilaskom terena.

2.3.2.7 Pejzaž

Da bi se mogao procijeniti utjecaj autoceste na krajobraz potrebno je izvršiti opis stanja krajobraza, analizu svih njegovih obilježja te identifikaciju njegovih prirodnih, kulturnih i vizualnih vrijednosti na području utjecaja zahvata. Pri tome je neophodno skupiti što više ažuriranih informacija o stanju krajobraza na području utjecaja zahvata što će u prvom redu ovisiti o raspoloživoj bazi prostornih podataka (po mogućnosti digitalnoj radi lakše obrade i predočavanja): prostornim planovima, topografskim i ortofoto kartama, te brojnim tematskim kartama (DMR, hidrološke, pedološke, morfološke, fitocenološke, karte klasifikacije poljoprivrednog zemljišta, korištenja zemljišta, naselja, saobraćajnice, krajobraznih struktura, različitih procesa i stanja u prostoru...). Radi provjere dobivenih informacija neophodan je i obilazak terena koji će porastom kvalitete i detaljnosti prostorni podataka biti bitno ubrzan i pojednostavljen.

2.3.2.8 Stanovništvo i naseljenost

Poglavlje će biti obrađeno korištenjem podataka iz podloga za plansku dokumentaciju, raspoloživih statističkih podataka iz recentnih popisa stanovništva, konzultacija s predstavnicima nadležnih državnih tijela za predmetna pitanja te rezultata ciljanih studija i istraživanja novijeg datuma.

2.3.2.9 Infrastruktura

Poglavlje će biti obrađeno korištenjem podataka iz podloga za plansku dokumentaciju. Dobiveni podaci bit će provjereni uvidom na terenu.

2.3.2.10 Kulturno – povjesna baština

Poglavlje će biti obrađeno korištenjem informacija iz podloga za plansku dokumentaciju iz baza podataka nadležnog ministarstva, drugih objavljenih i neobjavljenih podataka te obilaska terena. Pri tomu se obrađuju uži (2x250 m – izravni utjecaj) i širi (2x500 m – neizravni utjecaj) koridor, u kojem se istražuju i kartiraju svi relevantni tipovi lokaliteta.

2.3.2.11 Zaštićeni dijelovi prirode

Ovo poglavlje bit će obrađeno korištenjem službenih podataka o zaštićenim područjima i vrstama, kako na osnovi vlastitih propisa BiH tako i na osnovi međunarodnih obaveza koje je preuzela BiH, te na osnovi obilaska terena.

2.3.3 Pregled mogućih utjecaja na okolinu tijekom pripreme, građenja i korištenja zahvata

2.3.3.1 Utjecaj zahvata na vode

Osnovni parametar utjecaja cestograđevnih zahvata na vode je prolazak vodozaštitnim zonama, odnosno blizina izvorišta, što je detaljno prikazano u grupi poglavlja A pa se udio dužine trase koji prolazi vodozaštitnim zonama može kvantitativno iskazati te za svaku kategoriju zaštite u nastavku propisati mjere zaštite. Ukoliko ove zone nisu definirane, preostaje jedino komentar hidrogeoloških odnosa u smislu kretanja podzemnih voda prema izvorima od značaja za vodoopskrbu, uz preporuku mjera zaštite (ekspertna procjena). Utjecaj cestograđevnih zahvata na vode razlikujemo u fazi redovnog pogona i u incidentnim situacijama.

2.3.3.2 Utjecaj zahvata na kvalitet zraka

Utjecaj cestograđevnih zahvata izvan urbanih područja na kvalitetu zraka ograničen je na usko područje uz samu cestu, a njegov intenzitet ovisi više faktora, od kojih je svakako najznačajniji količina saobraćaja. Posebno za ovaj slučaj razvijena je poluempiirijska metoda proračuna koja omogućuje proračun koncentracija zračno prenosivih onečišćenja uz ceste na različitim udaljenostima, u ovisnosti o količini saobraćaja i meteorološkim uvjetima, za niz polutanata, od kojih su najvažniji dušikovi oksidi, ugljikovodici i čestice (dominantno dizelska čada). Izračunate vrijednosti bit će uspoređene s važećim propisima BiH i/ili EU i komentirane te će u slučaju potrebe biti propisane i mjere zaštite.

2.3.3.3 Utjecaj zahvata na tla i poljoprivredu

Najznačajniji utjecaj cestograđevnih zahvata na tlo predstavlja trajno zauzeće i prenamjena površina. Ovaj je utjecaj pojačan tijekom izvedbe radova, privremenim korištenjem dodatnih površina u funkciji izgradnje same ceste (pristupne ceste, parkirališta itd.). U svrhu kvantifikacije ovog utjecaja metodama daljinskih istraživanja i GIS analizom bit će proveden proračun zauzeća zemljišta za dvije širine koridora: (1) 60 metara, kao prosječna širina trajnog zaposijedanja zemljišta (uključujući nasipe i usjeke) te (2) 200 metara, kao zona istraživanja u kojoj se mogu očekivati značajniji utjecaji tijekom izgradnje i korištenja. Za jedan i drugi koridor bit će iskazano zauzeće odnosno površina zone mogućeg utjecaja posebno za svaku kategoriju zemljišta.

Također će biti komentirani sekundarni utjecaji na tlo: Promjena lokalnog vodnog režima, emisija štetnih tvari u tlo (posebno u incidentnim situacijama), utjecaji na tehnološke procese u poljoprivredi, (od koji je svakako najznačajniji usitnjavanje parcela i presjecanje pristupnih puteva). Za sve navedene utjecaje bit će predložene mjere za njihovo ublažavanje te propisane mjere zaštite i praćenja stanja. Poseban osvrt bit će dat u vezi kriterija za ekološki čistu proizvodnju.

2.3.3.4 Utjecaj zahvata na floru i vegetaciju

Utjecaj zahvata na floru i vegetaciju bit će procijenjen prvenstveno korištenjem podataka iz karte zemljишnog pokrova te na osnovi detaljnog obilaska terena, s posebnim naglaskom na zaštićene i ugrožene vrste (prema crvenim popisima BIH ali i prema regulativi EU), kao i njihova staništa.



2.3.3.5 Utjecaj na šume i lovstvo

Utjecaji na šume bit će kvantitativno i prostorno prikazani te komentirani na osnovi podataka iz planova gospodarenja šumama, uz iskazivanje gubitaka pojedinih šumsko-gospodarskih jedinica prema njihovim prirodnim i gospodarskim karakteristikama. Za šume za koje ne postoje planovi gospodarenja utjecaj će također biti kvantificiran te komentiran na temelju prirodnih i gospodarskih karakteristika šuma koje će biti moguće odrediti na temelju interpretacije digitalnog ortofota. Za sve šume biti će prikazana promjena (gubitak, umanjenje ili povećanje) općekorisnih funkcija šuma koje će se vrednovati na temelju metodologije koja je međunarodno priznata za tu namjenu. Šume u zoni zahvata i utjecaja biti će također valorizirane prema njihovoj osjetljivosti na pojavu požara. Utjecaj na osobito vrijedne (endemične, rijetke, ugrožene, zaštićene) šumske ekosustave bit će posebno obrađeni.

Utjecaj na lovstvo bit će kvantitativno prikazan i komentiran na osnovi gubitka lovnoproduktivnih površina, odnosno povećanja površina izvan lovišta. Promjene u lovištima koje će nastati izgradnjom autoseste (fragmentacija, presijecanje koridora kretanja divljači, gubitak mira u lovištu i dr.) biti će posebno komentirane. Podaci će biti iskazani za svako pojedino lovište, ukoliko nam budu dostupni podaci o njima (karte lovišta)

2.3.3.6 Utjecaj na faunu

Najznačajniji utjecaj na faunu svakako predstavlja usitnjavanje staništa i presjecanje migracijskih koridora. Stoga će na osnovi projektnih podloga i detaljnog obilaska terena biti definirana mjesta posebno ugrožena izgradnjom autoseste te u nastavku propisane mjere zaštite koje će u najvećoj mogućoj mjeri umanjiti nepovoljne utjecaje i omogućiti daljnji opstanak svih vrsta faune.

2.3.3.7 Utjecaj zahvata na povećanje nivoa buke

Na svim lokacijama na kojima se autosesta približava naseljima bit će provedeni proračuni razina buke u ovisnosti o očekivanim saobraćajnim opterećenjima (PGDS). Proračuni će biti provedeni u skladu s važećim propisima BiH, posebno za razdoblje dana i noći. Predviđeno je korištenje metode proračuna prema DIN 18005, Teil 1, ili prema nekoj drugoj metodi predviđenoj propisima zemalja EU, koju odabere Naručitelj. Proračuni u okviru SUO bit će provedeni za pojednostavljeni slučaj «duge, ravne dionice», dok će detaljni proračuni biti provedeni u okviru idejnog projekta uzimajući u obzir prostorno uređenje autoputa. Na mjestima na kojima će biti prekoračene dopuštene vrijednosti bit će u nastavku predložene mjere zaštite, predvidivo izvođenjem barijera za zaštitu od buke.

2.3.3.8 Utjecaj zahvata na stanovništvo i naseljenost

Obradom prikupljenih podataka o stanovništvu i naseljenosti provest će se odgovarajuće sociološko/demografske analize koje će rezultirati procjenom utjecaja.

2.3.3.9 Utjecaj zahvata na infrastrukturu

Ovo poglavlje bit će obrađeno na osnovi podataka o postojećim infrastrukturnim mrežama koje prikupi izrađivač Idejnog rješenja. U okviru ocjene utjecaja bit će evidentirane konfliktne točke te u nastavku predložene mjere zaštite.

2.3.3.10 Utjecaj zahvata na kulturno – povijesnu baštinu

Za sve lokalitete evidentirane u užem (2x250 m – izravni utjecaj) i širem (2x500 m – neizravni utjecaj) koridoru bit će definirano na koji način zahvat na njega utječe, kako bi se u nastavku mogle definirati mjere zaštite lokaliteta i zona.

2.3.3.11 Utjecaj zahvata na zaštićene dijelove prirode

Za sve evidentirane zaštićene dijelove prirode (lokalitete ili vrste) bit će definirano na koji način zahvat na njih utječe kako bi se u nastavku mogle definirati mjere zaštite lokaliteta i vrsta i ako je potrebno premještanje rute kako bi se izbjegla zaštićena zona.

2.3.3.12 Utjecaj zahvata na pejzaž

Kod ocjene prihvatljivosti zahvata (autoseste) određuju se i vrednuju utjecaji na prethodno identificirane prirodne, kulturne i vizualne vrijednosti krajobrazu. Pri tome je potrebno izvršiti detaljnu identifikaciju i procjenu svih mogućih nepovoljnih utjecaja na krajobrazne vrijednosti tijekom pripreme, građenja i korištenja autoseste, te u nastavku predložiti odgovarajuće mjere zaštite krajobrazu ili čak sugerirati izmicanje zahvata gdje je utjecaj nedopustiv.

U ovom dijelu studije detaljno se procjenjuje utjecaj na vizualne vrijednosti krajobrazu (morfologija, prostorni kontekst, oblik i struktura parcelacije, različite kulture, proporcije mjerilo, uklopjenost, vizure). Ove informacije biti će korištene prilikom izrade projekata krajobraznog uređenja, projektiranja zidova za zaštitu od buke, te odabira atraktivnih lokacija za smještaj pratećih uslužnih objekata.

2.3.3.13 Ekološke nesreće i rizik njihovog nastanka

U ovom poglavlju bit će razmotreni rizici ekoloških nesreća i incidentnih situacija tijekom izgradnje i korištenja zahvata razmatrajući konstrukcionalno-tehničke elemente autoputa i karakteristike područja kroz koji prolazi.



3 OPIS PREDLOŽENOG PROJEKTA

Općenito o Bosni i Hercegovini i institucionalnoj organiziranosti

Nakon posljednjeg rata, koji je prekinut Mirovnim sporazumom dogovorenim u Dejtonu - SAD, oktobra 1995. godine, a potpisanim u Parizu, novembra 1995. godine, BiH je konstituirana kao decentralizirana država sa definiranim nadležnostima centralnih institucija i entiteta. BiH je po posljednjem službenom popisu stanovništva imala 1991. godine 4,38 miliona stanovnika, a procjenjuje se da danas ima oko 3,9 miliona stanovnika.

Međunarodna zajednica, predvođena UN-om, SAD-om i EU, provela je program stabilizacije, koji ne samo da je uspostavio mir na cijeloj teritoriji zemlje, već je osigurao i donacije, obnovu državnih institucija, uvođenje zakonodavstva u skladu sa demokratskim standardima, obnovu infrastrukture i povoljnog poslovnog okruženja, te omogućio strane investicije.

BiH je postala punopravan član Vijeća Evrope 2002. godine i opredijelila se za pristupanje evroatlanskim integracijama, uključujući NATO i EU.

Početkom 2003. godine formirano je Ministarstvo komunikacija i transporta BiH na državnom nivou. Upravljanje i rukovođenje transportnog sektora u BiH trenutno je na nivou entiteta, Federacije BiH i Republike Srpske. U svakom od entiteta postoji Ministarstvo transporta i komunikacija, Ministarstvo za prostorno uređenje i okoliš, te Direkcija za puteve.

Putna mreža u BiH i strategija razvoja

Cestovni transport ima veoma veliki značaj u privrednom sistemu BiH. Oko 90 % robe i putnika u BiH obavi se cestovnim sredstvima.

Cestovni transport u BiH je gotovo u potpunosti privatiziran, i zahvaljujući tome, sa gledišta korisnika usluga, došlo je do poboljšanja ponude i kvaliteta prijevoza, kako u domaćem tako i u međunarodnom prijevozu. Prostorna distribucija transportnih kapaciteta u cestovnom transportu je zadovoljavajuća budući da gotovo u svakom većem mjestu u BiH postoje poduzeća koja nude usluge u prijevozu robe, putnika ili specijalne prijevoze u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu.

Cestovna infrastruktura

BiH raspolaže sa oko 22,5 hiljade km kategoriziranih cesta.

Cestovna infrastruktura i objekti, koji su u ratu pretrpjeli velika oštećenja uglavnom su popravljeni čime je omogućen relativno brz i siguran saobraćaj kako unutar BiH tako prema susjednim zemljama.

BiH čini velike napore da postane dio evropskog i svjetskog privrednog i transportnog sistema. Jedan od načina da se to postigne je uključivanje u panevropske transportne integracije. Prvi korak na tom putu ostvaren je verificiranjem koridora Vc kroz BiH, koji će je u smjeru sjever-jug povezati sa Hrvatskom i Mađarskom odnosno Centralnom Evropom.

Izgradnja autocesta u BiH je još uvijek u začetku ali se čine značajni naporci da se taj proces ubrza. Nedavno je zapadno od Sarajeva izgrađena jedna dionica od 4,5 km, dok je druga upravo započeta na magistralnom pravcu Sarajevo-Zenica (dijelu koridora Vc).

Za modernizaciju i dogradnju cestovne mreže u BiH postoji velika potreba i interes. Međutim potrebna su i velika sredstva. Na iznalaženju potencijalnih partnera za financiranje izgradnje autocesta BiH ulaze velike napore i to će ubuduće biti jedan od strateških zadataka svih privrednih, političkih i društvenih struktura.

Održavanje i gradnja cestovne infrastrukture je u nadležnosti entiteta BiH. Za koordinaciju aktivnosti na održavanju i gradnji cestovne infrastrukture na razini BiH osnovana je BH Javna korporacija za ceste.

Važan dio cestovne infrastrukture predstavljaju granični prijelazi između BiH i njegovih susjeda Republike Hrvatske i Srbije i Crne Gore. BiH ima više od 400 cestovnih graničnih prijelaza što je do njihove kategorizacije, opremanja i stavljanja pod kontrolu državnih tijela uvjetovalo značajne probleme. No situacija se na tom planu rapidno popravlja. Najveći dio prijelaza se sada kontrolira i uređuju procedure oko carinskih i poreskih kontrola robe i putnika u transportu i tranzitu sa susjednim zemljama, određeni su koridori za transport i tranzit nafte i naftnih derivata i sl.

Mreža magistralnih puteva u BiH dugačka je oko 3.788 km. Povezanost države magistralnim putevima, predstavljena odnosom njihove dužine i površine države, za BiH iznosi 7,4 km/100 km². Mreža regionalnih puteva je dugačka 4.842 km, a lokalnih puteva oko 14.000 km. Ukupna dužina putne mreže je oko 22.630 km, od čega je 14.020 km dužina asfaltiranih puteva. Dužina Evropskih puteva (E-putevi) iznosi ukupno 995 km (E-59, E-65, E-73, E-661, E-761 i E-762). Evropski putevi kroz BiH na većem broju dionica ne omogućuju odvijanje prometa poželjnom brzinom. Razlozi za to su između ostalog mali radijusi krivina, veliki i česti usponi, prolasci kroz naselja i gradove, te neadekvatno održavanje. BiH je tek sredinom 2003. godine dobila prvi 11 km autoputa.

U periodu od 1966.-2003. godine vršena je obimna sanacija šteta iz ratnog perioda. Sanirani su magistralni putevi, mostovi i tuneli. Saniranje ratnih šteta na putnoj infrastrukturi realizirano je do sada uglavnom kroz donatorsku pomoć i povoljne kredite. Kroz projekat "Hitne obnove transporta" izvršena je rehabilitacija oko 2.200 km puteva i 58 mostova i utrošeno oko 447 miliona KM.

Nadležna entetska ministarstva trenutno provode određene projekte kroz Kredit Svjetske banke ("Road Management and Safety Project") sa rokom izvršenja do kraja 2007. godine, kojima je obuhvaćena daljnja obnova i rekonstrukcija na oko 550 km magistralnih puteva u oba entiteta.

Intenzivna strateška istraživanja u području transporta i transportne infrastrukture vršena su posljednjih godina, kroz programe Evropske unije ili uz korištenje sredstava međunarodnih finansijskih institucija ili sredstvima BiH ("Development of Branches on Corridor V, Zenica - Svilaj Motorway", Phare Multi-Country Transport Programme, Prognos, Luis Berger, DE-Consult, Herry (RC), 2000 i druge).

Uzimajući u obzir rezultate ovih mnogobrojnih studija Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH je izradilo "Razvojnu strategiju BiH" za srednjoročni period, koju je Savjet ministara BiH usvojio početkom februara 2004. godine.



Podaci o koridoru Vc

Koridor Vc uvršten je 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 uvjetima, 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 preko Osijeka spaja u Budimpešti
- željezničku prugu Šamac - Dobojski most - Sarajevo - Mostar - Čapljina - Metković
- aerodrome Sarajevo i Mostar
- plovne puteve i pristaništa na rijekama Savi, Bosni i Neretvi.

Sedamdesetih godina 20. stoljeća UNDP iz Ženeve predložio je inicijativu i plan za poboljšanje mreže autoputeva u Evropi. U projekt 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 Panevropskih koridora, uključujući autoputeve.

Tom deklaracijom, također je utvrđen i usvojen pravac ovih 10 transevropskih koridora i njihovih ogrankova.

3.1 ZNAČAJ I CILJ PROJEKTA

Značaj autoputa u koridoru Vc i ciljevi

Značaj

Autocesta Budimpešta - Beli Manastir - Osijek - Svilaj - Zenica - Sarajevo - Mostar - Ploče, odnosno njezin segment s oznakom LOT 4, Mostar sjever - južna granica, dio je međunarodnog Panevropskog cestovnog koridora Vc i jedan od najvažnijih ogrankova TEM/TER Projekta. Trasa predmetne autoceste je dio evropske mreže s oznakom E73, koja sjever Evrope povezuje s Jadranom i predstavlja okosnicu cestovne prometne infrastrukture u istočnom dijelu države.

Sustav prometne infrastrukture jedan je od ključnih čimbenika koji međusobno i višestruko utječe na gospodarski, socijalni i prostorni razvitak pojedine regije, pa i države. Prometna infrastruktura u procesu valorizacije, namjene i korištenja prostora ogleda se u sljedećim elementima:

- omogućuje korištenje prirodnih resursa,
- utječe na lociranje gospodarskih kapaciteta i stanovništva,
- utječe na tokove urbanizacije, razvitak naselja i kvalitetu čovjekova okoliša,
- utječe i potiče razvitak manje razvijenih područja.

Unutar AGR sustava glavnih europskih cesta promatrani cestovni pravac je nominiran kao E73, odnosno D7 u hrvatskom Podunavlju (138 km), M17 u Bosni i Hercegovini (433 km) i D9 od Metkovića do Ploče (22 km).

Međunarodnu važnost pravca naglašavaju određene inicijative, asocijacije i projekti. Cesta E73 je unutar Panevropskog koridora Vc (sl. 1) i jedan je od najvažnijih ogrankova TEM/TER Projekta, a nezaobilazna je trasa budućih prijevoza u kombiniranom prometu.

U širim razmjerima cestovni pravac E73 povezuje evropski sjever s Jadranom i od vitalnog je značenja u gospodarskom povezivanju, pri prometu ljudi i dobara, te u transferu ostalih vidova ljudske djelatnosti.

U okvirima Hrvatske i Bosne i Hercegovine pravac D7/D9 i M17 deklariran je kao prioriteten u sklopu prometnog koncepta i strategije razvitka cestovne mreže.

Osnovne značajke i zadaće buduće autoceste u gospodarsko-prometnom smislu bit će:

- racionalno povezivanje slavonskog i bosanskohercegovačkog prostora s Jadranom preko luke Ploče, odnosno šire povezivanje srednje Europe s Jadranom,
- povoljnije povezivanje specifičnih gospodarskih cjelina, s posebnim naglaskom na poljoprivredu i turizam,
- društveno-kulturno i civilizacijsko prožimanje različitih država i regija, s razvojnim pobudama u prostoru duž trase te s drugim pozitivnim utjecajima.

TEM Projekt predstavlja međunarodni sustav autocesta u prostoru između Baltika i Mediterana, a u prometno-tehničkom smislu je najosmišljeniji i zacijelo jedan od razvijenijih regionalnih projekata u Evropi. U novije vrijeme, posebno nakon političko-gospodarskih promjena 1989. godine, mreža obuhvaća oko 22.000 km cesta, od čega blizu 7.000 km suvremenih autocesta.

TEM Projekt se na zapadnoj strani oslanja i nadovezuje na TEN/TERN sustav Europske unije (Trans-European Road Network) i cestovni segment TINA projekta /Transport Infrastructure Needs Assessment). Na sjevernoj strani se veže na projekt VIA BALICA između Poljske i Finske, te na TEM-Scandinavia prema Švedskoj, dokim se na istoku i jugoistoku proteže do cestovne mreže zapadne Azije i Bliskog Istoka.

Nastavak TEM Projekta koincidira s prvim pokušajima zemalja u naznačenoj regiji da artikuliraju vlastite nacionalne prometne politike i standarde. Pojavljivanjem Projekta ostvaruje se mogućnost harmonizacije u pogledu regulative, smjernica i priključaka te osmišljenog pristupa zaštiti okoliša i sustavnog praćenja prometnog opterećenja mreže.

U skladu sa Panevropskim transportnim inicijativama, te «Helsinski deklaracijom», koje su prihvaćene kao velika šansa Evrope i posebno BiH, kako je već ranije naglašeno, u posljednje vrijeme u BiH je također pojačana aktivnost na pripremi realizacije izgradnje prometnica višeg ranga, odnosno autocesta, da bi se zadovoljile potrebe stanovništva i gospodarstva i utjecalo na cjelokupni razvoj. Tako su između ostalih cestovnih pravaca (Banja Luka-Gradiška, Tuzla-Orašje i Jadransko-jonska autocesta) u nadležnom ministarstvu poduzete pripremne aktivnosti i za autocestu na Koridoru Vc (sl. 2.).

Sveeuropski (paneuropski) prometni koridori

- I.-Helsinki-Talinn-Riga-Kaunas-Varsava
- II.-Berlin-Varsava-Minsk-Moskva-Nizni Novgorod
- III.-Berlin-Dresden-Vroclav-Lvov-Kijev
- IV.-Berlin/Nürnberg-Prag-Budimpešta-Konstanci/Solin-Istanbul
- V.-Venecija-Trst-Ljubljana-Budimpešta-Uzgorod-Lvov
 - Grana A: Bratislava-Zilina-Košice-Uzgorod
 - Grana B: Rijeka-Zagreb-Budimpešta
 - Grana C: Sarajevo-Ploče-Osijek-Budimpešta
- Grana B1: (Zagreb)-Oštarije-Knjin-Split
- Grana B2: Rijeka-Trst
- V-VB.- (Gyekenes-Murakeresztur)-Kotoriba-Čakovec-(Pragersko)
 - Spojna veza petog koridora s granama
- VI.-Gdansk-Grudziadz/Varsava-Katowice-Zilina-(koridor V., grana A)
- VII.-Dunavski koridor
- VIII.-Drač-Tirana-Skopje-Sofija-Varna
- IX.-Helsinki-St. Petersburg-Moskva/Pakov-Kijev-Ljubavevska-Kišinjev-Bukurešt-Dimitrovgrad-Aleksandropoli
 - Grana A: Ljubavevska-Odesa
 - Grana B: Kijev-Minsk-Vilnius-Kaunas-Klaipeda/Kaliningrad
- X.-Salzburg-Ljubljana-Zagreb-Beograd-Niš-Skopje-Velje-Solin
 - Grana A: Grac-Maribor-Zagreb
 - Grana B: Budimpešta-Novи-Sad-Beograd
 - Grana C: Niš-Sofija prema koridoru IV. za Istanbul
 - Grana D: Veles-Bitola-Florina-kroz Egnatiju

Sveeuropska (paneuropska) područja

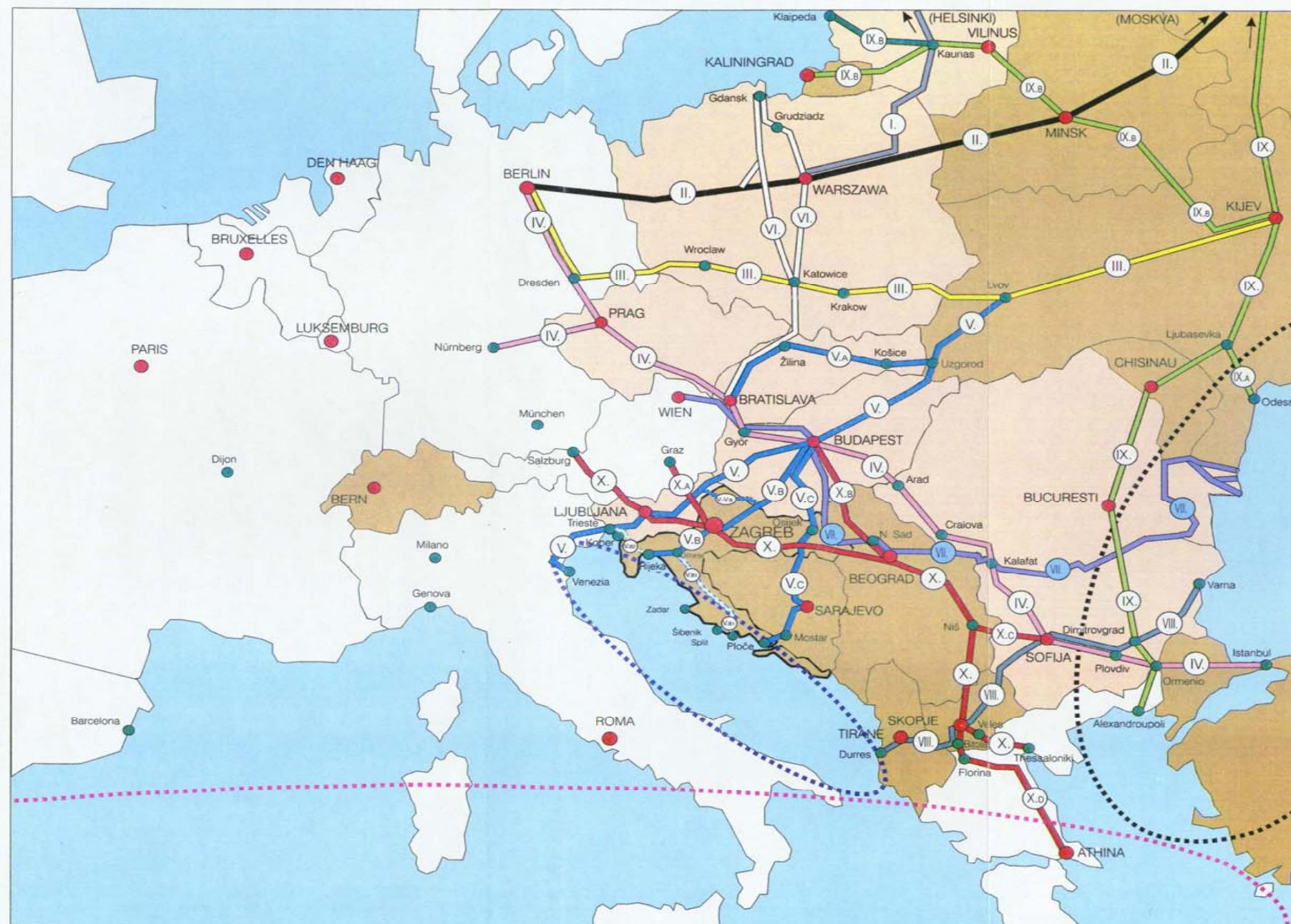
- Euroatlantsko područje (izvan vidokruga)
- Cnomorsko područje
- Meditersko područje
- Jadransko-jonsko područje

Kazalo:

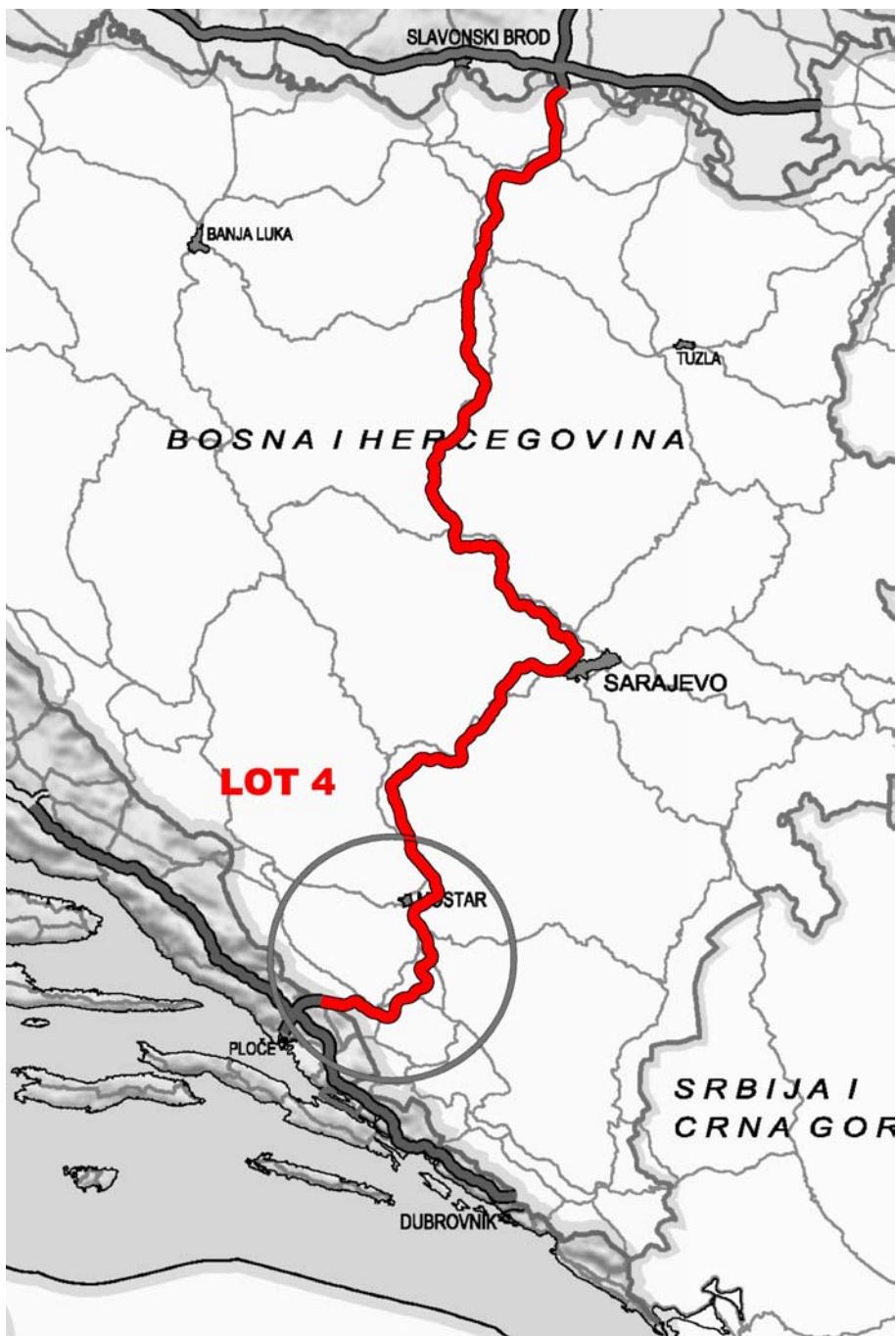
- Zemlje Evropske unije
- Zemlje kandidati za prijem u Europsku uniju
- Ostale zemlje

Slika 2.

Sveeuropski (paneuropski) prometni koridori
(Kreta 1994. i Helsinki 1997.)



Sl. 1. TEM koridori



Sl. 2. Koridor Vc u BiH

Temeljem toga je Ministarstvo transporta i komunikacija BiH:

- donijelo "Odluku o postojanju javnog interesa za izgradnju autoputa na koridoru Vc, kroz Bosnu i Hercegovinu, po osnovu dodjele koncesije na dijelu i trasi koja će biti definisana ugovorom" (Sl. glasnik BiH br. 23. od 7. augusta 2003. godine),

- potpisalo sporazum kojim se prihvata tačka graničnog prijelaza između Republike Hrvatske i BiH na rijeci Savi (Svilaj-Odžak) kao dio trase autoputa, zajedno sa koordinatama trase (03. septembar 2003. godine),
- razmatralo prijedlog Republike Hrvatske za utvrđivanje južne spojne tačke autoputa na koridoru Vc i utvrdilo da određivanje položaja ove tačke, zbog nedovoljnog nivoa izrađene projektne dokumentacije i složenosti povezivanja sa Jadransko-jonskim autoputem, zahtijeva detaljniju izradu projektne dokumentacije,
- vršilo kontinuiranu razmjenu informacija i stavova sa predstavnicima Republike Hrvatske i Republike Mađarske u vezi priprema izgradnje autoputa na koridoru Vc,
- osiguralo potrebna sredstva za izradu planersko-studijske dokumentacije i drugih pripremnih aktivnosti za autoput na koridoru Vc.
- završilo dio planersko-studijske dokumentacije na koridoru (tehnička studija, podloge za prostorno-plansku dokumentaciju, prethodnu studiju o uticaju na okoliš, idejno rješenje, izradi idejni projekt).

Dakle, autocesta na koridoru Vc Budimpešta-Osijek-Sarajevo-Ploče, kroz BiH, jedan je od najznačajnijih i najprioritetnijih projekata i za BiH.

Ciljevi

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 uvjeta 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 geoprometnog položaja BiH,
- povećanje konkurentnosti privrede na gravitacionom području koridora,
- pokretanje novih projekata i povećanje privatnih investicija u regionalnoj ekonomiji.

Naručena studijska i projektna dokumentacija ima za cilj da sveobuhvatno razmotri potrebu za poboljšanjem kvaliteta transporta, kapaciteta i sigurnosti saobraćaja u koridoru 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.

Cilj izrade studijske i projektne dokumentacije je da se odredi ekomska opravdanost izgradnje pojedinih dijelova autoputa, autoputa u cijelini, kao i pod kojim uslovima je projekat isplativ, te da se na osnovu prefeasibility studije ispita interes za dodjelu koncesije za cijelu trasu autoputa kroz BiH raspisivanjem Međunarodnog natječaja.



Sekundarni cilj je privlačenje stranih investicija, početak investicionog ciklusa otvaranjem građevinskih radova na više točaka te omogućavanje razvoja pratećih aktivnosti uz trasu izgrađenog autoputa.

Izrađena planerska i projektna dokumentacija treba završno da posluži kao osnova za podnošenje zahtjeva za izdavanje urbanističke saglasnosti za pojedine dionice trase autoputa.

3.2 OPĆI OPIS PROJEKTA

DO SADA IZRAĐENA PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

U kontekstu svega gore iznesenog, Ugovorom je obuhvaćena konzalting usluga Konzorcija prema Klijentu na istraživanju potencijalnih koridora trasa autoputa na koridoru Vc, a u okviru LOT-a 4 od Mostara do južne granice (sa RH). U okviru zadatka Konzultant je za odabrane varijante predložio kontaktne točke sa RH.

Izrada ugovorene dokumentacije obuhvaća slijedeću studijsku dokumentaciju:

- Tehnička studija
- Podloge za prostorno-plansku dokumentaciju
- Studija o utjecaju na okoliš
- Idejno rješenje
- Idejni projekt

Do sada je Konzultant izradio i isporučio Tehničku studiju, Podloge za prostorno-plansku dokumentaciju, Prethodnu procijenu uticaja na okoliš, Idejno rješenje, Pometnu studiju i Prethodnu studiju opravdanosti, te nekoliko dokumenata van ugovora, s ciljem što boljeg definiranja i vrednovanja konačne varijante autoputa na pojedinom sektoru.

Ukupna dužina trase na LOT 4 je 67,329 km

Projektiranje dionice i objekata na njoj, rađeno je temeljem Općeg ugovora o radovima za izradu kompletne projektne dokumentacije i istražnih radova za dionicu autoceste, sklopljenog između Ministarstva komunikacija i transporta BiH i IGH Zagreb i IPSA Sarajevo kao vodećih Konzultanata ispred konzorcija od 19 članica.

Osnova za izradu ovog projekta bila je prethodna studijska dokumentacija koja je izrađivana u proteklom periodu, kao i :

- ◊ osnovni projektni zadatak investitora,
- ◊ važeća tehnička regulativa za pojedina područja, navedena u dijelovima projekta,
- ◊ podaci iz posebnih uvjeta nekih nadležnih institucija,
- ◊ studija utjecaja na okoliš za predmetne dionice

- ◊ sva dostupna raspoloživa dokumentacija iz lokalnih izvora, a koja je na bilo koji način obrađivala ovaj koridor (članci, knjige, rezultati raznih istražnih radova, studijski radovi),
- ◊ nova geodetska snimaka i ortofoto snimka (2005.),
- ◊ izvršeni inžinjersko-geološki i geotehnički istražni radovi.

Neka od dokumentacione osnove koja je služila kao ulazna baza podataka:

1. Prostorni plan Bosne i Hercegovine za razdoblje 1981.-2000. (2015)
2. Generalna studija opravdanosti izgradnje (TEM), dionica: Osijek (Batina) - Sarajevo - Kardeljevo, SIZ za ceste Hrvatske, Zagreb, SIZ za magistralne puteve BiH, Sarajevo, Građevinski institut Zagreb, Zagreb, 1981. godine.
3. Osnovna studija opravdanosti izgradnje autoputa Šamac-Sarajevo-Jadransko more, Institut saobraćajnog fakulteta u Beogradu 1992. godine.
4. Prethodna studija uticaja autoputa Šamac-Sarajevo-Ploče na društveno-ekonomski razvoj i prostorno uređenje, Institut za arhitekturu i urbanizam Arhitektonsko-urbanističkog fakulteta u Sarajevu 1990. godine,
5. Studija opravdanosti izgradnje autoputa Sarajevo-Mostar-Metković, 1978. godina, Institut saobraćajnog fakulteta u Beogradu,
6. Studija opravdanosti (saobraćaj) za dionicu Sarajevo-Konjic - knjiga III, i Opis postojećeg saobraćajnog sistema, knjiga II, Saobraćajni fakultet Beograd, oktobar 1975. godine,
7. Mjesto i uloga Bosne i Hercegovine i Hrvatske u evropskim transportnim i komunikacionim koridorima, ANUBiH i HAZU, Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu i Znanstveni savjet za saobraćaj Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, naučni skup, -Sarajevo, juna 1997,
8. Preliminarna studija trase autoputa kroz Bosnu i Hercegovinu u okviru evropskog koridora Vc, IPSA Institut, Sarajevo, 1998. godine,
9. Development of Branches on corridor Vc, 2000, PHARE Programme, Consortium of Prognos AG, Luis Berger, Consultancy Herry (RC);
10. Study on Master Plan of Transport for Bosnia and Herzegovina, 2001, Japan International Cooperation Agency (JICA);
11. REBIS (Regional Balkan Infrastructure Study), COWI, 2003;
12. Development Strategy of Bosnia and Herzegovina (PRSP), 2004.
13. Tehnička studija koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, februar 2005.
14. Predhodna procjena o uticaju na okoliš koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, mart 2005.
15. Anex tehničke studije koridora Tehnička studija koridora na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, 2005. na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, april 2005. (inžinjersko-geološki istražni radovi).
16. Podloge za prostorno-plansku dokumentaciju koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica (izvadak), IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, maj 2005.
17. Prethodna studija uticaja na okoliš koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, mart 2005.



18. Konačna studija uticaja na okoliš koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, (izvadak) IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, maj 2005.

Na užoj razini projektne podloge u razmatranom koridoru Vc čine:

- Prostorni i urbanistički planovi gradova i općina u zoni autoputa na LOT 4 (Mostar, Stolac, Čapljina, Čitluk, Ljubuški, Neum),
- Projekti izrađeni u periodu 1976.-1980. godina u mjerilu 1:5000 (i krupnijem) za trasu Sarajevo-luka Ploče, od firme "Consulprogetti, C. Lotti & Associati" iz Rima;
- Preliminarna studija izbora trase autoputa kroz BiH u okviru evropskog koridora Vc iz 1998. godine, u mjerilu 1:25000, od IPSA Instituta, Sarajevo,
- Tehnička studija koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, februar 2005.
- Predhodna procjena o uticaju na okoliš koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, mart 2005.
- Anex tehničke studije koridora Tehnička studija koridora na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, 2005. na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, april 2005. (inženjersko-geološki istražni radovi).
- Podloge za prostorno-plansku dokumentaciju koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, maj 2005.
- Idejno rješenje trase na LOT 4, IGH Zagreb, maj 2005.,
- Prethodna studija opravdanosti koridora Vc (LOT 6), završni izvještaj, IGH Zagreb, oktobar 2005.
- Konačna studija uticaja na okoliš koridora Vc na LOT 4 Mostar sjever - južna granica, (izvadak) IGH Zagreb i konzorcij konzultanata, februar 2006.

Na razmatranom području cestovna mreža povezuje regionalno središte Mostar sa srednjim i manjim naseljima unutar Neretvansko-hercegovačke i Zapadno-hercegovačke županije, te bliska područja susjedne Republike Hrvatske.

Okosnica mreže je magistralna cesta M17 Jablanica–Mostar–g.p. Doljani (Metković). Ta cesta je nositelj koridora Vc u postojećem stanju.

Prometni tokovi na njoj se formiraju od daljinskih putovanja duž ceste M17 od Sarajeva i sjeverno od njega, te prometa s priključnih pravaca M6, M6.1, M16.2 itd.

Mostar sa svojim neposrednim okruženjem bitno pridonosi veličini tokova na sektoru Mostar – Metković ali i na postranim cestama zapadno od Mostara.

Detaljna analiza prometa na razmatranom prostoru je u obrađena u posebnoj prometnoj studiji (u oviru LOT 6) i Prometno-prostornoj studiji dviju županija (Građevinski fakultet Mostar, 2006.). Rezulati tih analiza primjenjeni su u ovim projektima prilikom razrade pojedinih elemenata

autoceste (analiza trakova za sporu vožnju na otvorenim dijelovima trase, elementi čvorišta, naplate, površine PUO itd.

Ovim studijom obuhvaćen je građevinski dio glavne trase na segmentu Početak LOT-a 4 (kraj LOT-a 3) - kraj LOT 4 (južna granica RH kod Zvirića), od km 0+000.00 do km 67+329,01

Za čitav LOT 4, izvršeni su inženjersko-geološki i geotehnički istražni radovi, izrađeni su geotehnički elaborati temeljem kojih su dobiveni potrebni podaci za projektiranje.

3.3 PODACI I PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA PODRUČJA KOJIM ĆE PROLAZITI AUTOCESTA NA KORIDORU VC

Sustav prometne infrastrukture jedan je od ključnih faktora, koji ima utjecaj na ekonomski, socijalni, prostorni i društveni razvoj pojedinih regija i država.

Prometna infrastruktura u procesu realizacije namjene i korištenja prostora, ogleda se u slijedećim elementima:

- omogućuje korištenje prirodnih i stvorenih resursa;
- utiče na lociranje prirodnih kapaciteta i stanovništva i ostalih prostornih funkcija, sadržaja i namjena i sistema;
- utiče na tokove urbanizacije, razvitak naselja i kvalitet čovjekove okoline;
- generiše i utiče na razvoj manje razvijenih područja;
- omogućuje regionalno, međudržavno i interkontinentalno povezivanje i prožimanje različitih razvojnih, kulturno-istorijskih i civilizacijskih identiteta.

Jedna od osnovnih geoprometnih karakteristika koje određuju prostor BiH i istočne Hrvatske je vrlo povoljan položaj u odnosu na glavne postojeće i planirane europske prometne tokove. Postojeća cestovna veza između istočne Hrvatske i sjeverne Bosne do ušća Neretve i luke Ploče nije u skladu sa zahtjevima suvremenog prometa. Katastrofalne posljedice rata od 1991. do 1995. godine u ovom području na dramatičan su način doprinijele ionako problematičnom stanju cesta i potrebi modernizacije mreže. Unutar AGR-ova (*Sporazum o mreži evropskih puteva*) sustava glavnih evropskih cesta ovaj je pravac nominiran kao E73, odnosno D7 u hrvatskom Podunavlju (138 km), M17 u Bosni i Hercegovini (433 km) i D9 od Metkovića do Ploča (22 km).

Međunarodnu važnost pravca naglašavaju određene inicijative, asocijacije i projekti. Cesta E73 je unutar Panoeuropskog koridora Vc i jedan je od najvažnijih ogrankaka TEM (*TransEuropean motorway*)/TER (*TransEuropean railway*) projekta, a nezaobilazna je trasa budućih prijevoza u kombiniranom prometu. Između 70-tih i 80-tih godina pojavljuje se TEM-projekt s osnovnom idejom da sustavom autocesta poveže prostor između Baltika, Crnog Mora i Mediterana. Kao prvo fiksirana je osnovna trasa TEM-autoceste od Gdanska do Istambula, s odvojcima za Udine, Rijeku, i Atenu. U daljem radu TEM-projekta usvojeno je i proširenje koridora na odvojak Szeged–Subotica–Osijek–Sarajevo–Mostar–Kardeljevo. Početkom 80-tih godina za navedeni koridor izrađena je i Generalna studija opravdanosti, koja je imala za cilj da istraži i valorizira optimalnu trasu unutar šireg koridora.



TEM projekt predstavlja međunarodni sustav autocesta u prostoru između Baltika, Crnog Mora i Mediterana, a u prometno-tehničkom smislu je najosmišljeniji i zacijelo jedan od razvijenih regionalnih projekata u Europi. U novije vrijeme, posebno nakon društveno-političkih promjena 1989. godine sistem obuhvaća mrežu od 22.000 km cesta, od čega blizu 7.000 km suvremenih autocesta.

TEM projekt se na zapadnoj strani oslanja i nadovezuje na TEN/TERN sustav Europske Unije (Trans-European Road Network) i cestovni segment TINA (Transport infrastrukture Needs Assessment). Na sjevernoj strani se veže na projekt VIA BALTIKA, između Poljske i Finske, te na TEM-Skandinavija, prema Švedskoj, a na istoku i jugoistoku proteže se do cestovne mreže zapadne Azije i Bliskog Istoka).

Nastanak TEM projekta koincidira s prvim pokušajima novonastalih zemalja (država) u regiji da artikuliraju vlastite nacionalne politike i standarde. Pojavljivanjem Projekta ostvaruje se i mogućnost uskladijanja u pogledu regulative, smjernica i inicijativa za osmišljavanje pristupa zaštiti okoliša i sistematskog praćenja prometnog opterećenja mreže. U širim razmjerima, cestovni pravac E73 povezuje europski sjever s Jadranom i od vitalnog je značenja u gospodarskom povezivanju, pri prometu ljudi i dobara, te u transferu ostalih vidova ljudske djelatnosti.

U okvirima Bosne i Hercegovine i Hrvatske pravac D7/D9 i M17 deklariran je kao prioritetan u sklopu prometnog koncepta i strategije razvitka cestovne mreže. Osnovno će značenje i zadaće buduće autoceste u privrednom i prometnom smislu biti sljedeće:

- racionalno povezivanje slavonskog i bosanskohercegovačkog prostora s Jadranom preko luke Ploče, odnosno šire povezivanje srednje Europe s Jadranom;
- povoljnije povezivanje specifičnih gospodarskih cjelina, s posebnim naglaskom na poljoprivredu i turizam;
- društveno-kulturno i civilizacijsko prožimanje različitih država i regija, s razvojnim pobudama u prostoru duž trase te s drugim pozitivnim utjecajima.

Promjenom geopolitičkih odnosa u ovom dijelu Europe nakon agresije na Republiku BiH i Republiku Hrvatsku i stvaranja samostalne države BiH, došlo je do potrebe redefiniranja trase TEM-a.

Početkom 90-tih godina na 1. konferenciji CEMT-a ministara u Pragu predložen je koncept paneuropskih prometnih koridora, koji je dorađen u Helsinkiju 1997. na 3. paneuropskoj konferenciji o transportu, gdje je mreža paneuropskih koridora dobila današnji izgled s 10 koridora.

Koridor V-c, definiran na konferenciji u Helsinkiju, prolazi prostorom Hrvatske u okviru paneuropskog prometnog koridora i prostorom BiH na pravcu rijeka Bosne i Neretve (Hrvatska granica-B.Šamac-Doboj-Zenica-Sarajevo-Konjic-Mostar-Opuzen) i naznačen je u Prostornom planu BiH 1981-2000.

Kako je BiH tek u pripremi obaveza izrade nove generacije državnih, entitetskih, kantonalnih i općinskih prostornih planova, bilo je neophodno priči izradi osnovnih podloga u sklopu

planskostudijske dokumentacije za projekat autoputa na koridoru V-c, koji su uvjet za izradu daljnjih faza planske dokumentacije (Prostorno-prometna studija trase; Prostorni plan trase i dr.).

Elaborat: "Podloge za plansku dokumentaciju" u sklopu plansko-studijske dokumentacije za projekat "Autoput na koridoru V-c - LOT4" (dionica Mostar-sjever-južna granica) ima temeljni cilj da se:

- definira obuhvat koridora za LOT 4,
- utvrde sve bitne prostorne planske činjenice po razvojno planskim područjima i ocjeni postojeće stanje te izrade projekcije prostornog razvoja,

3.4 DRUŠTVENO EKONOMSKI ZNAČAJ PROJEKTA

Autocesta Budimpešta - Beli Manastir - Osijek - Svilaj - Zenica - Sarajevo - Mostar - Ploče, odnosno njezin segment s oznakom LOT 4, Mostar sjever - južna granica, dio je međunarodnog Panoeuropskog cestovnog koridora Vc i jedan od najvažnijih ogranaka TEM/TER Projekta. Trasa predmetne autoceste je dio evropske mreže s oznakom E73, koja sjever Evrope povezuje s Jadranom i predstavlja okosnicu cestovne prometne infrastrukture u istočnom dijelu države.

Sustav prometne infrastrukture jedan je od ključnih čimbenika koji međusobno i višestruku utječe na gospodarski, socijalni i prostorni razvitak pojedine regije, pa i države. Prometna infrastruktura u procesu valorizacije, namjene i korištenja prostora ogleda se u sljedećim elementima:

- omogućuje korištenje prirodnih resursa,
- utječe na lociranje gospodarskih kapaciteta i stanovništva,
- utječe na tokove urbanizacije, razvitak naselja i kvalitetu čovjekova okoliša,
- utječe i potiče razvitak manje razvijenih područja.

Unutar AGR sustava glavnih europskih cesta promatrani cestovni pravac je nominiran kao E73, odnosno D7 u hrvatskom Podunavlju (138 km), M17 u Bosni i Hercegovini (433 km) i D9 od Metkovića do Ploče (22 km).

Međunarodnu važnost pravca naglašavaju određene inicijative, asocijacije i projekti. Cesta E73 je unutar Panoeuropskog koridora Vc (sl. 1) i jedan je od najvažnijih ogranaka TEM/TER Projekta, a nezaobilazna je trasa budućih prijevoza u kombiniranom prometu.

U širim razmjerima cestovni pravac E73 povezuje europski sjever s Jadranom i od vitalnog je značenja u gospodarskom povezivanju, pri prometu ljudi i dobara, te u transferu ostalih vidova ljudske djelatnosti.



3.5 TEHNIČKI OPIS

OSNOVNI ELEMENTI AUTOCESTE (opis s prijedlogom poddionica)

Poddionica 1 LOT 4 počinje nastavno na kraj trase LOT 3, Sarajevo (Tarčin) - Mostar sjever, sa stacionažom 0+000,00, a završava nakon čvorišta Mostar sjever u km 9+800,00. Ukupne duljine je 9800 m, pruža se obroncima iznad Bijelog polja (Podgorani, Vejzovića Han, Bošnjaci, Vrapčići). Završava nakon uklapanja ulazno/izlaznih rampi čvorište Mostar sjever u trasu autoceste u predjelu Kuti.

Poddionica 2 Mostar sjever – Mostar jug, počinje nastavno na kraj poddionice 1 LOTa 4 (Početak LOTa – Mostar sjever), sa stacionažom 9+800,00, a završava nakon čvora Mostar jug u km 26+500,00. Ukupne duljine je 16450 m, pruža se od predjela iznad Vrapčića na zapad prema Mostaru. Nakon Suhog dola uzi u tunel Oštari ratkojim skreće na jug zaobilazeći sam grad Mostar. U predjelu istočno od Luke izlazi iz tunela i obroncima iznad naselja pruža se na jug prema Podgradama i dolini Bune. Područje aglomeracije Gnojnice obilazi istočnim rubnim dijelom. Dosta izborani reljef u tom dijelu prolazi se sa više manjih vijadukata i tunela. Nakon tunela Kočine (cca 21+470) trasa se počinje spuštati prema dolini Bune. Zbog velike izgrađenosti u poslijeratnom periodu na tim padinama i dosta «izbrazdanog» reljefa, nije bilo moguće trasu voditi nešto niže (bliže cesti M17), tako da se taj broj objekata nije jednostavno mogao izbjegći. Nadvožnjaka, odnosno putnih prijelaza ili prolaza na poddionici nema. Daljnja karakteristika padinskog vođenja Podveležjem je i veći nesrazmjer u dužinama objekta na lijevom i na desnom kolniku, a sve s ciljem što veće optimalizacije radova.

Poddionica 3 Mostar jug – Počitelj, počinje nastavno na kraj poddionice 2 LOTa 4 (Mostar sjever - Mostar jug), sa stacionažom 26+250,00, a završava nakon čvorišta Počitelj sjever u km 45+900,00. Ukupne duljine je 19650 m, pruža se od predjela Posrta, prelazi dolinu rijeka Bune i Bunice (prije izlazu tih rijeka iz kanjona), uspinje se prema Gorici, Kvanju i Humu, te izlazi na zaravan oko D. Stanojevića. Nastavlja tom zaravni prema Bivoljem Brdu gdje završava čvorištem Počitelj.

Poddionica 4 Počitelj - Međugorje (Zvirovići), počinje nastavno na kraj poddionice 3 LOTa 4 (Mostar jug - Počitelj), sa stacionažom 45+900,00, a završava nakon čvorišta Međugorje u predjelu Zvirovića u km 58+000,00. Ukupne duljine je 12100 m, a pruža se od predjela Domanovića, prateći magistralnu cestu M 6 Čapljina - Stolac negdje do Hotinja, zatim skreće na zapad, prelazi dolinu rijeka Neretve i izlazi nešto sjevernije od Dretelja na desnu obalu. Nastavlja obroncima Crne grede prema Zvirovićima i Bitunjanima gdje završava u čvorištu Međugorje (na cesti R 425 Čapljina - Ljubuški).

Poddionica 5 Međugorje (Zvirovići) - kraj LOT 4 (Zvirovići), počinje nastavno na kraj poddionice 4 LOTa 4 (Počitelj - Međugorje), sa stacionažom 58+000,00, a završava na državnoj granici sa Republikom Hrvatskom u okolini Zvirovića, u km 67+329,01. Ukupne duljine je 9329 m, pruža se od predjela Zvirovića, skreće na zapad, prelazi dolinu Studenaca i Trebižata, te se po visoravni pruža

prema Zvirovićima i granici. U km 65+152,15 locirano je loaklno čvorište Zvirovići (zbog blizine garničnog prijelaza, lokalnog i pograničnog prometa).

Autocesta je projektirana s dva, razdjelnim pojasmom odvojena, kolnika koji će imati dva vozna traka i jedan zaustavni trak.

Svi tehnički elementi autoceste definirani su prema projektnom zadatu i pravilnicima za kategoriju i značenje predmetne autoceste, za projektnu brzinu $V_p = 120 \text{ km/h}$.

Sva križanja s postojećom prometnom mrežom riješena su kao denivelirana, a njegovi spojevi s autocestom mogući su samo u čvorištima. Na ovoj dionici je predviđeno čvorište Mostar sjever (veza na M17 i buduću "zapadnu obilaznicu Mostara"). Čvorište je tipa trube. Na prethodnoj dionici (LOTu je čvorište Jablanica), dok je na slijedećoj dionici čvorište Mostar jug. Na ovoj dionici je predviđeno čvorište Zvirovići (veza na M 6.1. i posredno na M 17). Čvorište je tipa trube. Na prethodnoj dionici je čvorište Međugorje, dok je na slijedećoj dionici čvorište Ploče u RH. Na ovoj dionici je predviđeno čvorište Počitelj (veza na M 6. i posredno na M 17). Čvorište je tipa trube. Na prethodnoj dionici je čvorište Mostar jug, dok je na slijedećoj dionici čvorište Međugorje. Na ovoj dionici je predviđeno čvorište Međugorje (veza na R 425. i posredno na M 6). Čvorište je tipa trube. Na prethodnoj dionici je čvorište Počitelj, dok je na slijedećoj dionici lokalno čvorište Zvirovići pred samom granicom. Na ovoj dionici je predviđeno čvorište Zvirovići (veza na M 6.1. i posredno na M 17). Čvorište je tipa trube. Na prethodnoj dionici je čvorište Međugorje, dok je na slijedećoj dionici čvorište Ploče u RH.

Slobodni profil iznad autoceste je min 4,8 m od najviše kote kolnika.

Na mostovima i vijaduktima osnovna širina kolnika ista je kao i na ostalom dijelu trase.

Ukupna brutto dužina dionice iznosi 67.329,0 m. Netto dužina trase L/D je 45.222,50 m / 45.855,50 m, a dužina objekata u trasi iznosi L/D 22.106,50 m / 21.473,50 m (32,8 % / 31,9 %).

Veći objekti (vijadukti i mostovi) su

- vijadukt Podgorani (raspon L/D 1033 m), vijadukt Bošnjaci (raspon L/D 394 i 409 m),
- Podvožnjak Viništa u trupu trase
- Nadvožnjak Biluhi za postojeću nekategoriziranu cestu i nadvožnjak u čvoru Mostar sjever,
- tunel Orlov kuk (dužina L/D 2471/2406 m),
- vijadukt Vrapčići (dužina L/D 219/409 m), vijadukt Suhi Do (raspon L/D 440/480 m), vijadukt Luka (raspon L/D 64/184 m), vijadukt Gostino brdo 1 (raspon L/D 83/124 m), vijadukt Gostino brdo 2 (raspon L/D 56/161 m), vijadukt Gostino brdo 3 (raspon L/D 91/148 m), vijadukt Donje Opine (raspon L/D 155/218 m), vijadukt Svabinjski Do (raspon L/D 250/270 m), vijadukt Kebe (raspon L/D 124/124 m), podvožnjak u čvoru Mostar jug.
- tuneli Komić (dužina L/D 500/457 m), Debelo brdo (dužina L/D 1058/1028 m), Vrijenac (dužina L/D 120/97 m), Osoje (dužina L/D 220/50 m), Ošti rat (dužina L/D 2808/2840 m), Samac (dužina L/D 642/625 m), Rudine (dužina L/D 287/260 m), Kočine 1 (dužina L/D 377/376 m), galerija Kočine 2 (dužina L/D 120 m), Rožni kuci (dužina L/D 1246/1158 m),



- vijadukt Posrt (raspon L/D 464,5/464,5 m), most Buna (raspon L/D 301/301 m), vijadukt Sijerčine (raspon L/D 380/380 m), Most Bunica (raspon L/D 375/395 m), vijadukt Brijeg (raspon L/D 820/900 m), vijadukt Rotimki potok (raspon L/D 270/330 m),
- Podvožnjak Hamami u trupu trase
- Nadvožnajci Kajtazovina (lokalna cesta), Orah (poljski put), Stanojevići (poljski put), Grabovina (poljski put), Kevčići (lokalna cesta), Torine (poljsk put), nadvožnjak u čvoru Počitelj,
- tuneli Gorica (dužina L/D 408/396 m), Kičin (raspon L/D 369/379 m), Kvanj (raspon L/D 2372/2623 m).
- most Neretva (raspon L/D 980/980 m), vijadukt Dretelj (raspon L/D 273/260 m)
- Podvožnjaci Krčevine, Orlovača, u trupu trase
- Nadvožnajci Košarice (poljski put), Strmac (lokalna cesta), Poračina (poljski put), nadvožnjak u čvoru Međugorje,
- tunel Šunja glava (dužina L/D 490/490 m).
- most Studenčica (raspon L/D 620/620 m), vijadukt Pavlovići (raspon L/D 380/380 m), most Trebižat (raspon L/D 380/380 m),
- Nadvožnajci Podine (poljski put), Dol (poljski put), Sulet (lokalna cesta), nadvožnjak u čvoru Zvirići,
- tunel Bijela Vlaka (dužina L/D 496/492 m).

Geodetske podloge koje su korištene u projektiranju, dobivene su triangulacijom iz modela terena pripremljenih za obradu u programskom paketu MOSS. Model je rađen na bazi aerofotogrametrije i dosnimavanja detalja na terenu, Zavod za fotogrametriju d.d. Zagreb. Geodetska podloga (karte i ortofoto snimak u 1:5000, digitalni model reljefa) je izrađena kompletno nova početkom 2005. godine, tako da je u projektu trenutno stanje u prostoru.

Projekt je prezentiran na novosnimljenoj geodetskoj podlozi 1:5000 (situacija), na ortofoto planu i na osnovnoj državnoj karti (službeni dokument dobiven iz BiH) makar je taj prilog neuporabljiv obzirom na to da uopće ne odgovara stanju na terenu (zadnja reambulacija oko 1976.). No kako je službena državna karta, trasa je "umetnuta" i na taj prilog.

Za potrebe izrade ovog projekta korišteno je nekoliko programske podrške:

- MX Software for infrastructure design, Version – V2.3, program za projektiranje prometnica
- Arenium Client V2,
- AutoCAD R2000 i 2004, program za crtanje
- Microsoft Office 2003, program za pisanje tekstova i tablica.
- niz ostalih specijalističkih softwarea za pojedina specijalistička područja projekta.

Svi tehnički elementi autoseste definirani su prema TEM Standards and Recommended Practice, Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa gledišta sigurnosti prometa, i ostalim domaćim i inozemnim smjernicama (RVS, PIARC, ...) i propisima za pojedine zahvate i objekte, za projektnu brzinu Vp = 130 km/h.

Trasa na dionici prolazi uglavnom brdovitim i planinskim terenom sa značajnim prostornim ograničenjima, pa se duž trase izmjenjuju usjeci i nasipi s odeđenim brojem objekata.

Dopušteni granični elementi autoseste:

- radijus tlocrtnih krivina $R_{min} = 750$ (650) m
- duljina prelazne krivine $L_{min} = 120$ m
- uzdužni nagib (trećeg traka za spora vozila) $s_{max} = 4\%$
- radijus konveksnih krivina $R^{\circ}_{min} = 19000$ m
- radijus konkavnih krivina $R^{\cup}_{min} = 13000$ m

Primijenjeni granični elementi:

- radijus tlocrtnih krivina $R_{min} = 800$ m
- duljina prelazne krivine $L_{min} = 200$ m
- uzdužni nagib (primjenjen treći trak za spora vozila) $s_{max} = 3.97\%$ (5%)
- radijus konveksnih krivina $R^{\circ}_{min} = 20000$ m
- radijus konkavnih krivina $R^{\cup}_{min} = 21500$ m

Elementi poprečnog presjeka autoseste:

• širina prometnog traka	3.75 m
• širina zaustavnog traka	2.50 m
• širina rubnog traka	0.25 m
• razdjelnji pojas	4.00 m
• trak za usporjenje (ubrzanje)	3.50 m
• rubni trak uz trak za usporjenje (ubrzanje)	0.50 m
• širina bankine (berme)	2.00 (2.50) m

Poprečni presjeci osnovnog cestovnog sustava (AC, BC) u projektu su standardnih dimenzija u skladu s preporukama TEM Smjernica. Uobičajene dimenzije sukladno građevinskoj praksi i propisima za projektiranje cesta u BiH i nekim drugim zemljama, prikazane su u ranijoj dokumentaciji (idejno rješenje) gdje su komentirane i date određene preporuke. Smatramo da bi u daljnjoj fazi izrade dokumentacije svoj sud trebala dati i revizija i investitor.

Neke konstatacije koje su uočene u okviru predložene regulative, a koje bi valjalo razmotriti sa Klijentovim revidentima, i dalje su :

Trasa

Uočene razlike i odnosi:

- Poprečni nagib kolnika:
 - TEM: 2 - 7 %
 - Pravilnik i ostali propisi: 2.5 - 7 % (preporuka)
- širina rubnog traka:
 - TEM: 0.25 m, "ulazi" u širinu zaustavnog traka, odnosno razdjelnog pojasa



- Pravilnik i ostali propisi: 0.2 m između voznog i zaustavnog traka i 0.5 m između preticajnog traka i razdjelnog pojasa (preporuka zbog ostalih sadržaja koji dolaze u razdjelni pojas)
- bankina:
 - širina:
 - TEM: min. 1.0 m (preporučljivo do 1.75 m)
 - Pravilnik i ostali propisi: 1.0 m (uz zaustavni trak)
 - prijedlog: 2.0 m, posebno u zonama vodozaštite zbog mogućnosti izvedbe svih elemenata koji tu dođu
 - poprečni nagib bankine:
 - TEM: 8 %
 - Pravilnik i ostali propisi: 4 % ili kao kolnik ako je veći pad (tj. do 7 %)
- berma (uključujući rigol ili kanalicu):
 - širina:
 - TEM: 2.2 m (preporučljivo do 1.75 m)
 - Pravilnik i ostali propisi: nije posebno definirano, tj. širina rigola ili kanalice plus kao kod bankine
 - prijedlog: 2.5 m zbog mogućnosti izvedbe svih elemenata koji tu dođu
- slobodni profil:
 - TEM: 4.5 m + 0.2 m rezerve (overhead clearance)
 - Pravilnik i ostali propisi: 4.5 m
 - prijedlog: 4.8 m iz bogatog iskustva i zahtjeva nekih uprava za upravljanje autocestama
- prometni profil:
 - TEM: nije definiran
 - Pravilnik i ostali propisi: 4.0 m
 - prijedlog: 4.5 m

Tuneli:

Prema TEM standardu

- broj i širine voznih traka $2*3,5 = 7,0 \text{ m}$ ($2*3,75 = 7,5 \text{ m}$)
- rubne trake $2*0,25 = 0,50 \text{ m}$
- širina kolnika $= 7,5 \text{ m} (= 8,0 \text{ m})$
- pješački prolazi $2*0,75 = 1,5 \text{ m}$

Navedeni poprečni profil ne zadovoljava uvjete za slobodni profil tunela prema Pravilniku o tehničkim normativima i uvjetima za projektiranje i gradnju tunela na cestama (Sl. list 59/73), odnosno ne zadovoljava potrebne širine kolnika u tunelu prema Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stanovišta bezbjednosti prometa (Sl. list br. 35/81. i 45/81.), jer u skladu s navedenim širina kolnika u tunelu za $V_{RAČ}= 100 \text{ km/h}$ bi trebala biti:

- broj i širine voznih traka $2*3,5 = 7,0 \text{ m}$
- rubne trake $2*0,35 = 0,7 \text{ m}$
- širina kolnika $= 7,70 \text{ m}$

- pješački prolazi $2*0,75 = 1,5 \text{ m}$

U skladu s većinom europskih propisa, kao i sa preporukama PIARC-ROAD TUNNELS COMMITTEE WORKING GROUP No. 4 : COMMUNICATION SYSTEMS AND GEOMETRY : CROSS SECTION GEOMETRY in UNI--DIRECTIONAL ROAD TUNNELS, te većim dijelom Europskih smjernica i propisa za tunele, predlaže se usvajanje $V_{RAČ}= 100 \text{ km/h}$ te odgovarajuće širine kolnika u tunelu:

- broj i širine voznih traka $2*3,5 = 7,0 \text{ m}$
- rubne trake $2*0,25 = 0,5 \text{ m}$
- širina kolnika $= 7,5 \text{ m}$
- pješački prolazi $2*0,75 = 1,5 \text{ m}$

Također, predlaže se visina slobodnog profila od min 4,70 metara.

Za svaki kolnik predviđa se izvedba jedne tunelske cijevi čiji međusobni osni razmak bi iznosi minimalno 25 metara.

Prostori ispod pješačkih staza koriste se kao instalacioni kanali, dok se odvodnja kolnika u tunelu rješava "šupljim" rubnjacima i poprečnim spojevima na glavnu kanalizaciju tunela uključujući i poprečne spojeve uzdužnih drenaža.

Kolnička konstrukcija u tunelu predviđena je u skladu s preporukama TEM-a, kao i praksom u većini država, od betonske ploče na cementnoj stabilizaciji.

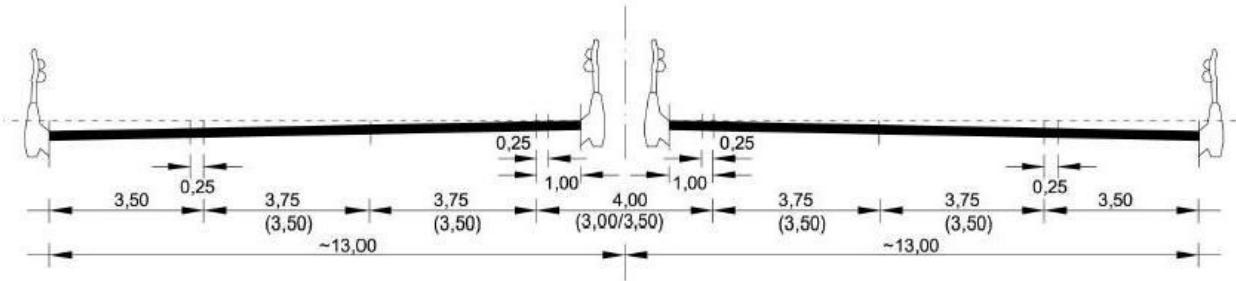
Tuneli kraći od 200 metara ne bi smjeli mijenjati poprečni presjek u odnosu na otvorenu trasu, odnosno u tunelima je potrebno zadržati i zaustavnu traku, te širine voznih traka kao i na otvorenom dijelu ceste. Zbog kratkoće tunela, nije potrebno ograničavanje brzine u tunelu.

U dužim tunelima od navedene granice, potrebno je prvenstveno iz sigurnosnih razloga ograničiti brzinu na 100 km/h, te se zbog ekonomskih razloga ne izvodi zaustavna traka.

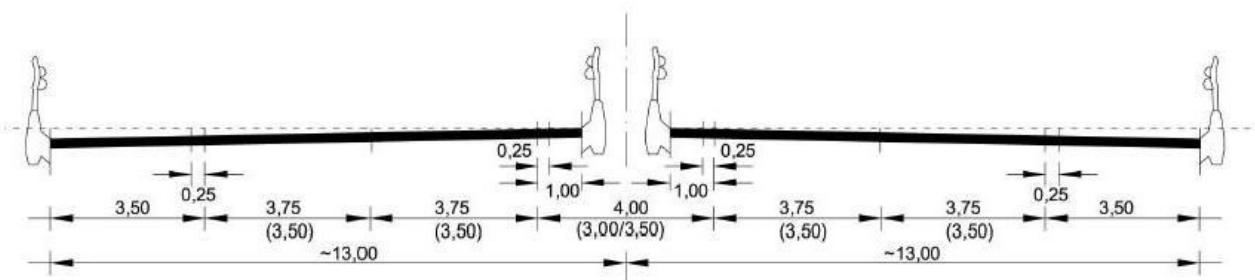


Prijedlozi rješenja poprečnog presjeka temeljem TEM smjernica su prikazani na slijedećim slikama.

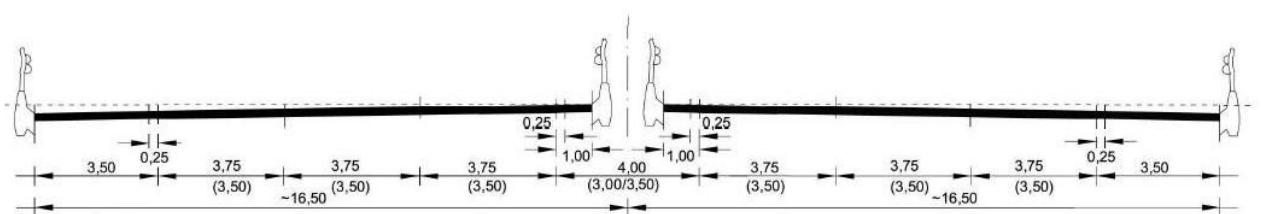
DUAL TWO-LANE CARRIAGEWAY (2x2)



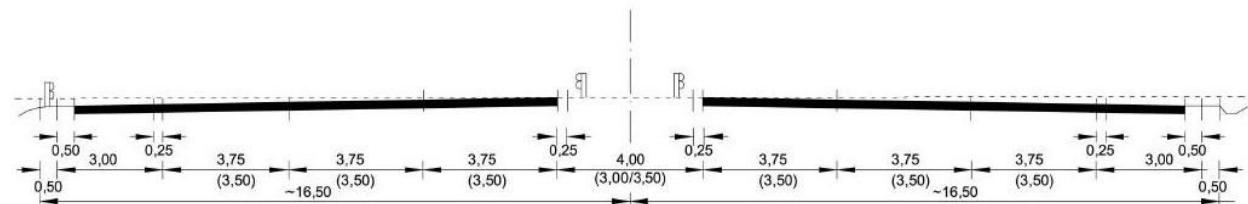
DUAL TWO-LANE CARRIAGEWAY (2x2)



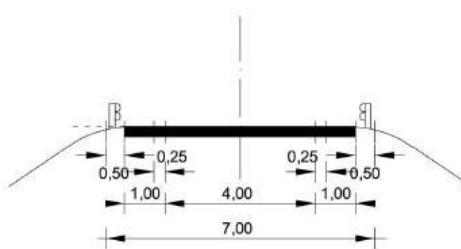
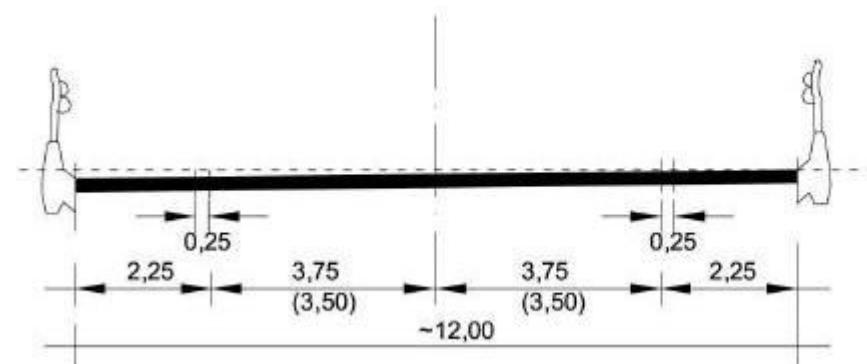
DUAL THREE-LANE CARRIAGEWAY (2x3)



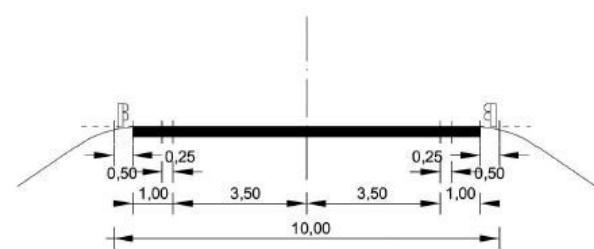
DUAL THREE-LANE CARRIAGEWAY (2x3)



SINGLE TWO-LANE CARRIAGEWAY (1x2)



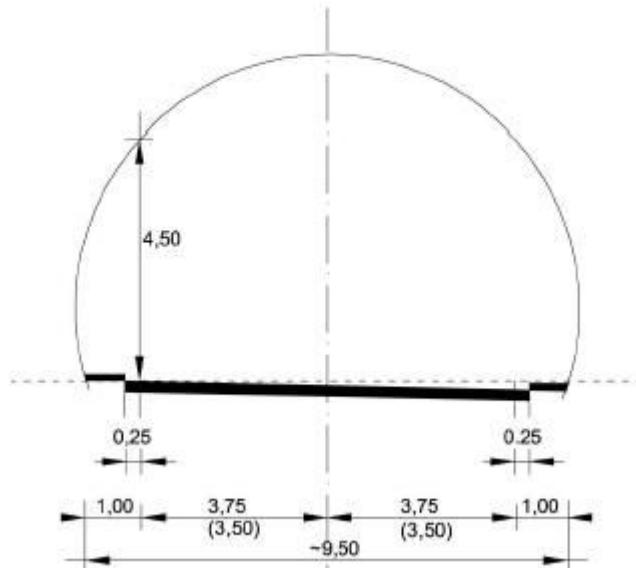
a) ONE WAY



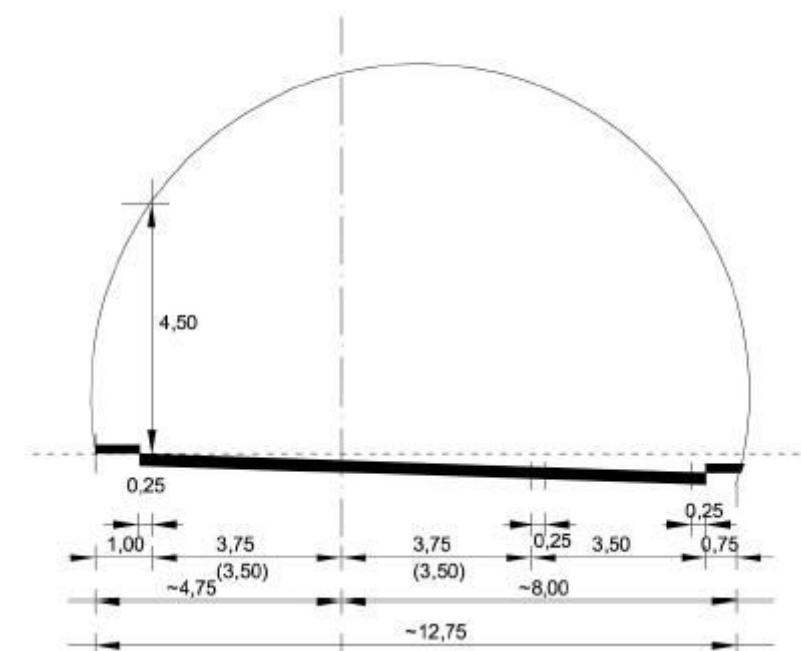
b) TWO WAY



OR SEPARATE ONE-WAY TWO-LANE CARRIAGEWAY (1X2)
WITHOUT SHOULDER



SEPARATE ONE-WAY TWO-LANE CARRIAGEWAY (1X2)
WITH SHOULDER



KOLNIČKA KONSTRUKCIJA (predviđena):

Na dijelu prometnih trakova autoceste i čvorišta:

- splitmastiks asfalt SMA 16 s PmB 50/70-65 d = 4.5 cm
- asfaltbeton VS 16 BIT 35/50 d = 5 cm
- bitumenizirani nosivi sloj BNS 32 s A BIT 35/50 d = 8 cm
- cementom stabilizirana mješavina kamenog zrnja ($\sigma_{28} = 3.0\text{-}5.0 \text{ MN/m}^2$) d = 20 cm
- nosivi sloj od nevezanog granuliranog kam. mat. 0/63 mm ($Ms \geq 80 \text{ MN/m}^2$) d = 20 cm
nosivost planuma posteljice, CBR = 15%, $Ms \geq 35 \text{ MN/m}^2$

ukupno 57.5 cm

na dijelu zaustavnih trakova:

- asfaltbeton AB 16s BIT 50/70 d = 6 cm
- nosivi sloj od nevezanog granuliranog kam. mat. 0/63 mm ($Ms \geq 100 \text{ MN/m}^2$) d = 51.5 cm
nosivost planuma posteljice, CBR = 15%, $Ms \geq 35 \text{ MN/m}^2$

ukupno 57.5 cm

Na svim objektima u trasi projektiran je zaustavni trak s jednakim poprečnim nagibom kao i prometni trakovi (radijusi manji od 4000 m) ili s nagibom na vanjsku stranu (u radijusu većem od 4000 m).

Trak za spora vozila je projektiran samo na dijelu trase uzdužnog nagiba većeg od 4.0%.

Izgradnjom ove dionice autoceste nema potrebe za regulacijom magistralne cestovne mreže. Postoji samo regulacija regionalne ceste (R 435A).

Postoji samo regulacija šest lokalnih cesta, te četrnaest poljskih puteva (nekategoriziranih). Obzirom na osobine terena, geološko-geomehaničke karakteristike i debljine slojeva pokrova, projektom ove dionice predviđen je uglavnom zatvoreni sustav odvodnje s kontroliranim ispustima vode na visokim nasipima, ovisno o zoni zaštite kojom autocesta prolazi (detaljnije definirano u projektima odvodnje i hidrogeološkim podlogama, grupa dokumentacije Du, Dv i I).

Poprečni nagib kolnika u pravcu je 2.5 %, a maksimalni primjenjeni poprečni nagib 6.7 % u krivini je radijusa 800m.

Poprečni nagib unutarnjeg zaustavnog traka projektiran je u istom nagibu kao i prometni traci, a vanjski zaustavni trak je kontra nagiba 2.5 % ako je radius krivine manji od 4000 m (uvjetovano sigurnošću prometa, sustavom odvodnje, klimatskim prilikama i ekonomičnijim održavanjem u zimskim mjesecima). Na objektima su oba zaustavna traka projektirana nagiba kao i prometni traci.

Nagibi pokosa nasipa i usjeka predviđaju se sa različitim vrijednostima ovisno o geotehničkim uvjetima i detaljnije su prikazani u geotehničkom dijelu projekta.



PREGLED ELEMENATA TRASE I POPIS OBJEKATA

Početak dionice LOT-a 4 je cca 200 m jugozapadno od naselja Podgorani, na završetku LOT 3 (koordinatno i visinski uklopljena točka osi trase). Trasa se pruža (spušta) na jugoistok prolazeći obroncima ispod naseljenog pribrežja, skreće na jug i pruža se prema Vrapčićima. U predjelu Vejzovića Han je planirana izvedba pratećeg objekta za korisnike (tip A+A, pumpa i motel)

U zoni od cca 5+500 do 6+000 trasa prolazi nizvodno od vodospreme Bošnjaci (rubom zone sanitarnе заštite). Trasa je u tom dijelu na vijaduktu, a prolaskom Bošnjaka ulazi u tunel Orlov kuk. U km cca 8+450 izlazi iz tunela u dolinu (gotovo na nivou terena) istočno od Vrapčića. Na toj lokaciji je formiran čvor Mostar sjever (gotovo jedina moguća lokacija, s obzirom na težinu reljefa i postojeću izgrađenost, a opet na želju grada Mostara i rezultate prometne studije, da bude što bliže gradu i da omogući vezu zapadne obilaznice). Čvor je spojnom cestom vezan na M17 (ulaz u grada Mostar i daljnje veze prema zapadnoj Hercegovini).

Nastavno se pruža na zapad, vijaduktima savladava dvije vododerine i u zoni naselja Suhi DO uzi u tunele s kojima obilazi samo područje grada Mostara. Iz tunela izlazi istočni naselja Luka na obroncima Gostina brda. Tim obroncima nastavlja do Gnojnice, a nekoliko vododerina savladava sa serijom kratkih vijadukata (strma padina i duboka vododerina, pa nije moguće izvoditi nasipe). Nastavno se počinje spuštati prema dolini Bune, a kako zbog velike izgrađenosti nije moguće trasu voditi niže, dva "nosa" u reljefu se probijaju kraćim tunelima. Dolazimo do čvora Mostar jug neposredno pred cestom M 6.1. na koju se veže čvor (istočno od aerodroma). Ova lokacija omogućuje direktnu vezu grada Mostara, aerodroma i zapadne Hercegovine preko planirane južne obilaznice grada (u fazi realizacije) na autocestu.

Od čvora je cca 1 km južo od naselja Lovrići, Trasa se spušta na jugoistok prema cesti za Stolac, prelazi dolinu Bune (pri izlasku iz kanjona), a potom se počinje uspinjati Gorici koju presjeca tunelom, kao i vrh Kićin. Nakon izlaska iz tunela dolinu Bunice prelazi mostom i vijaduktom. Potom se uspinje prema zaravni iznad Rotimskog potoka i Neretve. Vrhve Osoja, Kvanja i Huma prolazi tunelom Kvanj. Izlaskom na zaravan, relativno ispruženo se pruža prema Bivoljem Brdu odnosno Dokmanovićima. Završava neposredno iza čvora Počitelj u km 45+900,00.

U predjelu sjeverno od naselja D. Stanojevića (km 37+700) je planirana izvedba pratećeg objekta za korisnike (tip A+A, pumpa i motel), a u blizini Strojnice (prijelaz lokalne ceste Buna – Dokmanovići, km 42+550) PUO tipa D

Poslije čvora Počitelj je na cca 1 km zapadno naselje Domanovići. Trasa se spušta na jug prema cesti za Stolac prije koje vrh Šunja glava prolazi manjim tunelom, potom skreće na zapad i prelazi dolinu Neretve i izlazi na lijevu oablu sjevernije od Dretelja. Potom se počinje uspinjati obroncima Crne grede (sjeverno o d Trebižata) prema Zvirovićima gdje je neposredno nakon čvora u km 58+000 (priključak na R 425 Čapljina Međugorje):

Nastavno skreće na zapad, mostom Studenčica prelazi rijeku Studenčicu i magistralnu cestu M 6. U nastavku pružanja na zapad trasa manjim tunelom probija brdo Bijela vlaka, te izbija na kanjon Trebižata kojeg prelazi mostom i dolazi na zaravan desne obale (zapadne). Tom zaravni se pruža do same granice (nastavno do čvora Ploče u RH na jadransko-jonskoj autocesti, odnosno silazi do same luke Ploče). Nakon prelaska Trebižata lociran je prateći objekt tipa C+C sa vizurama na sam Trebižat i vodopad Kravice. U km 63+500 lociran je čeonim cestarinskim prolaz (kraj dionice, granica), a u km 66+000 granični prijelaz.

Prijelaz je u ovom projektu lociran i dimenzioniran kao samostalna jedinica na području BiH, obzirom da do ovog časa investitor nema neke odluke sa RH o definitivnom statusu tog prelaza (da li zajednički sa Hrvatskom, da li dio u BiH, a dio u RH ili neka treća opcija). Projektno rješenje same trase je takvo da omogućuje bilo koju od ovih opcija.

Sa stanovišta vodoprivrede prolaz zonom Bošnjaka zahtijevao je provedbu maksimalnih mjera zaštite, što će projektom biti i učinjeno, obzirom na blizinu izvorišta. Provedena su dodatna hidrogeološka i hidrološka istraživanja te lokacije i šireg područja, kako bi se utvrdili stvarni tokovi i uticaji, te u skladu s tim postavio najstroži stupanja zaštite voda (detaljnije u projektu odvodnje). U zoni od cca 25+000 do 33+100 (zona umjerenog rizika) i od 33+100 do 46+000 (zona niskog rizika) trasa prolazi slivnim područjem Buna-Bunica pa su u toj zoni predviđene posebne mjere zaštite. Sa stanovišta vodoprivrednih potreba prolaz tom zonom zahtijevao je provedbu strožih mjera zaštite, obzirom na blizinu nekih lokalnih izvorišta. Provedena su dodatna hidrogeološka i hidrološka istraživanja te lokacije i šireg područja, kako bi se utvrdili stvarni tokovi i uticaji, te u skladu s tim postavio najstroži stupanja zaštite voda (detaljnije u projektu odvodnje).

Trasa od 45+900 do 51+400 se nalazi u zoni umjerenog rizika u smislu hidrogeološke građe, a od 51+400 do 54+950 u zoni visokog rizika. Dalje do zone sliva rijeke Trebižat je opet zona umjerenog rizika.

U zoni visokog rizika trasa je u slivu rijeke Trebižat, te su stoga u toj zoni predviđene posebne mjere zaštite. Sa stanovišta vodoprivrede prolaz tom zonom zahtijevao je provedbu strožih mjera zaštite, što će ovim projektu biti učinjeno, obzirom na blizinu lokaliteta Trebižata. Provedena su dodatna hidrogeološka i hidrološka istraživanja te lokacije i šireg područja, kako bi se utvrdili stvarni tokovi i uticaji, te u skladu s tim postavio najstroži stupanja zaštite voda (detaljnije u projektu odvodnje).

Slijed tlocrtnih elemenata trase do desetog kilometra pokazuje da je trasa dosta ispružena (osim same početne krivine koja je uvjetovana općenitim položajem trase u LOT 3, reljefnim prilikama tog dijela prostora i naseljenosću).

Slijed tlocrtnih elemenata trase u nastavku do dvadesetšestog kilometra pokazuje da je trasa dosta ispružena što omogućava sam reljef koji je u biti ispružena padina s vrlo kratkim i dubokim kanjonima (vododerinama).

Zatim slijed tlocrtnih elemenata do četrdesetšestog kolometra trase pokazuje da trasa nije u potpunosti ispružena. Početni dio je manjeg radiusa zbog velikih reljefnih ograničenja, naseljenosti i lokacije čvora Mostar jug. Drugi dio je relativno ispružen.

Zatim slijed tlocrtnih elemenata do pedesetosmog kolometra trase pokazuje da je trasa u biti dosta ispružena. Početni dio je većem kružnom luku kako bi se izbjegla utjecajna zona povjesnog lokaliteta Počitelj. Zatim trasa prati reljef tako da su tlocrtni elementi realtivno ispruženi. Slična je situacija i sa visinskim vođenjem (niveleta gotovo leži na nivou terena, sa prelaskom samih dolina (Neretva, Dretelj).

Slijed tlocrtnih elemenata na zadnjih desetak kilometara trase pokazuje da trasa dosta ispružena što omogućava sam reljef koji je u biti visoravan sa dva kanjona (doline).

Elementi osi autoceste - MC10 iskazani su sa podacima za iskolčenje (proračun elemenata osi), u okviru ovog projekta. Minimalna vrijednost horizontalnog radiusa je 800 m, a min dužina prijelaznice je 200 m.



U vertikalnom smislu do desetog kilometra trasa je relativno ispružena sa velikim vertikalnim krivinama, na nevisokim nasipima (sa dva veća vijadukta) i jednim višim usjekom, te tunelom.

U vertikalnom smislu trase u nastavku do dvadesetšestog kilometra trasa je velikim dijelom relativno ispružena sa prosječnim nagibima i sa velikim vertikalnim krivinama. Zadnji dio dionice je u nagibu od 5 %, jer se trasa treba spustiti u dolinu Bune, a zbog ranije iznesene problematike nije bilo moguće trasu voditi niže. Na tom dijelu (5%) projektira je trak za spora vozila (pričak proračuna u nastavku). Veće reljefne barijere savladavaju se sa većim brojem vijadukata i tunela.

Zatim u vertikalnom smislu do četrdesetšestog kolometra trase, trasa je većim dijelom u usponu sa velikim vertikalnim krivinama, sa izmjenom nasipa i usjeka. Velike reljefne barijere savladavaju se s nekoliko većih mostova i vijadukata, te tunelom.

Zatim do pedesetosmog kolometra trase, trasa je dijelom u padu prema prelasku Neretve, a potom u usponu sa velikim vertikalnim krivinama, sa izmjenom manjih nasipa i usjeka. Velike reljefne barijere savladavaju se s nekoliko većih mostova i vijadukata, te tunelom.

U vertikalnom smislu zadnjih desetak kilometara trase je velikim dijelom ispružena sa malim nagibima i sa velikim vertikalnim krivinama, sa izmjenom nasipa i usjeka. Veće reljefne barijere savladavaju se sa dva veća mosta i vijadukatom, te tunelom.

Slijed vertikalnih elemenata trase (u smjeru rasta stacionaže):

• pad	3,51 % / 733,99 m	(nastavak iz prethodne dionice LOT 3) $R_c = 32\ 000\ m$
• pad	0,73 % / 1551,01 m	$R_c = 35\ 000\ m$
• pad	3,97 % / 2961,00 m	$R_c = 24\ 000\ m$
• uspon	2,35 % / 1983,00 m	$R_c = -40\ 000\ m$
• pad	1,89 % / 2168,00 m	$R_c = 40\ 000\ m$
• uspon	0,50 % / 403,00 m	$R_c = 0\ 000\ m$
• uspon	0,50 % / 1288,00 m	$R_c = 33\ 000\ m$
• uspon	2,88 % / 1051,00 m	$R_c = -25\ 000\ m$
• pad	1,77 % / 1323,00 m	$R_c = 25\ 000\ m$
• uspon	3,07 % / 941,00 m	$R_c = 90\ 000\ m$
• uspon	3,50 % / 2142,00 m	$R_c = -37\ 000\ m$
• pad	0,88 % / 1825,00 m	$R_c = 65\ 000\ m$
• uspon	0,45 % / 2780,00 m	$R_c = -23\ 000\ m$
• pad	3,50 % / 1435,00 m	$R_c = 100\ 000\ m$
• uspon	2,90 % / 1486,00 m	$R_c = -25\ 000\ m$
• pad	5,00 % / 1741,00 m	$R_c = 54\ 000\ m$
• pad	3,55 % / 438,00 m	$R_c = 0\ 000\ m$
• pad	3,53 % / 636,00 m	

• pad	0,42 % / 1632,50 m	$R_c = 23\ 000\ m$
• uspon	3,70 % / 1710,00 m	$R_c = 42\ 000\ m$
• uspon	3,50 % / 3970,50 m	$R_c = -150\ 000\ m$
• pad	0,30 % / 1652,00 m	$R_c = -35\ 000\ m$
• uspon	3,50 % / 1035,00 m	$R_c = 25\ 000\ m$
• pad	2,00 % / 1309,00 m	$R_c = -20\ 000\ m$
• pad	3,30 % / 1084,00 m	$R_c = -32\ 000\ m$
• uspon	3,37 % / 1533,00 m	$R_c = 22\ 000\ m$
• pad	2,07 % / 1393,00 m	$R_c = -20\ 000\ m$
• pad	2,70 % / 1027,00 m	$R_c = 20\ 000\ m$
• pad	3,66 % / 885,00 m	$R_c = 55\ 000\ m$
• pad	0,32 % / 999,00 m	$R_c = 23\ 000\ m$
• pad	3,66 % / 837,00 m	$R_c = 21\ 000\ m$
• pad	0,95 % / 940,00 m	$R_c = 28\ 000\ m$
• uspon	0,56 % / 1040,00 m	$R_c = 25\ 000\ m$
• pad	3,44 % / 1001,00 m	$R_c = -30\ 000\ m$
• pad	1,89 % / 1315,00 m	$R_c = 35\ 000\ m$
• uspon	1,24 % / 2849,00 m	$R_c = 30\ 000\ m$
• uspon	3,48 % / 1457,00 m	$R_c = -40\ 000\ m$
• uspon	1,04 % / 851,00 m	$R_c = -23\ 000\ m$
• pad	0,52 % / 1155,00 m	$R_c = -40\ 000\ m$
• uspon	1,75 % / 794,00 m	$R_c = 21\ 500\ m$
• pad	3,64 % / 645,00 m	$R_c = -20\ 000\ m$
• pad	3,64 % / 1708,00 m	$R_c = 0\ 000\ m$
• uspon	0,50 % / 2131,00 m	$R_c = 34\ 000\ m$
• pad	2,12 % / 1179,00 m	$R_c = -40\ 000\ m$
• uspon	0,45 % / 1188,00 m	$R_c = 25\ 000\ m$
• pad	0,47 % / 1152,00 m	$R_c = -65\ 000\ m$
• uspon	2,07 % / 1304,00 m	$R_c = 55\ 000\ m$
• pad	2,08 % / 845,00 m	$R_c = -24\ 000\ m$
		$R_c = 0\ 000\ m$
		(nastavak dionice u RH)



PROVJERA POTREBE ZA TRAKOM ZA SPORA VOZILA

Prometno operećenje na dionici

PGDP: 42 632 voz/dan

$$q_n \text{ za 30. sat (10% PGDP)} = 4264 \text{ voz/sat}$$

Propusna moć autoceste u nagibu 5,0 % / 1741 m

(Koefficijenti su iz odgovarajućih tablica «Pravilnika 1981. god».)

$$C = C_o \cdot n \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot f_1 \text{ voz/sat}$$

C_o - mogući ili osnovni kapacitet jednog prometnog traka pri idealnim i približno idealnim prometnim uvjetima homogene strukture koju čine putnička vozila..... 2200 put. voz/sat

n - broj prometnih trakova u jednom smjeru..... 2

F₁ - faktor utjecaja tipa prometnice i broja prometnih trakova..... 0.90

F₂ - faktor utjecaja širine voznih trakova..... 1.00

F₃ - faktor utjecaja udaljenosti bočnih smetnji..... 1.00

F₄ - faktor utjecaja veličine i dužine uzdužnog nagiba prometnice..... 0.605

f₁ - faktor utjecaja sastava prometnog toka..... 0.943

$$F_4 = [F_{4PA} \cdot (100 - P_{KV}) + F_{4KV} \cdot P_{KV}] / 100 = [0.687 \cdot (100 - 23.49) + 0.34 \cdot 23.49] / 100 = 0.605$$

F_{4PA} = 0.687 za putničke automobile

F_{4KV} = 0.340 za teretna vozila i autobuse

Kapacitet

C = 2260 voz/sat

Za traženi nivo usluge NU D vrijednosti pojedinih faktora su:

$$F_{5NU} = 1.00$$

$$F_{2NU} = 0.90 - 1.00$$

$$\Phi_{NU} = 0.90$$

Propusna moć (kapacitet) pri nivou usluge D je:

$$C_{NU} = C \cdot F_{5NU} \cdot F_{2NU} \cdot \Phi_{NU} \text{ voz/sat u jednom smjeru}$$

$$\text{Za } F_{2NU} = 0.90 \quad C_{NU} = 2260 \times 1.00 \times 0.90 \times 0.90 = 1831 \text{ voz/sat po smjeru}$$

$$\text{Za } F_{2NU} = 1.00 \quad C_{NU} = 2260 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.90 = 2034 \text{ voz/sat po smjeru}$$

Dakle, rezultati pokazuju potrebu za trakom za spora vozila (treći trak).

Objekti u trasi :

• vijadukt <i>Podgorani</i>	0+640,00	L = 1002,5 m
• podvožnjak <i>Viništa</i>	4+512,01	O = 7,00 m
• vijadukt <i>Bošnjaci</i>	5+760,00	L = 394 m (409 m)
• tunel <i>Orlov kuk</i>	7+210,00	L = 2471 m (2406 m)
• tunel <i>Komić</i>	10+115,00	L = 500 m (457 m)
• tunel <i>Debelo brdo</i>	12+375,00	L = 1058 m (1038 m)
• vijadukt <i>Vrapčići</i>	13+500,00	L = 219,00 / 409 m
• vijadukt <i>Suhi Do</i>	14+030,00	L = 440/480 m
• tunel <i>Vijenac</i>	14+350,00	L = 120,00 m (97,00 m)
• tunel <i>Osoje</i>	14+615,00	L = 220 m (50 m)
• tunel <i>Oštari rat</i>	16+215,00	L = 2808 m (2840 m)
• tunel <i>Samac</i>	18+005,00	L = 642 m (625 m)
• vijadukt <i>Luka</i>	18+415,00	L = 64/184 m
• vijadukt <i>Gostino brdo 1</i>	18+950,00	L = 83/124 m
• vijadukt <i>Gostino brdo 2</i>	19+380,00	L = 56/161 m
• vijadukt <i>Gostino brdo 3</i>	19+815,00	L = 91/148 m
• vijadukt <i>Donje Opine</i>	20+140,00	L = 155/198 m
• vijadukt <i>Svabinjski Do</i>	20+580,00	L = 250/270 m
• tunel <i>Rudine</i>	21+115,00	L = 287 m (260 m)
• tunel <i>Kočine 1</i>	21+470,00	L = 377 m (376 m)
• galerija <i>Kočine 2</i>	21+755,00	L = 120 m
• tunel <i>Rožni kuci</i>	23+450,00	L = 1246 m (1158 m)
• vijadukt <i>Kebe</i>	25+152,00	L = 120,00 m
• podvožnjak čvor <i>Mostar jug</i>	25+835,22	O = 8,00 m
• vijadukt <i>Posrt</i>	26+535,00	L = 464,50 m
• most <i>Buna</i>	28+225,00	L = 301,00 m
• tunel <i>Gorica</i>	29+385,00	L = 408,00 m (396,00 m)
• most <i>Sjerčine</i>	29+800,00	L = 380,00 m
• tunel <i>Kičin</i>	30+225,00	L = 369,00 m (379,00 m)
• most <i>Bunica</i>	30+730,00	L = 375,00 m (395,00 m)
• vijadukt <i>Brijeg</i>	31+435,00	L = 820,00 m (900,00 m)
• tunel <i>Kvanj</i>	34+060,00	L = 2732,00 m (2623 m)
• vijadukt <i>Rotinski potok</i>	35+590,00	L = 270,00 m (330 m)
• podvožnjak <i>Hamami</i>	43+899,83	O = 7,00 m
• tunel <i>Šunja glava</i>	47+405,00	L = 490,00 m (490,00 m)
• podvožnjak <i>Krčevine</i>	48+401,98	O = 7,00 m
• most <i>Neretva</i>	50+850,00	L = 980,00 m
• vijadukt <i>Dretelj</i>	52+440,00	L = 273,00 m (260,00 m)
• podvožnjak <i>Orlovača</i>	56+909,60	O = 7,00 m
• most <i>Studenčica</i>	59+305,00	L = 620 m
• vijadukt <i>Pavlovići</i>	60+050,00	L = 380,00 m
• tunel <i>Bijela Vlaka</i>	60+535,00	L = 496,00 m (492,00 m)
• most <i>Trebizat</i>	61+280,00	L = 380,00 m



Objekti preko trase:

• nadvožnjak <i>Biluhi</i>	u km 2+800,02	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Starac</i>	u km 8+850,00	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>čvor Mostar sjever</i>	u km 9+160,51	š _k = 8.0 m
• nadvožnjak <i>Kajtazovina</i>	u km 27+540,00	š _k = 5.5 m
• nadvožnjak <i>Orah</i>	u km 29+040,00	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Stanojevići</i>	u km 36+960,02	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Grabovina</i>	u km 39+537,73	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Kevčići</i>	u km 42+860,11	š _k = 5.5 m
• nadvožnjak <i>Torine</i>	u km 44+860,00	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>čvor Počitelj</i>	u km 45+354,74	š _k = 8.0 m
• nadvožnjak <i>Košarice</i>	u km 46+200,00	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Strmac</i>	u km 50+170,00	š _k = 5.5 m
• nadvožnjak <i>Poračina</i>	u km 52+800,00	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>čvor Međugorje</i>	u km 57+484,57	š _k = 8.0 m
• nadvožnjak <i>Podine</i>	u km 61+847,00	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Dol</i>	u km 63+290,53	š _k = 4.5 m
• nadvožnjak <i>Sulet</i>	u km 64+100,96	š _k = 5.5 m
• nadvožnjak <i>čvor Zvirići</i>	u km 65+152,15	š _k = 8.0 m

ODVODNJA

Odvodnja prometnice temelji se na potrebama odvodnje kolnika prometnice i osiguranja sigurnih uvjeta vožnje, očuvanja i regulacije postojećeg vodnog režima šireg sliva i zaštite okoliša od negativnog djelovanja

Unutarnjom odvodnjom smatra se sustav odvodnje kojim se oborine pale na slivnu površinu prometnice, slobodno, ili ukopanim i/ili otvorenim vodonepropusnim kanalima odvode izvan sliva prometnice, po potrebi čiste do zahtijevanog stupnja učinkovitosti u različitim zaštitnim građevinama, te potom koncentrirano ili raspršeno ispuštaju u okoliš.

U pogledu sigurnosti prometa vezanog uz odvodnju kolnika prometnice primjenjuju se postojeći standardi odvodnje. Za autoceste i brze ceste prema standardu U.C4.020 s kolnika je potrebno osigurati neometano otjecanje mjerodavne oborine povratnog perioda od 10 godina, dok je za magistralne ceste propisani povratni period od 5 godina.

Za proračun mjerodavnih najvećih dotoka potrebno je osigurati ITP krivulje hidrometeoroloških stanica kojima gravitiraju dionice prometnice. Pri tome je potrebno odrediti granice utjecaja pojedinih postaja uvažavajući lokalne klimatske fenomene.

Najveći oborinski dotok s prometnice može se proračunati racionalnom metodom običnim analitičkim postupkom ili primjenom priznatih programskih paketa.

Razine zaštite

Shodno praksi u zaštiti okoliša od negativnog djelovanja dotoka s prometnicu i konkretnim prilikama na predmetnim trasama predviđene su slijedeće razine zaštite:

I razina zaštite

Dionice bez posebnih uvjeta odvodnje. Odvodnja s prometnice u funkciji je prometne sigurnosti, a sve prikupljene vode ispuštaju se raspršeno duž prometnice, ili koncentrirano na dionicama gdje je potrebna izgradnja kanalskog sustava. Ovakva odvodnja moguća je na onim dionicama gdje uz prometnicu postoji prirodni ili stvoreni zaštitni pojas od tla i vegetacije, odnosno na lokacijama gdje nisu ugrožene podzemne i nadzemne vode.

II razina zaštite

Druga razina zaštite sastoji se od vodonepropusnog sustava odvodnje prometnice sa separatorom ulja i masti i koncentriranog ispusta prikupljenih voda u vodna tijela ili upojne građevine. Primjenjuje se dionicama gdje je potrebno štititi podzemne i nadzemne vode uz moguću uspješnu naknadnu intervenciju u slivu nakon incidentnog zagađenja.

III razina zaštite

Treća razina zaštite sastoji se od vodonepropusnog sustava odvodnje prometnice sa separatorom ulja i masti, zaštitne građevine umjerenog učinka čišćenja i koncentriranog ispusta prikupljenih voda u vodna tijela ili upojne građevine. Primjenjuje se na umjerenou osjetljivim dionicama, gdje je



uz zaštitu od incidentnog izljevanja tekućina lakših od vode potrebno dodatno čišćenje oborinskih dotoka prije ispuštanja u okoliš. Pod zaštitnim građevinama umjerene učinkovitosti podrazumijevaju se i u ovom projektu su primjenjene one koje su pod istim nazivom opisane u studiji: "Odvodnja prometnica – zaštita od okoliša od negativnog djelovanja", GF-Zagreb, 2000.g. Ista rješenja su korištena na dionicama izgrađenih autocesta i planiranih dionica JAC u RH.

IV razina zaštite

Četvrtu razinu zaštite čini vodonepropusni sustav odvodnje prometnice sa separatorom ulja i masti, zaštitna građevina visokog učinka čišćenja i koncentrirani ispust prikupljenih voda u vodna tijela ili upojne građevine. Primjenjuje se na vrlo osjetljivim dionicama, gdje je uz zaštitu od incidentnog izljevanja tekućina lakših od vode potrebno dodatno visoko učinkovito čišćenje oborinskih dotoka prije ispuštanja u okoliš. Pod zaštitnim građevinama visoke učinkovitosti podrazumijevaju se one koje su pod istim nazivom opisane u studiji: "Odvodnja prometnica – zaštita od okoliša od negativnog djelovanja".

U spomenuto četvrtu, najvišu razinu zaštite spadaju i tuneli koji osim prometne funkcije imaju funkciju najviše zaštite prilikom prolaza kroz ekološki naročito osjetljiva područja.

Separatori ulja i masti

Separatori ulja i masti projektiraju se sa ili bez prethodnog rasterećenja, ovisno o veličini pripadajućeg sliva. Na većim slivovima grade se separatori u paru.

Kritični intenzitet oborine za proračun korisne površine odabire se kako slijedi:

Za II razinu zaštite: $i_{kr} = 15 \text{ l/s/ha}$

Za III razinu zaštite: $i_{kr} = 20 \text{ l/s/ha}$

Za IV razinu zaštite: $i_{kr} = 25 \text{ l/s/ha}$

Protok prolivene tekućine lakše od vode računa se sa 100 l/s, a volumen za prihvati iste je 15 m^3 .

Dozvoljeno površinsko hidrauličko opterećenje za mjerodavni kritični dotok je 36 m/h.

Ukupno je predviđeno izvesti 22 mastolova sa ispustima u lagune (10 kom), infiltracijska polja (6 kom), biljne uređaje (3 kom) i upojno polje (1 kom), obzirom da se radi o zonama umjerenog do visokog rizika (prijelazi rijeka, zona sanitarnе zaštite Prud u RH).

Zaštitne građevine

Zaštitne građevine, kao što je prethodno spomenuto, mogu se odabrati i dimenzionirati prema kriterijima iz studije: "Odvodnja prometnica – zaštita od okoliša od negativnog djelovanja", Obzirom na klimatske, pedološke i prostorne uvjete, za odabir su najpovoljnije suhe lagune, pješčani filtri i infiltracijski jarci, jer nedostatak vlage, tanki zemljani pokrov i velika propusnost terena ne dozvoljavaju uporabu biljnih građevina.

Na slivovima koji završavaju u delti Neretve moguća je i poželjna primjena umjetnih močvara. Ove građevine jamče visoku učinkovitost u uklanjanju svih vrsta onečišćenja iz oborinskih dotoka s prometnicice. Građevina se može izgraditi minimalnim preoblikovanjem dijela postojećih rubnih kaseta u delti ili prikladnom rukavcu rijeke.

Ispusti

Ispusti na kraju sustava odvodnje odabiru se prema lokalnim uvjetima. Mogući su ispusti u stalne i povremene vodotoke, rijeku i podzemlje. Kod projekata više faze potrebno je posebno

posvetiti pozornost odabiru odgovarajuće lokacije, protuerozijskoj zaštiti i potrebnom upojnom kapacitetu tla.

Rasterećenja

Na vrlo dugim i velikim slivovima moguće je izvođenje povremenih i/ili kvazikontinuiranih rasterećenja sa zaštitnom pregačom, da bi se spriječilo istjecanje lakih tekućina i plivajućeg otpada. Na taj način moguće je smanjiti poprečne presjeke glavnih kanala.

PRESJECANJE CESTA, PUTEVA I OSTALE INFRASTRUKTURE

Parcelama kojima će izgradnjom autoceste biti onemogućen dosadašnji pristup osigurat će se izgradnja prilaznih odnosno paralelnih putova uz trup autoceste.

U skladu s načelima i dosadašnjom praksom, predviđeni prijelazi, prolazi i devijacije cesta na ovoj dionici, biti će slijedećih tipova:

TIP 1 $V_r = 60 - 80 \text{ km/h}$ (magistralne ceste)

Širine: $1,50 + 2 \times 3,50 + 2 \times 0,50 + 1,50 = 11,00 \text{ m}$

Nagib: $s_{max} = 8\%$ (brežuljkast do brdovit teren)

TIP 2 $V_r = 50-60 \text{ km/h}$ (regionalne ceste) :

Širine $1,00 + 2 \times 3,25 + 2 \times 0,30 + 1,00 = 8,40 \text{ m}$

Nagib : $s_{max} = 8\%$:

TIP 3 $V_r = 40 \text{ km/h}$ (lokalne ceste) :

Širine $1,00 + 2 \times 2,25 + 2 \times 0,20 + 1,00 = 7,90 \text{ m}$

Nagib : $s_{max} = 11\%$:

TIP 4 $V_r = 40 \text{ km/h}$ (nerazvrstane ceste i poljski putevi) :

Širine $1,00 + 2 \times 2,25 + 2 \times 0,00 + 1,00 = 6,50 \text{ m}$

Nagib : $s_{max} = 11\%$:

Sva presjecanja instalacija ostale komunalne infrastrukture odgovarajuće se zaštićuju ili prelažu prema posebnim uvjetima nadležnih distributera i rješenjima u posebnim projektima prelaganja instalacija.



ČVORIŠTA

Čvorišta na autocesti projektirana su kao čvorišta u više razina što je uvjetovano računskom brzinom na koju se projektiraju ove prometnice. Tipovi čvorišta odabrani su primjereni prometno-tehničkim kriterijima za njihovo oblikovanje.

Za autocetu se pretpostavlja zatvoreni sustav naplate kojem su primjerena čvorišta tipa trube. Rampe čvorova u dvije razine projektirane su za $V_{min}=40$ km/h.

Maksimalni uzdužni nagibi rampi su do 6 %, ali samo iznimno gdje se to nije moglo minimizirati. U iskazu čvorova proračunati razmaci čvorova dokazuju njihov pravilan položajni izbor. U sklopu projektnih rješenja čvorova data su i rješenja spojnih cesta od čvora do postojeće mreže.

Na dionici LOT 4 je projektirano pet Čvorišta:

- Čvorište Mostar sjever u km 9+160,51 sa spojnom cestom L= 4240 m do priključka na M17 u Vrapčićima.
- Slijedeće je projektirano čvorište Mostar jug u km 25+835,22 sa priključkom na magistralnu cetu M 6.1. Čvorište je u sustavu naplate pa je oblika trube, kao najoptimalnije za postavu naplate.
- Slijedeće je projektirano čvorište Počitelj u km 45+354,74 sa priključnom cestom do ceste M 6. kod Dokmanovića.
- Slijedeće je projektirano čvorište Međugorje u km 57+848,60 sa priključnom cestom do regionalne ceste R425. kod Zvirovića.
- Slijedeće je projektirano čvorište Zvirići u km 65+152,15 sa priključkom na regioanlnu cestu R 423.

Ovo zadnje Čvorište nije u sustavu naplate (lokalni i malogranični karakter, a naplata se vrši na čeonom cestarinskom prolazu na samoj trasi autoceste) pa mu ni oblik nije oblik trube, već je prilagođeno lokalnim uvjetima. Obzirom da je u blizini granica i malogranični prijelaz, te dosta lokalnog prometa koji neće koristiti autocestu u širem smislu, ili pak u fazi dok nema nastavka autoceste kroz Hrvatsku, za te korisnike je osiguran ulaz/izlaz na autocestu preko tog čvora (naplata za silazak i ulazak na autocestu je na čeonom prolazu ispred tog čvora. U budućnosti kad bude autocesta i u Hrvatskoj, tranzit ionako ide autocestom i dolazi do naplate (ne mogu lokalnim cestama i preko malograničnih prelaza).

OBJEKTI NAPLATE (CP)

Cestarinski prolaz je oblikovna cjelina sastavljena iz tri bazična elementa, a to su naplatne kućice, nadstrešnica iznad i objekt kontrole naplate.

Individualno svaki od ta tri elementa predstavlja funkcionalnu cjelinu za sebe a time i oblikovni zadatak.

Naplatna kućica mora osigurati ugodan rad u smjeni od osam sati i istovremeno biti u funkciji naplate cestarine i odvijanja prometa.

Nadstrešnica ima svrhu natkrivanja prostora sa istovremenim osiguravanjem pružanja vizuelnih informacija za lakši i brži prolaz vozila koja dolaze na naplatu uz istovremeno osvjetljavanje prolaza ispod, zaštite od sunca i vremenskih nepogoda.

Objekt kontrole naplate mora osigurati prostor za vršenje kontrole prometa na cestarinskom prolazu uz istovremeno pružanje komfora i radnih uvjeta za zaposlene, opskrbu naplatnih kućica kondicioniranim zrakom i grijanjem, oskrbu električnom energijom nadstrešnici i sve ono što je potrebno za funkcioniranje naplate.

Cestarinski prolaz Mostar sjever sastoji se od 8 naplatnih kućica, 9 voznih traka. CP Mostar sjever ima prizemni objekt kontrole naplate sa prolazom za vangabaritna vozila iza sebe, natkriveno parkiralište za vozila zaposlenih, te energetski objekt.

Cestarinski prolaz u čvoru Mostar jug sastoji se od 6 naplatnih kućica, 7 voznih traka. Cestarinski prolaz ima prizemni objekt kontrole naplate sa prolazom za vangabaritna vozila iza sebe, natkriveno parkiralište za vozila zaposlenih, te energetski objekt.

Cestarinski prolaz Počitelj sastoji se od 4 naplatnih kućica, 5 voznih traka. CP Mostar sjever ima prizemni objekt kontrole naplate sa prolazom za vangabaritna vozila iza sebe, natkriveno parkiralište za vozila zaposlenih, te energetski objekt.

Cestarinski prolaz Međugorje sastoji se od 3 naplatne kućice, 4 vozne trake. CP Međugorje ima prizemni objekt kontrole naplate sa prolazom za vangabaritna vozila iza sebe, natkriveno parkiralište za vozila zaposlenih, te energetski objekt.

Čeoni cestarinski prolaz u km 63+500 sastoji se od 5 naplatnih kućica, 6 voznih traka. Cestarinski prolaz ima prizemni objekt kontrole naplate sa prolazom za vangabaritna vozila iza sebe, natkriveno parkiralište za vozila zaposlenih, te energetski objekt.

Objekt kontrole naplate je prizemni objekt u kojem su smješteni uredi šefa smjene, brojanja dnevнog utrška, prostora za šefa, prostorije za kontrolu prometa, garderobe za žene i muškarce sa sanitarijama, tušem i garderobnim ormarima i prostorija za prodaju pretplate sa šalterom smještenim u ulaznom dijelu.

Kotlovnica, prostorija za hidrofor i pogon u kojem su smješteni strojarski i elektro uređaji nalazi se u neposrednoj blizini ulaza, te je sa naplatnim kućicama i nadstrešnicom spojena pomoću podzemnog instalacionog kanala.



OBJEKTI CENTARA ODRŽAVANJA I KONTROLE PROMETA (COKP)

Centar za održavanje i kontrolu prometa predstavlja kompleks objekta raspoređenih na platou dimenzija cca 150x80 m.

CENTAR ZA KONTROLU I ODRŽAVANJE PROMETA / COKP / sastoji se od slijedećih objekata:

- OBJEKT A - uprava i radionice
- OBJEKT B - garaža teretnih vozila, garaža vatrogasnog vozila
- OBJEKT C – garaža za osobna vozila i skladište
- OBJEKT D – silosi za sol / alternativno: OBJEKT D – solana /
- OBJEKT D1 – spremište CaCl₂
- OBJEKT F – pravonica vozila
- OBJEKT H - pomoćni objekti

Tehnološki proces koji treba biti zadovoljen u COKP-u sastoji se od opsluživanja vozila prema potrebi u svakom od objekata COKP-a. Upravo zbog toga kružni tok kretanja vozila je najekonomičniji odakle proizlazi i dispozicija objekata. Upravljanje vozila i definiranje potrebnih zadataka planira se i razrađuje u upravnoj zgradbi, gdje se nalazi i centar veze u kojem se prikupljaju svi relevantni podaci sa dionice autoseste koju COKP održava.

Objekt A zadovoljava potrebe za smještaj zaposlenika u uredskim radnim aktivnostima (uredi, centar veze, arhiva), prehrani (gospodarski trakt - kuhinja, spremišta, garderobe, te blagovaonica), sanitarni sklopoli i stacionari (za osoblje na dežurstvima), radionice, te kotlovnica. Objekt ima prizemlje i kat. Vanjski gabarit je 56,00 m / 19,00 m.

Objekt B je višenamjenska hala u kojoj se nalaze garaže za teretna vozila, garaže za vatrogasno vozilo i prostorija za boravak vatrogasaca.

Objekt je prizemni, svijetle visine 5,00 m i vanjskih gabarita 36,50 m / 24,50 m.

Objekt C je višenamjenska hala namjenjena skladištenju opreme i smještaju osobnih vozila.

Objekt je prizemni, svijetle visine 4,00 m i vanjskih gabarita 36,50 m / 12,50 m.

Skladište je u prvom dijelu predviđeno za smještaj kabaste opreme, sa čeličnom samostojećom galerijom. U srednjim rasterima je garaža, a u zadnjim rasterima se nalazi regalno skladište visine 4,00 m sa policama nosivosti 500 kg/m².

Silosi za sol, objekt D su prefabricirana drvena konstrukcija koja se temelji na četiri armirano betonske stope. Punjenje i pražnjenje silosa se vrši pneumatski (usisom i slobodnim padom). Kapacitet svakog silosa je 250 m³. Kapacitet bloka silosa (4 komada) je 1000 m³ soli. Silosi su maksimalne visine 18,00 m, promjera 5,00 m. Prolaz za vozila ispod silosa zadovoljava prolaz ralice širine 4,50 m.

Objekt D1 je namjenjen smještaju i pripremi kalcijevog klorida / CaCl₂ / za mokro soljenje. Unutar objekta se nalazi rezervoar za pripremu CaCl₂ kapaciteta 5000 l. Omogućeno je skladištenje 20 t CaCl₂.

Objekt ima P+1. Tlocrtnih gabarita 12,25 x 5,25 m.

U prizemlju se nalazi rezervoar gdje se CaCl₂ mješa s vodom u točno određenim omjerima. Uz rezervoar se nalazi skladište CaCl₂. Rezervoar se puni s prahom CaCl₂ preko lijevka na katu, gdje se palete sa CaCl₂ podižu viličarima.

Benzinska postaja, objekt E se sastoji od platoa za opskrbu gorivom - betonskog kolnika (23,00 m / 9,00 m) - sa otokom (1,50 m / 7,50 m) na kojem su dva agregata za istakanje goriva. U zelenom pojasu uz objekt benzinske postaje ukopana su dva spremnika za gorivo. Predviđa se spremanje diesel goriva za isključivo potrebe službenih vozila COKP-a. Nadstrešnica iznad agregata za istakanje je tlocrte dimenzije 7,90 m / 10,90 m, te prolaza svjetle visine 4,60 m od kolnika. Objekt je prizemni, vanjskih gabarita 3,80 m / 5,00 m, te predviđa samo jedno radno mjesto. Benzinska postaja je predviđena samo za internu upotrebu.

Objekt F - izvesti će se slobodno-stojeći objekt namijenjen isključivo pranju vozila održavanja na autosesti. Objekt je smješten na srednjem otoku neposredno uz benzinsku postaju. Vanjski gabariti su 6,80 m x 20,00 m s maksimalnom visinom 6,35 m.

Nadstrešnica, objekt G je tlocrte dimenzije 26,0 x 13,0 m tj. natkriva površinu 340,00 m². Predviđeno je natkrivanje 10 vanjskih i 10 unutarnjih parkirališnih mjesta za osobna vozila.

Predviđena su dva COKP-a: COKP Mostar sjever i COKP Zvirići, neposredno nakon izlaska sa čvora Zvirići (na R 423), što mu omogućuje dobru komunikaciju sa autosemom i izvana preko regionalne mreže PLATO

Plato COKP-a je ograđen ogradom visine 1,50 m. Na kolnom ulazu su klizna vrata koja se otvaraju na elektropogon iz prostorije portira. Sve zelene površine su ozelenjene što je razrađeno sa projektom hotikulture. Pješčeve površine su u betonskim kockama. Plato je protiv požara štićen sistemom vanjskih nadzemnih hidranata.

PRATEĆI USLUŽNI OBJEKTI (PUO)

TIPOVI PUO

Prateći uslužni objekt je sastavni dio sadržaja autoseste i sudjeluje u ukupnom standardu iste. Unutar je ograđenog dijela autoseste i nalazi se na autosestovnom zemljištu.

Prateći uslužni objekt (PUO), služi za zadovoljenje potreba ljudi i vozila, kao i ostalih korisnika autoseste.

Uobičajeno je da smjer kretanja vozila prati smjer kretanja prometa na autosesti.

Prateći uslužni objekti su obostrano postavljeni u odnosu na autosestu i to po mogućnosti nasuprotno radi pojeftinjenja infrastrukturnih potreba.



Prema sadržaju ponude prateći uslužni objekti se dijele na:

TIP «D» gdje je ponuda odmorišta organizirana na način da ima prilazne i parkirališne površine, minimalne zelene površine za odmor, jelo i opuštanje, te sanitarni čvor.

TIP «C» je objekt više kategorije i njegova je ponuda prema rasporedu sadržaja, uzimanje goriva, parkiranje, zadovoljenje potreba korisnika te odmor i rekreacija.

To znači da PUO ima benzinsku postaju sa trgovinom, kaffe barom i sanitarnim čvorom, parkirališne površine za sve vrste vozila, i zelenom površinom za odmor i rekreaciju, a u sklopu površina je i sanitarni čvor.

TIP «B» je ponuda poput tipa «C» sa većim kapacitetom parkirališnih površina uvjetovanih brojem vozila prema PGDP-u za određeno razdoblje, i posebnim samostojećim objektom restorana, te zelenim površinama za odmor i rekreaciju.

Ovaj tip PUO može se dopuniti izgradnjom spavaćeg dijela uz restoran ili na tavanskom prostoru, te isti prema ponudi prelazi u tip «A». Dodatna ponuda može biti praonica vozila, servis za popravak vozila, vučna služba i sl.

TIP «A» je prateći uslužni objekt sa cijelokupnom ponudom koja zadovoljava sve potrebe sudionika i korisnika autocese, sa osnovnom ponudom, benzinska postaja, parkirališne površine, motel (restoran, trgovine, sanitarni čvor, info pult, turistička agencija, mjenjačnica, rekreativna sala i sl.), zelene površine za odmor i rekreaciju, te ostali dodatni sadržaji gore navedeni, kao i autokamp, trgovina voća i bezalkoholnog pića, novina, suvenira i sl.

LOKACIJE PUO-a

Kod odabira lokacije treba voditi računa o udaljenosti od prometnog čvora koja bi morala biti minimalna cca 2.000 m radi najave prometnom vertikalnom signalizacijom.

Lokacija bi trebala biti na ravnom dijelu autocese ili u blagom zavodu da je bolje uočljiva i sigurnija za isključenje i uključenje prometa sa nje (obzirom na ravničarski teren, ovdje je upravo takva situacija).

Ista bi trebala biti atraktivna bilo iz razloga dobrog vidikovca ili blizine nekih prirodnih resursa koji se mogu uključiti ili naselja.

Dakako treba voditi računa i o blizini priključka na infrastrukturu jer ona svojom udaljenošću financijski opterećuje investiciju.

Ako u razvojnoj fazi autocestovne mreže nema dovoljan broj vozila po PGDP-u planirani PUO i njihovi kapaciteti ostaju u otkupu i ograđenom cestovnom zemljištu, ali se ne grade svi planirani već prema potražnji, koja može biti kombinirana. Izgradnja može biti samo jednostrana naprimjer tip «C», dok će druga strana biti tip»D».

Naime tip «D» je obveza države ili koncesionara da u zatvorenom sistemu autocese koja je pod naplatom, jer to spada u standard iste, a ostale kapacitete ponude prema rasporedu, gradi dalje ili daje u koncesiju ili podkoncesiju.

Na predmetnoj dionici LOT-a 4 je planiran prateći objekt **Bijelo polje** tipa A+A, u km 3+500,00 koji će servisirati dio LOT-a 4 i dio LOT-a 3.

Motel je smješten uz parkirališne površine, a koncipiran je kao klasični motel gdje se promet gostiju obavlja isključivo preko repescije.

Prostorno motel je organiziran u dva nivoa. Motel je oblikovan kao dva volumena restorana i motelskog pogona sa jednim smještajnim krilom u kojem se nalaze dvokrevetne sobe na katu i u prizemlju, ulazni prostor sa pogonom motelskog dijela.

Sobe su unutrašnjom komunikacijom putem stubišta i lifta vezane s prostorom recepcije i motelskog predvorja i ulaznog dijela u restoranski dio, te dućanom. U sklopu smještajnih jedinica predviđena je jedna soba za invalidne osobe. Za tu sobu je predviđeno jedno parkirališno mjesto. U prizemlju je smješten kompletan gospodarski i kuhinjski pogon restorana i motela, kao i ulazni u motel te recepcija motela i ulazni dio u restoran.

U ulaznom dijelu restorana smještena je sanitarna grupa za putnike u tranzitu sa prostorijom za presvlačenje djece i WC-om za invalide.

U sklopu restorana je i cafe bar s vanjskom terasom koja se nastavlja na vanjsku terasu restorana. U sklopu ulaza u restoran nalazi se prodavaonica za potrebe gostiju motela i putnika u tranzitu.

Od sadržaja na PUO je još benzinska pumpa, parkirališne površine i zelene parkovne površine za odmor i rekreaciju.

Slijedeći planirani prateći uslužni objekt **Rotimski potok** tipa B+B, u km 37+700,00 koji će servisirati dio dionice trase između granice i Bijelog polja.

Restoran je koncipiran kao prizemni objekt. Oblikovno je objekt zamišljen kao volumen sa naglašenim horizontalnim podjelama i modularnošću prizemlja te se stvara osjećaj slaganja volumena kao zasebnih jedinica. Od sadržaja na PUO je još benzinska pumpa, parkirališne površine i zelene parkovne površine za odmor i rekreaciju.

U km 42+550 planirano je odmorište **Neretva** tipa D (samo smjer prema jugu).

Slijedeći je planiran prateći objekt **Kravice** tipa C+C, u km 62+395,00 koji će servisirati dio dionice trase između granice i Počitelja. Od sadržaja na PUO je benzinska pumpa sa manjim ugostiteljskim sadržajem, parkirališne površine i zelene parkovne površine za odmor i rekreaciju.



3.6 PROSTORNE GRANICE ISTRAŽIVANJA SUO/SUŽS

Obuhvat

Predviđeni koridor u ovoj analizi prolazi kroz područje sljedećih općina (gradova, naselja) Federacije Bosne i Hercegovine:

1. Mostar
2. Stolac (rubno uz samu granicu u dužini od cca 2 km)
3. Čapljina
4. Ljubuški

Promatrano područje je različite gustoće naseljenosti, prevladavaju manja i vrlo mala naselja (sela) i gradska naselja – središta općina. Postojeće zemljište tek se djelomično koristi u poljoprivredne svrhe, s prevladavajućim malim posjedom i ekstenzivnim uzgojem kultura, a tek u manjoj mjeri za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju nekih kultura (ljekovito bilje, vinova loza, npr.), a u promatranom području se nalazi i niz prirodnih ljepota koje su temelj postojećih i potencijalnih turističkih destinacija (rijeke, slapovi, stari gradovi – Počitelj, arheološka nalazišta). Mogli bismo čak reći da postoje elementi «nedirnute prirode», kao značajan potencijal budućeg razvijatka. Također, sredinom područja teče rijeka Neretva, koja sama za sebe predstavlja izuzetan prirodni resurs i turistički potencijal, naročito u svome donjem toku. S obzirom na ove kratko iznesene karakteristike područja, vidljivo je da je pri planiranju budućeg koridora potrebno biti vrlo oprezan u pogledu valorizacije postojećih vrijednosti kako postojećih naselja, tako i postojećih gospodarskih djelatnosti, prirode te potrebe za organiziranjem efikasne zaštite.

U odnosu na vodne resurse (površinske i podzemne), te mogućnost procjene potencijalnih negativnih utjecaja izgradnje autoceste na iste, područje razmatranja obuhvata pojas od po jedan kilometar sa lijeve i desne strane krajnje konturne linije ovog velikog objekta. U situacijama gdje je to opravdano sa hidrogeološkog, odnosno sa aspekta zaštite podzemnih voda, kod definiranja područja razmatranja usvajana je mnogo šira granica istraživanja (3 km sa svake strane trase).

Uvažavajući hidrogeološke karakteristike i odnose u prostoru obuhvata LOT 4, pripremljena je hidrogeološka karta (Prilog 12.3.3.) na osnovu rezultata do sada provedenih istraživanja, kao i svih dostupnih izvora, čiji je popis naveden u popisu korištene literature. Na osnovu iznesenih hidrogeoloških elemenata izdvojene su, i na karti prikazane, tri kategorije terena s obzirom na prognozirani rizik od zagađivanja podzemnih voda, te pet značajnih slivova.

Nadalje, pripremljena je karta ograničenja vezano za vodne resurse (Prilog 12.3.5.). U ovoj karti prezentirane su zone sanitарne zaštite izvorišta u sistemima za javnu vodoopskrbu duž LOT-a 4 (označena crvenim šrafurama sa oznakom zone), kao i osjetljiva područja u odnosu na površinske i 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 mjere u skladu sa važećom Odlukom, odnosno zakonskim aktom. Osjetljiva područja su površinski vodotoci i njihovo priobalje, uz koje je autocesta trasirana ili ih presijeca, te vodonosnici kroz koje autocesta može proći uz poduzimanje svih potrebnih mjera prevencije i minimiziranja negativnog utjecaja na podzemne vode.

3.7 OTPADNI MATERIJALI I EMISIJE

3.7.1 Povijesni pregled (razdoblje do 1991. godine)

Početkom 80-ih godina u kontinuitetu dolazi do ekspanzije i izgradnje industrijskih kompleksa širokog spektra, tako da danas na širem i užem području grada Mostara postoje tvornički pogoni, postrojenja za proizvodnju i preradu: metala, tekstila, drveta, aluminija i prehrambenih proizvoda. Spomenuti industrijski kompleksi uglavnom su locirani u južnoj zoni grada Mostara.

Paralelno s izgradnjom tih tvorničkih kapaciteta, na području općine instaliraju se hidro-energetski objekti, od kojih jedan ulazi i u urbanu zonu.

Ovakav razvoj općine i grada neminovno je imao i ima jak utjecaj na promjene koje se manifestiraju na kvalitet životne okoline, a najbolje se oslikavaju kroz promjene režima u svim segmentima ekosustava (tlo, voda, zrak i biocenoze).

3.7.2 Neke orografske i klimatske karakteristike grada Mostar značajne za kvalitetu zraka

S juga je Mostar izložen izravnom utjecaju Jadranskog mora, a sjeverni dio grada je otvoren prema višim planinskim vijencima (Velež, Prenj, Čabulja), pa zbog toga ima izmijenjenu mediteransku klimu, s izraženim ekstremima u pojedinim elementima (jaki vjetrovi, visoke temperature, velike količine padalina ili duge suše).

S porastom broja zagađivača i količine zagađujućih tvari u zimskom razdoblju postoji mogućnost pojave temperaturne inverzije. Znatna oblačnost, često i bez oborina, karakteristična je za grad u jesenskom i zimskom razdoblju i ima odraza na vertikalnu cirkulaciju zraka, što omogućuje zadržavanje odpadnih plinova u prizemnim slojevima atmosfere mostarske kotline. Vjetar je česta pojava na području grada i dostiže zнатне brzine, od 10 do 12 m/s, a povremeno i znatno veće do 40 m/s. Dominantni smjer vjetra je sjeverni, te zatim sjeveroistočni.

3.7.3 Izvori onečišćujućih tvari u gradu Mostaru

Zagađivanje zraka na području grada Mostara i uže okoline potječe od stacionarnih i mobilnih izvora. Stacionarni izvori s obzirom na brojnost i kapacitete dominiraju, počevši od industrijskih postrojenja, preko velikog broja neracionalno raspoređenih kotlovnica, do mnogobrojnih privatnih ložišta. Mobilni izvori u toplom razdoblju su dominantni izvori zagađenja zraka s obzirom na vrstu zagađenja i rješenja u domeni prometa u gradu i šire.

Prema vršenim analizama u razdoblju od 80-ih do 90-ih godina utvrđeno je da se zagrijavanje stambenih i radnih površina vrši različitim izvorima energije, ali se još uvijek kao gorivo koristi ugljen. Pored ugljena, kotlovnice koriste i druga goriva, kao što su: lož ulje, mazut i drvo. Od ukupnog broja kotlovnica u gradu Mostaru (91 kotlovnica sa 186 kotlova), 69% kotlovnica kao gorivo koristi lož ulje, što je povoljnije nego ugljen. Ugljen koristi 21 kotlovnica, sa 46 kotlova i ukupnom snagom od oko 84 milijuna kcol/h. Izvan užeg gradskog područja nalazi se 19 uglavnog



većih industrijskih kotlovnica, što je dobro za sam grad, a od 21 kotlovnice na ugljen, 8 je izvan gradskog područja.

Nema podataka o potrošenim količinama tekućih goriva.

Prema utjecaju na grad, iz grupe kotlovnica spomenuti su najveći zagađivači, koji imaju utjecaj na kvalitetu zraka u gradu. Redoslijed ovih zagađivača je po veličini i snazi izraženoj u kW sljedeći:

Aluminjuska industrija	139.883,70 kW
Tvornica kompresora	37.200,00 kW
"Soko" sa pogonima	33.488,288 kW
Ul. M. Tita	13.639,89 kW
Tvornica "Đuro Salaj"	13.116,27 kW
Naselje B.Brijeg I i II	9.883,70 kW
Hepok sa pogonima	5.999,97 kW
Ul. S.Radić	5.458,90 kW
Ul. Rudarska i Avenija	5.442,52 kW
Hotel "Ruža "	5.232,05 kW
Ul. M. Gubca	2.325,58 kW
Ul. A. Šantića	2.072,07 kW

Na temelju dobivenih podataka do kojih je došao Zavod za procesnu tehniku pri strojarskom fakultetu u Sarajevu, može se konstatirati da je središnji dio grada najugroženiji zagađivanjem, dok je na periferiji grada zagađenje slabije, osim u južnom dijelu grada, gdje je opet u porastu zbog locirane industrije na tom području.

Iz industrije se emitira oko 10 puta više SO₂ nego iz ložišta grada i kotlovnica, a lebdećih čestica skoro 6 puta više.

Nabrojani zagađivači imaju veći i manji utjecaj na kvalitetu prizemnih slojeva atmosfere u samom gradu. Ovo je potvrđeno mjerjenjem SO₂ i čađe tijekom 6 godina (1985.-1991.) na četiri punkta: Bijeli Brijeg, Put za Raštane, Ul. "Alekse Šantića" i Čekrk (lijeva obala). Dokazano je sljedeće: razina koncentracija SO₂ na mjerenoj stanicici Čekrk znatno odskače od ostalih, a zatim slijedi Bijeli Brijeg, Ul. "A. Šantića" i Put za Raštane.

Iz dobivenih mjerjenih podataka može se također zaključiti da se vrijednosti SO₂ znatno razlikuju u zimskom i ljetnom razdoblju, što je dokaz da su meteorološki utjecaji, pored ostalih faktora, od velikog značaja za kvalitetu zraka u mostarskoj kotlini.

Uspoređujući normative s izmjerenim srednjim godišnjim vrijednostima na mjernim stanicama, zaključuje se da su izmjerene koncentracije SO₂ i čađe ispod graničnih vrijednosti, ali na mjerenoj stanicici Čekrk vrijednosti su već blizu graničnih. U zimskom razdoblju mjerene vrijednosti su 3 do 9 puta veće nego u ljetnom, međutim, postoji trend porasta koncentracija i u ljetnom razdoblju na mjernim stanicama Bijeli Brijeg i Raštanski put.

Uloga prometa u zagađivanju zraka u gradu nije mjerena, ali je poznato da motorna vozila imaju važnu ulogu u zagađivanju životne sredine.

Glavne zagađujuće tvari emitirane iz motornih vozila su: CO, ugljikovodici, NOx, Pb, lebdeće čestice i u tragovima SO₂.

3.7.4 Postojeće stanje (razdoblje od 1996. do 2004. godine)

Na prostoru mostarske kotline prije rata (1991. godine) egzistiralo je 13 značajnijih industrijskih poduzeća, i to:

VELMOS " – Mesna industrija

"Hepok" Destilerija
"Hepok" Vinarija
"Hepok" Sokara
Mljekara
"Hekom" Tvornica kompresora
Tvornica duhana
DP – ELPI – Tvornica štampanih ploča
"Soko" Zrakoplovna industrija
"Đuro Salaj" Tekstilna industrija
Tvornica glinice
Tvornica aluminija

U gradu Mostaru, kao i u drugim gradovima F B i H, privredni kapaciteti se koriste malo ili nikako, jer su ratom oštećeni (devastirani), ili zbog nedostatka nekih od resursa nisu u stanju pokrenuti tehnološke proceze. Od svih navedenih industrija, poslije napornog rada i velikih ulaganja puštene su u funkciju tvornica aluminija i mljekara. Međutim, stanje mirovanja industrije je neodrživo, jer ne onemogućuje samo ekonomski razvoj, već i održavanje egzistencijalnog minimuma stanovništva.

Pored smanjenja industrijskih kapaciteta, danas u gradu Mostaru i na širem području mostarske kotline imamo niz drugih izvora zagađenja zraka koji emitiraju znatne količine različitih polutanata, a to su:

- promet
- postrojenja za proizvodnju građevinskog materijala
- energetska postrojenja
- pekare
- domaćinstva
- veliki broj divljih deponija u gradu i oko grada.

Mjerenja u gradu

U razdoblju od 1998. do 2004. godine, u kontinuitetu je vršeno uzorkovanje i ispitivanje zraka na jednom punktu – Higijenski zavod u Ul. " M.Tita ". Pravilnikom o zaštiti zraka od zagađivanja Sl.



list R B i H br. 9/87 i 10/90, regulirano je niz polutanata koji se ispituju u zraku. Shodno postojećoj opremi, Zavod za zdravstvenu zaštitu Mostar mjerio je sljedeće polutante:

- sumporni dioksid (SO_2)
- dušične okside izražene kao NO_2
- lebdeće čestice.

Na osnovi dobivenih rezultata tijekom praćenja stanja zraka u razdoblju od 1998. do 2004. godine, konstatirali smo sljedeće:

- Na prijelazu godišnjih doba proljeće-ljeto i ljeto-jesen postoji veliki broj dana kada nisu registrirane vrijednosti SO_2 .
- Koncentracije SO_2 imaju približno konstantne vrijednosti u ljetnom razdoblju i nalaze se u granicama od $0,038 - 0,068 \text{ mg/m}^3$.
- U zimskom razdoblju mjerene koncentracije SO_2 osciliraju u razini od $0,054$ do $0,146 \text{ mg/m}^3$. Povećano prisustvo SO_2 u zimskom razdoblju nastaje zbog naglog povećanja broja zagađivača i povećane potrošnje svih vrsta goriva.
- Vrijednosti SO_2 tijekom godišnjeg praćenja nisu prelazile granične vrijednosti.
- Mjerene vrijednosti za lebdeće čestice tijekom godine nisu prelazile granice.
- Vrijednosti za NO_2 u ljetnom razdoblju bile su konstantne i kretale su se u granicama od $0,028 \text{ mg/m}^3$ do $0,046 \text{ mg/m}^3$.
- Koncentracije NO_2 u zimskom razdoblju oscilirale su u granicama od $0,032 \text{ mg/m}^3$ do $0,062 \text{ mg/m}^3$.

Budući da veliki broj industrijskih postrojenja nije u funkciji proizvodnje, što se izravno odražava i na kvalitetu zraka. Danas dominantnu ulogu u zagađivanju zraka u gradu Mostaru ima promet, a posebno se to osjeti u ljetnom razdoblju, kada se broj motornih vozila naglo povećava zbog dolaska dijaspore i turista.

Na temelju naših procjena, koje se temelje na poznatom broju i vrsti izvora zagađivanja i ranijih istraživanja, stupanj zagadenosti zraka je znatno umanjen u odnosu na razdoblje prije 1991. godine.



4 OPIS OKOLIŠA/ŽIVOTNE SREDINE KOJI BI MOGAO BITI UGROŽEN PROJEKTOM

4.1 STANOVNOST I NASELJENOST

4.1.1 Uvod - opis projekta

Zbog preciznog definiranja karakteristika područja - podataka o stanovništvu, ocjene stanja u prostoru svih varijanti autoceste, te opisa mjera predviđenih za sprečavanje, smanjivanje i saniranje nepovoljnijih posljedica sa stajališta stanovništva i sociološke ocjene utjecaja projekta na prostor i životnu sredinu stanovništva - ova se analiza temelji na proučavanju dostupne statističke i druge građe, dostupne dokumentacije, poredbenih analiza, te rezultata istraživanja obavljenih na terenu u području potencijalnog utjecaja koridora autoceste. Obilazak terena i provođenje istraživanja na terenu bio je organiziran u ožujku 2005. i u siječnju 2006. godine.

4.1.2 Obuhvat

Predviđeni koridor u ovoj analizi prolazi kroz područje sljedećih općina (gradova, naselja) Federacije Bosne i Hercegovine:

1. Mostar
2. Stolac (rubno uz samu granicu u dužini od cca 2 km)
3. Čapljina
4. Ljubuški

Promatrano područje je različite gustoće naseljenosti, prevladavaju manja i vrlo mala naselja (sela) i gradska naselja – središta općina. Postojeće zemljište tek se djelomično koristi u poljoprivredne svrhe, s prevladavajućim malim posjedom i ekstenzivnim uzgojem kultura, a tek u manjoj mjeri za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju nekih kultura (ljekovito bilje, vinova loza, npr.), a u promatranom području se nalazi i niz prirodnih ljepota koje su temelj postojećih i potencijalnih turističkih destinacija (rijeke, slapovi, stari gradovi – Počitelj, arheološka nalazišta). Mogli bismo čak reći da postoji elementi »nedirnute prirode«, kao značajan potencijal budućeg razvijanja. Također, sredinom područja teče rijeka Neretva, koja sama za sebe predstavlja izuzetan prirodni resurs i turistički potencijal, naročito u svome donjem toku. S obzirom na ove kratko iznesene karakteristike područja, vidljivo je da je pri planiranju budućeg koridora potrebno biti vrlo oprezan u pogledu valorizacije postojećih vrijednosti kako postojećih naselja, tako i postojećih gospodarskih djelatnosti, prirode te potrebe za organiziranjem efikasne zaštite.

4.1.3 Podaci o stanovništvu

Iz prikupljenih i agregiranih statističkih podataka (podaci Zavoda za statistiku Federacije BiH) vidljivo je da se područje utjecaja uglavnom nalazi u Hercegovačko-neretvanskom kantonu Federacije Bosne i Hercegovine koji je, prema procjenama Statističkog zavoda Bosne i Hercegovine, u 2004. godini imao ukupno 224.535 stanovnika, odnosno negdje oko 8 % ukupnog stanovništva Federacije BiH.

U području utjecaja – većeg ili manjeg, obzirom na blizinu koridora, s obzirom na broj stanovnika, stanovništvo je raspoređeno na sljedeći način (procjena 2004. g.):

1. Mostar (ukupno) - 105.454
2. Čapljina - 22.573
3. Stolac - 13.001
4. Ljubuški (pripada Zapadno-hercegovačkom kantonu) - 22.070

Podaci nadalje pokazuju da je broj zaposlenih u Hercegovačko-neretvanskom kantonu stagnantan (41.000-45.000 stanovnika, s tendencijom opadanja broja zaposlenih), te da je broj nezaposlenih osoba (20.000-25.000) također stagnantan, no s tendencijom blagog porasta, što ukazuje na činjenicu manje mogućnosti nalaženja zaposlenja u promatranom području.

Indeksi industrijske proizvodnje pokazuju negativan trend u godinama 1999.-2003., no s blagim porastom u razdoblju 2003.-2004. Nadalje, podaci pokazuju da cijeli kanton posjećuje cca 60.000-65.000 turista, s blagim porastom broja posjeta.

Procjena potencijalnog utjecaja trase autoceste bi mogao ugroziti prije svega postojeće vrijednosti područja, prvenstveno one djelatnosti od kojih ljudi žive, odnosno gdje ostvaruju svoj primarni ili sekundarni prihod (poljoprivreda) ili one djelatnosti od kojih bi mogli živjeti (razvijeniji turizam, djelatnosti koje će se razviti uz novu autocestu). U tom smislu, posebno bi mogle biti ugrožene sljedeće djelatnosti i predjeli:

- turističke atrakcije i zaštićena područja – rijeke, putovi, slapovi, starine, stari grad Počitelj
- postojeća naselja – zbog blizine prolaska prometnice i smetnji koje može izazivati

Zaštitne mjere koje bi u navedenom smislu valjalo poduzeti svode se prvenstveno na sljedeće:

- izbjegavanje prolaska trase kroz predjele koji su posebno vrednovani – poljoprivredne, kulturno i povijesno zaštićene te one predjele koji su od posebne prirodne vrijednosti
- izmještanje trase – koliko je to god moguće – izvan predjela za koje se utvrđi da predstavljaju stanovitu vrijednost (prirodnu, kulturnu, itsl.)
- izmještanje trase što je moguće dalje od postojećih naselja

Obzirom na izabrani koridor, moguće je konstatirati da on ne ugrožava postojeće djelatnosti jer je izmješten na rubne dijelove plodnih dolina i udaljen je – koliko je to bilo moguće – od postojećih naselja te je time potencijalni utjecaj na stanovništvo vrlo mali ili nepostojeci.

4.2 KLIMATSKE I METEROLOŠKE KARAKTERISTIKE

Uvod

S obzirom na specifičan geografski položaj i reljef, klima Bosne i Hercegovine je dosta složena, pa se mogu razlikovati tri zasebna dijela, sa više ili manje izraženim granicama, i to:

Na jugozapadu - mediteranska, odnosno maritimna klima
U centralnom dijelu - kontinentalno-planinska, odnosno alpska klima i
Na sjeveru - umjereno kontinentalna, odnosno srednje evropska klima.

Jugozapadni dijelovi Bosne i Hercegovine (predjeli koji gravitiraju dolini Neretve), su u području maritimne klime. Zbog blizine Jadranskog mora, koje u zimskom periodu zrači toplotu nagomilanu u ljetnjem periodu, srednje januarske temperature su visoke (od 3 do 5°C), dok su ljeta suha i vruća (apsolutne maksimalne temperature od 40 do 45 °C). Srednja godišnja suma oborina kreće se između 1000-2300 l/m², a srednje godišnje temperature od 12 do 15 °C. Snijeg je u ovom podneblju rijetka, mada ne i nemoguća pojava.

Za analizu pojedinih parametara klime ovog područja korišteni su podaci sa četiri stanice, za period: 1961-1990. godina.

Tabela 1. Koordinate stanica

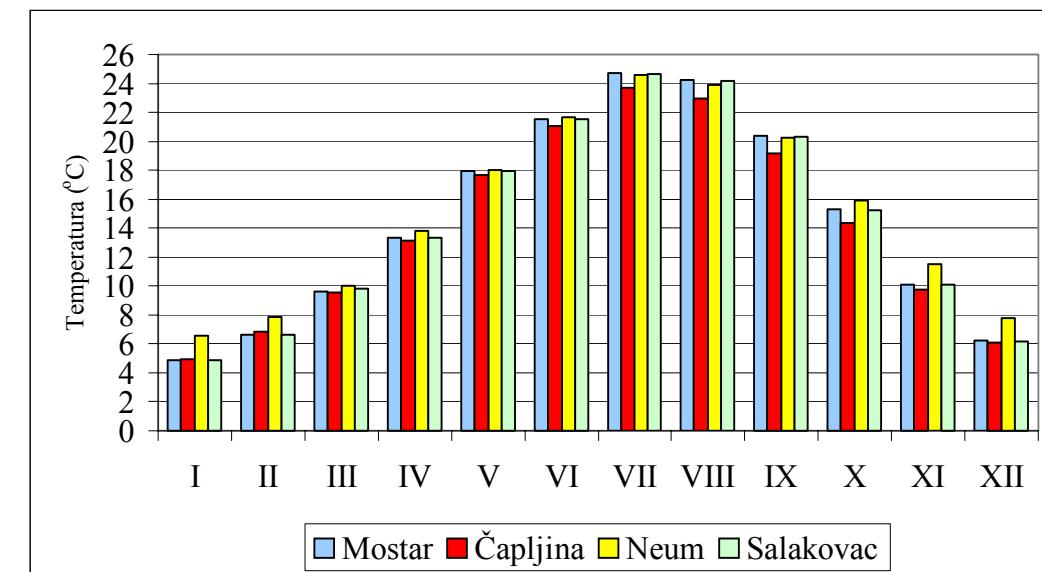
Stanica	φ	λ	Hs (m)
Salakovac	43°27'	17°52'	110
Mostar	43°21'	17°48'	99
Čapljina	43°05'	17°43'	5
Neum	42°56'	17°36'	7

Temperatura zraka

Srednje godišnje temperature kreću se, zavisno od nadmorske visine, od 12 do 15°C (Graf 1.). Najniža prosječna mjesecna temperatura u posmatranom periodu je iznosila 1°C (januar), a najviša prosječna mjesecna je iznosila 28.2°C (juli). Apsolutna minimalna temperatura je iznosila -10.4°C, a apsolutna maksimalna temperatura 41.2°C.

Ukupan broj dana sa mrazom iznosi prosječno 22 godišnje. Prosječno prvi dan sa pojavom mraza je 10. novembar, a prosječno posljednji dan 26. mart.

Graf 1. Srednje mjesecne temperature zraka (°C)



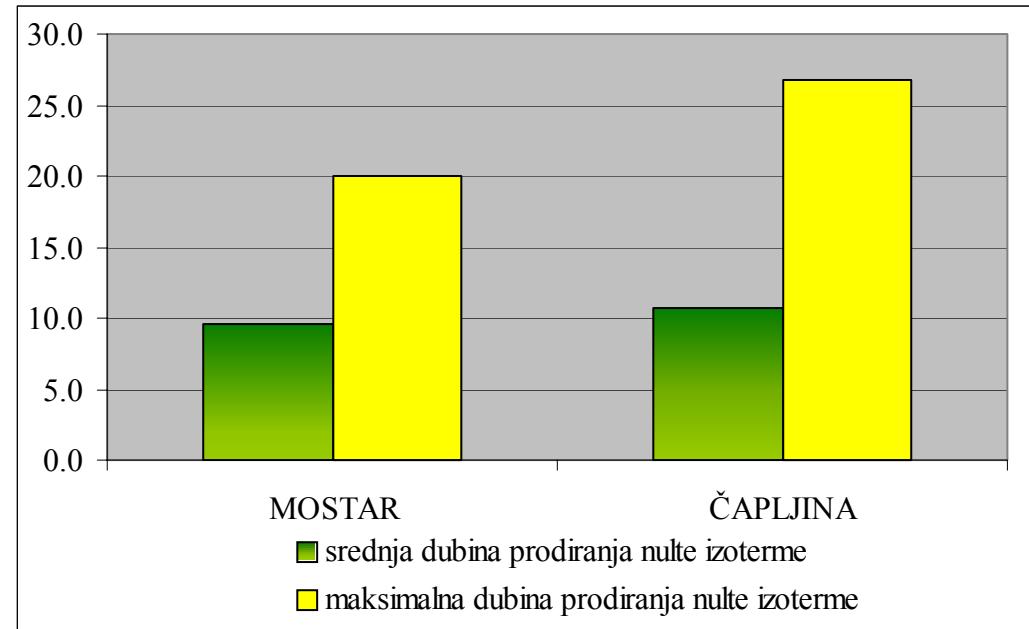
Temperaturni režim zemljišta

Na osnovu višegodišnjih rezultata mjerjenja temperature zemljišta na dubinama od 2 do 50 cm (period: 1981-1990. godina), date su srednje i maksimalne dubine prodiranja nulte izoterme. Dubina prodiranja nulte izoterme ne ovisi samo o nadmorskoj visini. Naročito je važna debljina i trajanje snježnog pokrivača na početku i na kraju zime. Tako i na nižim nadmorskim visinama, zbog niskog snježnog pokrivača, imamo prodiranje nulte izoterme na većim dubinama. Zbog toga je najveća dubina prodiranja nulte izoterme u posmatranom periodu u Mostaru iznosila 20 cm, a u Čapljinu 26.7 cm.

Srednja dubina prodiranja nulte izoterme za Mostar iznosi 9.6 cm, a za Čapljinu 10.7 cm.

Ovi podaci u poređenju sa gore navedenim podacima o temperaturi zraka ukazuju da u širem području Čapljine postoji izražena pojava temperaturne inverzije, što se vidi iz niže navedenih podataka o pojavi magle.

Graf 2. Dubina prodiranja nulte izoterme (cm)



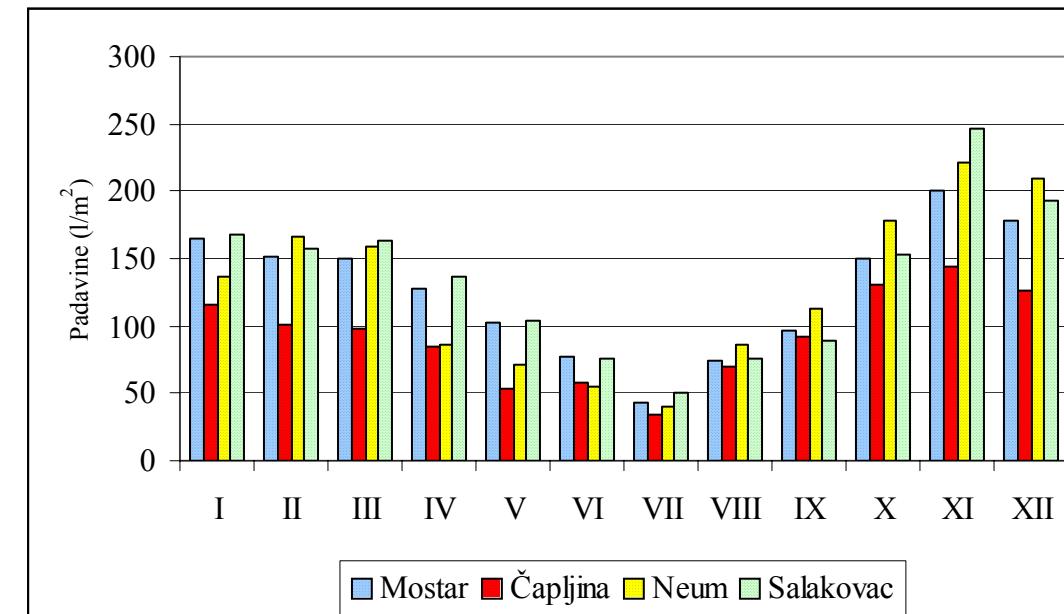
Padavine

Prosječna godišnja suma padavina kreće se od 1000 do 2300 l/m², zavisno od nadmorske visine. Godišnji hod padavina (Graf 3.) je tipičan za mediteransku klimu. Najveća suma padavina je u gornjim dijelovima doline rijeke Neretve (u blizini planina Čvrsnice i Prenja). Najveća suma padavina je u zimskim mjesecima; mjesечne sume se kreću od 120 l/m² do 250 l/m². Najmanja suma padavina je u ljetnim mjesecima; mjesечne sume se kreću od 30 l/m² do 80 l/m².

Maksimalne dnevne padavine se kreću od 35 l/m² do 190 l/m² za cijelo posmatrano područje, a precizniji podaci za odgovarajuće povratne periode dati su na ITP dijagramima za meteorološku stanicu Mostar.

Intenziteti padavina su veoma visoki, tako da se napr. satne vrijednosti kreću od 70 l/s/ha sa jednogodišnjim povratnim periodom, do oko 400 l/s/ha sa stogodišnjim povratnim periodom.

Graf 3. Srednje mjesечne sume padavina (l/m²)



Snježne padavine su dosta rijetka pojava. Prosječan godišnji broj dana sa snježnim pokrivačem preko 10 cm je ispod 2. Najčešće se pojavljuju u januaru (prosječno 0.8 dana). Najveći broj dana sa snježnim pokrivačem preko 10 cm iznosio je 10 i zabilježen je u januaru 1985. godine. Maksimalna visina snježnog pokrivača je iznosila 37 cm i zabilježena je u martu 1971. godine.

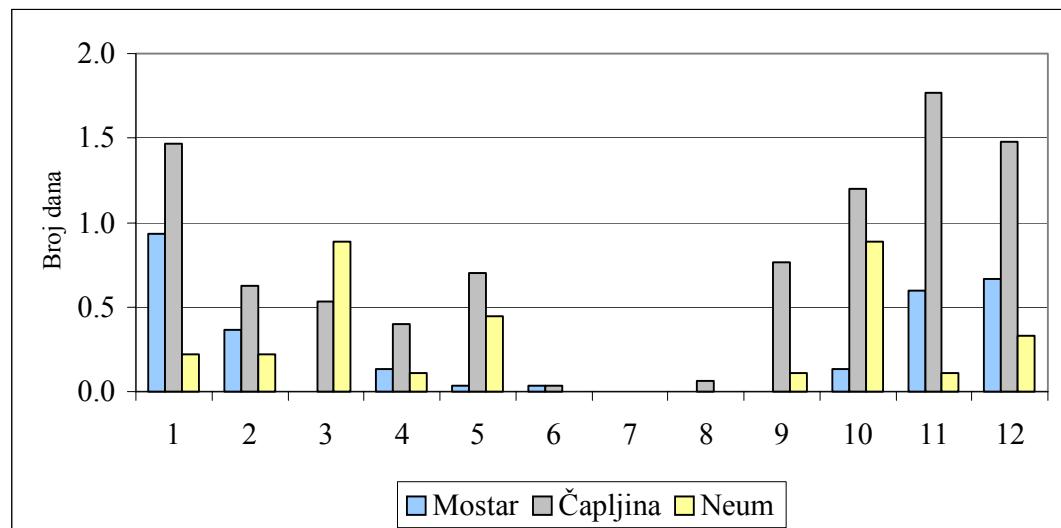
Vlažnost zraka

Prosječna godišnja vlažnost zraka se kreće između 60 i 75%. Najveća je u zimskim mjesecima; srednje mjesечne vrijednosti se kreću od 70 do 80%. Najmanja je u ljetnim mjesecima; srednje mjesечne vrijednosti se kreću od 50 do 70%.

Magla

Magla se javlja rijetko, prosječno 3 do 9 dana godišnje. Najizraženija je u području oko Čapljine i to posebno u hladnijem dijelu godine, dok je ljeti gotovo i nema (Graf 4).

Graf 4. Srednji broj dana sa pojavom magle



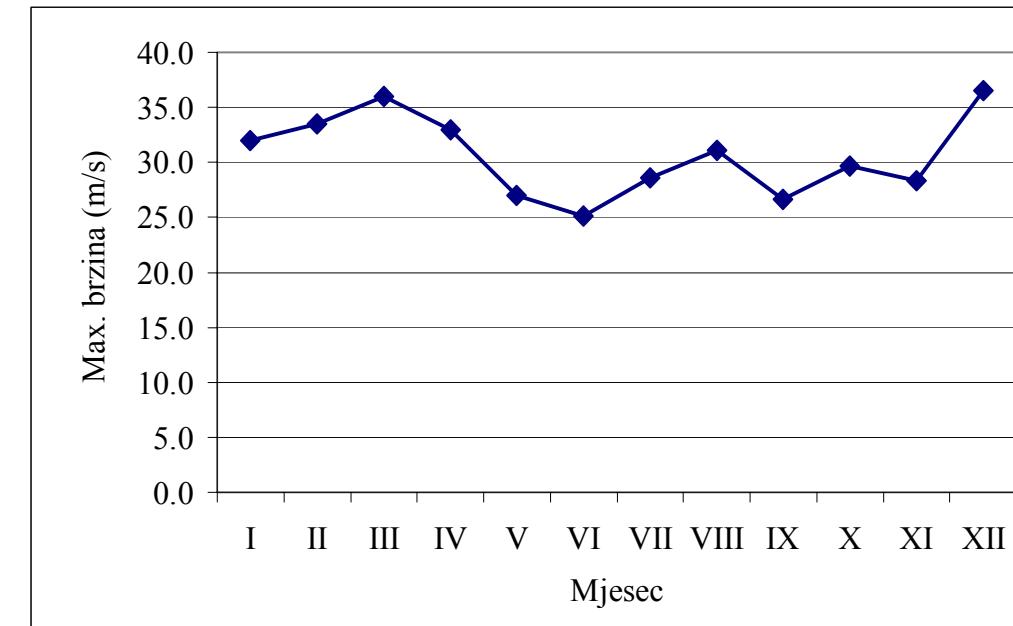
Vjetar

Raspodjela čestina i srednjih brzina vjetra po pravcima (ruža vjetra) najviše zavisi od lokalne orografije terena. Kao što se vidi iz priloženih ruža vjetra za meteorološke stanice Mostar, Čaplinju i Neum, oblik ruža vjetra je najviše diktiran pravcem prostiranja doline rijeke Neretve. Vidimo da su najčešći smjerovi puhanja vjetra sjeverni, odnosno sjeveroistočni.

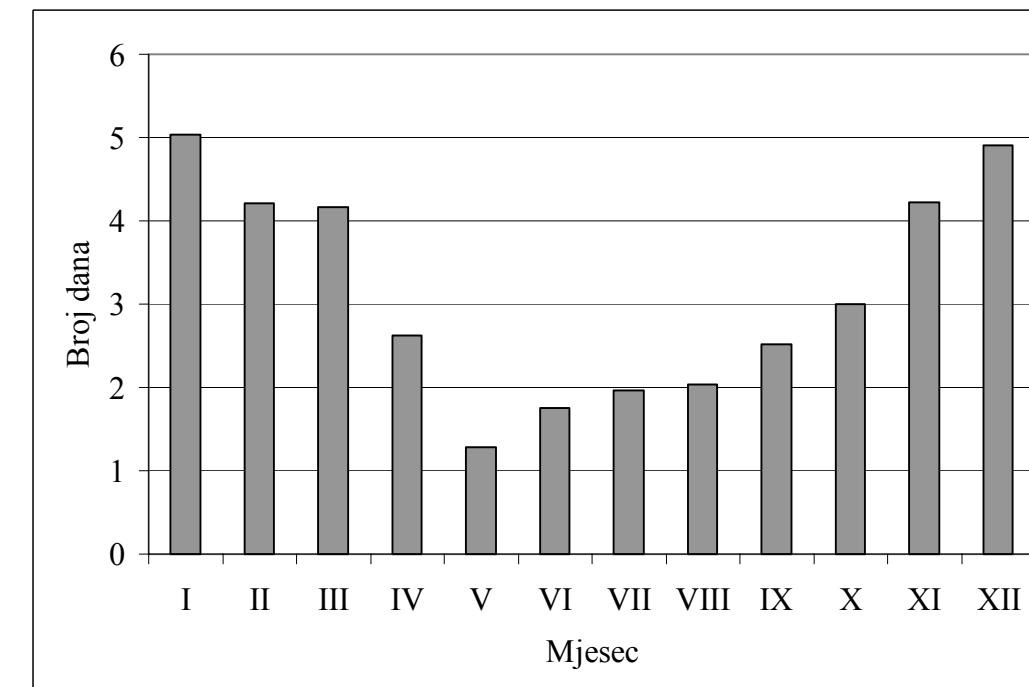
Na osnovu navedenih srednjih brzina vjetra, vidi se da je najvjetrovitija oblast Mostara, gdje srednja godišnja brzina vjetra iznosi 3.3 m/s. Karakterističan vjetar za ovo podneblje je bura. Bura može biti ciklonalna i anticiklonalna, zavisno od tipa fronta koji je izaziva. Za ciklonalnu buru je karakteristično da puše jako, ali ujednačenom brzinom, dok anticiklonalna bura puše u rafalima, koji mogu dostizati i orkanske vrijednosti.

Kako se vidi sa Grafa 5, maksimalne brzine vjetra se kreću i preko 35 m/s i to najčešće u hladnjem dijelu godine. U svim periodima godine su moguće vrijednosti olujnih razmjera, ali se sa Grafa 6. vidi da su ipak najčešće u hladnjem dijelu godine (u decembru i januaru prosječno 5 dana).

Graf 5. Meteorološka stanica Mostar
Godišnja raspodjela maksimalnih brzina vjetra



Graf 6. Meteorološka stanica Mostar
Prosječan broj dana sa olujnim vjetrom po mjesecima





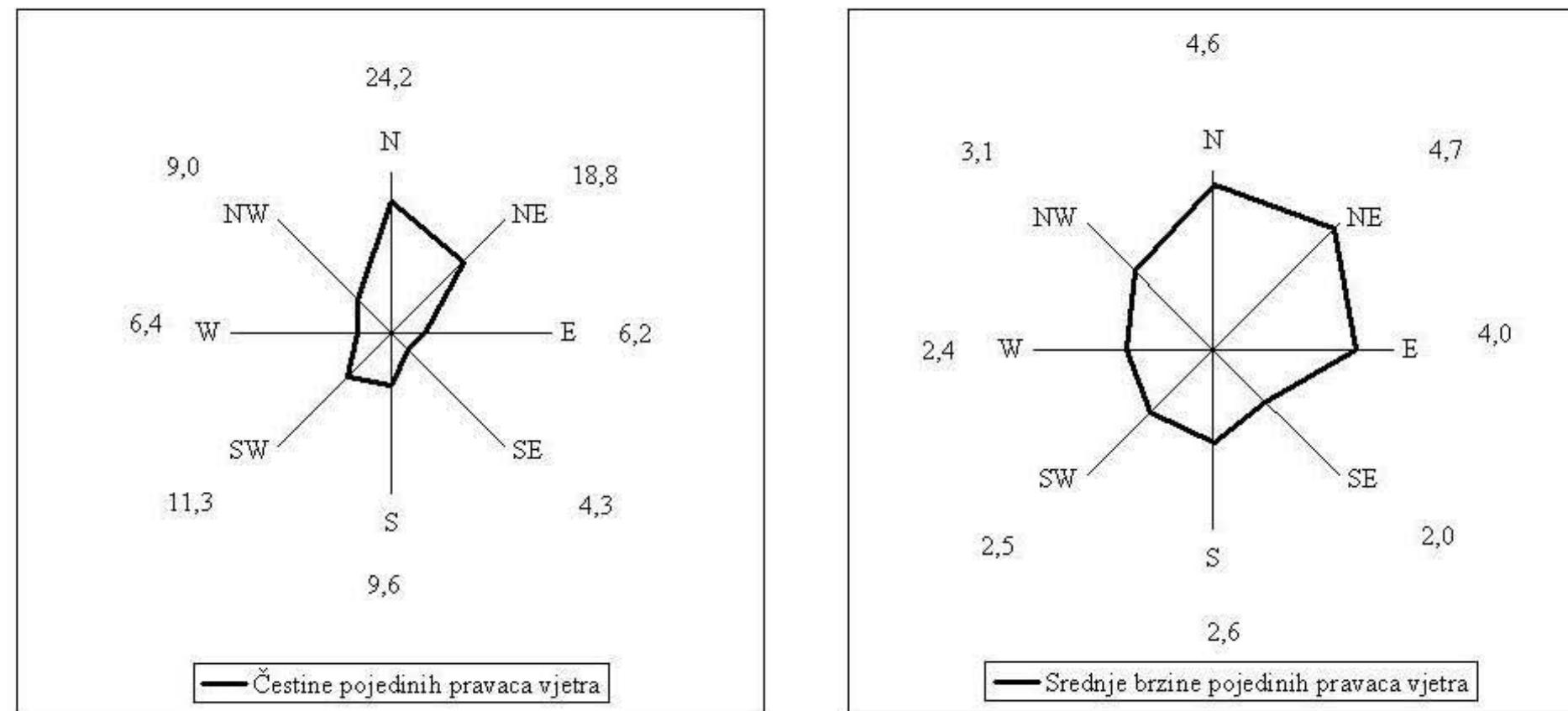
Meteorološka stanica MOSTAR

TABELARNI PRIKAZ ČESTINA I SREDNJIH BRZINA POJEDINIH PRAVACA VJETRA

Period: Višegodišnji niz

Pravac	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	SUMA	SREDNJA BRZINA
Čestina (u %)	10,2	24,2	18,8	6,2	4,3	9,6	11,3	6,4	9,0	100,0	
Brzina (m/s)		4,6	4,7	4,0	2,0	2,6	2,5	2,4	3,1		3,3

C = TIŠINA





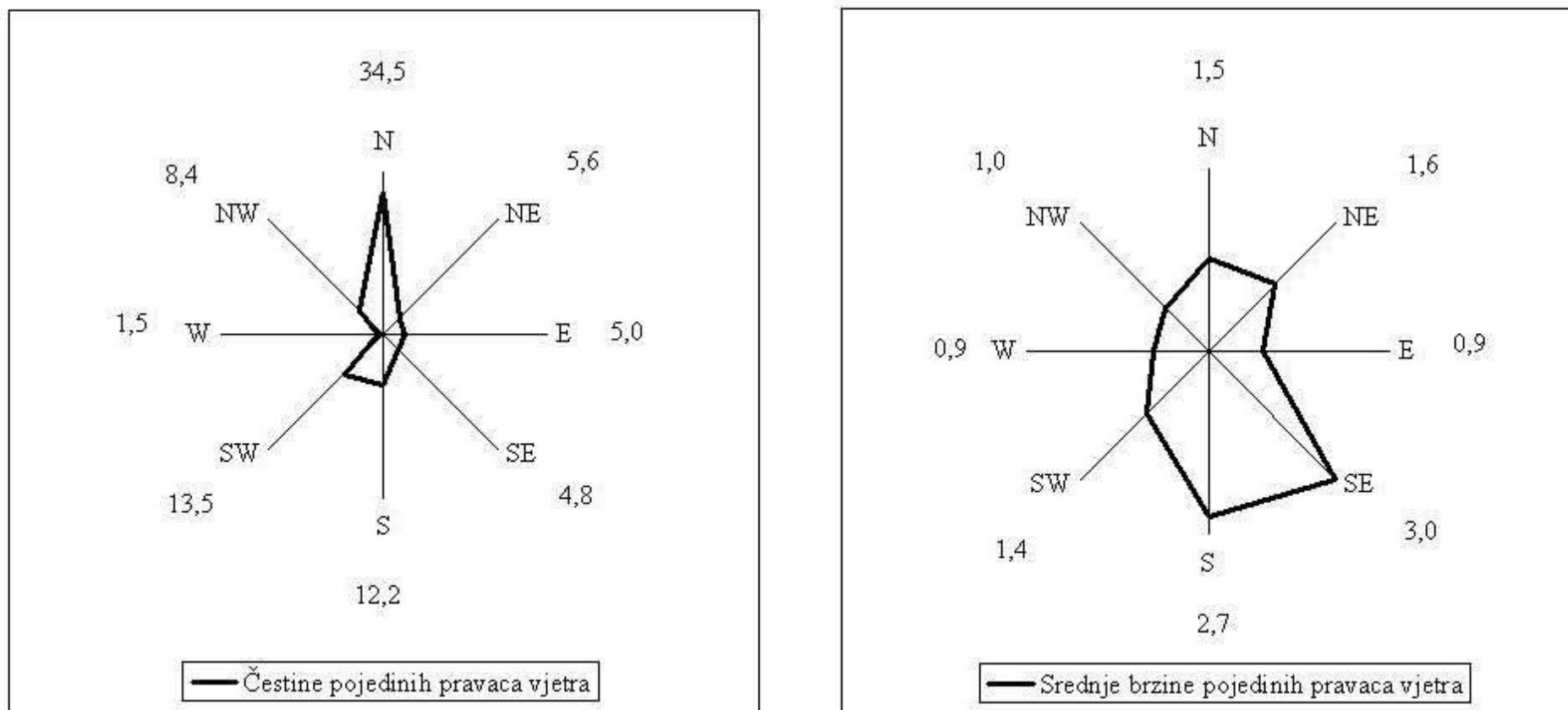
Meteorološka stanica ČAPLJINA

TABELARNI PRIKAZ ČESTINA I SREDNJIH BRZINA POJEDINIH PRAVACA VJETRA

Period: Višegodišnji niz

Pravac	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	SUMA	SREDNJA BRZINA
Čestina (u %)	14,6	34,5	5,6	5,0	4,8	12,2	13,5	1,5	8,4	100,0	
Brzina (m/s)		1,5	1,6	0,9	3,0	2,7	1,4	0,9	1,0		1,4

C = TIŠINA





4.3 GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Trasa autoceste projektirana je preko morfološki različito izraženog terena, što je uvjetovalo brojnost objekata (tuneli, vijadukti, mostovi).

U svom prvom dijelu trasa autoceste prolazi preko riječne terase, zatim padinama Podveležja, gdje je i najveći broj tunela. Nakon Blagaja i prijelaza preko Bune i Bunice dosije plato pokraj kanjona Neretve. Do kraja dionice trasa prolazi morfološki blažim terenom, s prijelazima preko kanjona rijeka (Neretva, Studenčica, Trebižat). Teren je uglavnom slabo obrastao raslinjem i nije teško prohodan.

U morfološkom i strukturnom smislu to je krško područje Vanjskih Dinarida. Osim karbonatnih stijena koje izgrađuju brdsko planinski reljef, razvijene su i aluvijalne naslage riječne doline. Morfološki najizraženiji su kanjoni rijeka, odnosno padine Podveležja, ali i na platou su registrirani junci i udubine, uglavnom tektonski predisponirane, a također i depresije i vrtače uglavnom ispunjene crvenicom. U riječnim dolinama i kanjonima prevladavaju kvartarne, aluvijalno-proluvijalne naslage. Na padinama, ali i na većem dijelu platoa na površini su stijene, čije su zone trošenja uglavnom pretpostavljene iziskustva sa sličnim materijalima, što bi trebalo potvrditi istražnim radovima u slijedećoj fazi projekta.

4.4 GEOLOŠKE, INŽINJERSKO-GEOLOŠKE I GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE

4.4.1 Geološke značajke

Trasa autoceste prolazi područjem koje obuhvaća dva lista Osnovne geološke karte M 1:100000 (OGK 100) i to list Mostar i list Metković, koji su uz pripadajuće tumače korišteni za kronostratigrafsku podjelu naslaga i njihovo prostiranje.

4.4.1.1 Litostratigrafske značajke

U istraživanome području duž usvojene trase autoceste izdvojene su naslage mezozoika i kenozoika te stoga nalazimo litostratigrafske jedinice velikoga kronostratigrafskoga raspona – od gornje jure (malm) do miocena. Pri tome najveću površinu zauzimaju kredne naslage koje su i nešto detaljnije raščlanjene.

GORNJA JURA (V; D; J₃) - vapnenci s proslojcima dolomita, dobro uslojeni, mjestimično masivni, uglavnom su tipa vekston do madston ili grejnston, smeđe i sive boje.

DONJA KREDA (V; K₁) - vapnenci, dobro do debelo uslojeni, uglavnom su tipa vekston do madston, smeđesive boje. Debljina slojeva varira od 5 do 70 cm.

GORNJA KREDA - CENOMAN (V; D; K₂¹) - vapnenci, mjestimično dolomitizirani i dolomiti, uglavnom su tipa madston do vekston, dobro uslojeni, sive i tamnosive boje. Debljine slojeva su od 10 do 40 cm.

GORNJA KREDA - TURON (V; K₂²) - vapnenci, uglavnom tipa madston ili vekston, dobro do debelo uslojeni, mjestimično bankoviti, svijetlosive do sive boje. Debljine slojeva variraju od 30 do 80 cm.

GORNJA KREDA - TURON-SENON (V; K₂^{2,3}) - vapnenci, uglavnom tipa madston, dobro do debelo uslojeni, svijetlosive boje. Debljine slojeva variraju od 30 do 100 cm.

DONJI I SREDNJI EOCEN (V; E_{1,2}) - foraminferski vapnenci, uglavnom tipa grejnston do floutston, ali i madston, dobro uslojeni, svijetlosive boje. Debljine slojeva variraju od 20 do 70 cm.

SREDNJI I GORNJI EOCEN (Fl; E_{2,3}) - klastični kompleks naslaga - fliš. Izmjenjuju se slojevi lapor, pješčenjaka i konglomerata, a prisutni su i proslojci vapnenaca.

SREDNJI I GORNJI MIOCEN (Lap; M_{2,3}) - latori i konglomerati s proslojcima glina.

KVARTAR

Naslage kvartara najviše su zastupljene u poljima i rječnim terasama i dolinama. Podijeljene su prema genezi na slijedeći način:

ALUVIJALNO-PROLUVIJALNE naslage, nastale na riječnim terasama uz donos materijala i s okolnih padina. To su uglavnom mješavine šljunka, pijeska, praha i gline u različitim omjerima, s proslojcima čvrsto vezanih konglomerata.

FLUVIJALNO-GLACIJALNE naslage, nastale u zonama zaustavljanja ledenjaka i od prethodno izdvojenih naslaga razlikujemo ih isključivo morfološki.



SIPARIŠNE naslage nastale su na strmim padinama, uz manji transport materijala. To su uglavnom odlomci i kršje s varijabilnim udjelom gline.

DELUVIJALNE naslage također su nastale na padinama uz manji transport. Uglavnom su to mješavine šljunka, pijeska, praha i gline u različitim omjerima.

CRVENICA je nastala isključivo na karbonatnim naslagama, a nalazimo je uglavnom depresijama i vrtačama. To su uglavnom gline.

4.4.1.2 Tektonika

Teren karakterizira visok stupanja tektonske poremećenosti, što je rezultat ukupnih geoloških zbivanja od starijeg mezozoika do danas.

Trasa LOT-a 4 prolazi područjem unutar kojeg je izdvojeno nekoliko tektonskih jedinica i to tektonska jedinica Velež-Čabulja, tektonska jedinica Blagaj (Udrežnje - Mostar), tektonska jedinica Stolac-Čitluk te Svitavsko-Ljubuška tektonska jedinica (navlaka visokog krša).

Tektonsku jedinicu Velež-Čabulja karakterizira veći broj sinklinalnih i antiklinalnih formi dobro izrasjedanih u manje blokove (Blok Velež, Zimle-Potoci i Bogodol).

Tektonska jedinica Blagaj (Udrežnje – Mostar –Lištica, OGK List Mostar), nalazi se jugozapadno od tektonske jedinice Velež Čabulja. Izrasjedana rasjedima pružanja sjeverozapad-jugoistok.. U ovoj jedinici izdvojena su dva bloka, od koji se blok Opine-Mostar nalazi u promatranom području. Od izvorišta Bune dominantan je reversni rasjed također pružanja sjeverozapad-jugoistok.

Stolačko-čitlučka tektonska jedinica proteže se središnjim dijelom terena. Sa sjeverne strane ograničena je dislokacijom koja se pruža od Mostarskog blata preko Žitomisljica do Stoca. Na južnoj strani markanta je klobučka navlaka , koja se proteže od Klobuka na sjeverozapadu, preko Ljubuškog Čapljine i Svitave. U tektonskom pogledu ovu jedinicu karakteriziraju brojne normalne, kose i prevrnute bore.

Svitavsko-ljubuška tektonska jedinica nalazi se južnije od predhodne jedinice. Glavne značajke ove jedinice su jako iskraljuštane bore i veći broj reversnih rasjeda. Sjeveroistočna krila bora razorenata su reversnim rasjedima pružanja sjeverozapad-jugoistok. Uz reversne rasjede došlo je do navlačenja kompletnih ili pojedinih dijelova krila antiklinala i sinklinala.

Opće značajke strukturno-tektonske građe terena u širem području trase auto ceste je zastupljenost većih sinklinalnih i antiklinalnih formi, u kojima se u dnu sinklinala obično nalaze paleogene naslage (fliš), dok su tjemena često duboko erodirana i razlomljena ,a kontakt s krednim karbonatnim naslagama je vrlo često preko reversnih rasjeda i navlaka. Dominanti pravci pružanja strukturno tektonskih formi i elementa je sjeverozapad i jugoistoki s lijeve i desne strane Neretve.

4.4.2 Inženjersko-geološke karakteristike

Provedenim istraživanjima razlučene su dvije osnovne grupe stijena i to pokrivač i stijena podloge. U genetskom smislu pokrivač se sastoji od aluvijalno-proluvijalnih naslaga, fluvio-glacijskih naslaga, siparišnih naslaga, deluvijalnih naslaga i crvenice.

Temelju dosadašnjeg iskustva, terenskih opažanja, geofizičkih istraživanja i rezultata istražnog bušenja, u stjenovitoj masi podloge u vertikalnom smislu izdvojene su dvije osnovne inženjerskogeološke sredine:

I TROŠNA STIJENA PODLOGE

II STIJENA PODLOGE
Stijena je malo, mjestimično srednje trošna (SW, MW), zijev pukotina uglavnom 1-5 mm, na površini do 20 mm, ispuna je kalcit, glina ili je bez ispune; brzina širenja uzdužnih valova $V_p \sim 1500 - 3000$ m/s;

Stijena je nerastrošena do malo trošna (F - SW), zijeva pukotina <0.1 , 0.1–1.0 i 1.0–5.0 mm, bez ispune ili s prevlakom kalcita ili gline, rjeđe ispuna kalcit ili glina; brzina širenja uzdužnih valova $V_p > 3000$ m/s.

4.4.2.1 Pokrivač

ALUVIJ-PROLUVIJ; al-pr. Naslage su registrirane u dolinama i terasama rijeka. To su mješavine šljunka, pijeska, praha i gline u različitim omjerima. Uglavnom su dobro graduirane, dobro do gusto zbijene, zrna su poluzaobljena doуглата. Nalaze se proslijci čvrsto vezanih konglomerata, a vezivo je glinovito-kalcitno.

Debljina iznosi i preko 30 m.

FLUVIO-GLACIJALNE naslage; fgl. Mješavine šljunka, pijeska, praha i gline u različitim omjerima. Uglavnom su dobro graduirane, dobro zbijene, zrna su poluzaobljena doуглата. Debljina je preko 10 m.

SIPARI; sipar. Mješavine kršja i odlomaka s glinom. Slabo graduirano, dobro zbijeno, zrna suуглата do poluуглата.

Debljina iznosi i preko 20 m.

DELUVIJ; dl. To su naslage nastale na padinama, uz manji transport, mješavine odlomaka stijene, pijeska, praha i gline u različitim omjerima.

Debljina iznosi uglavnom < 3 m.

CRVENICA; ts. Registrirana je u vrtačama i depresijama na karbonatnim naslagama, a djelomično i na padinama gdje se nalazi između izdanaka stijene. Sastoje se od gline uglavnom visoke plastičnosti, teško do srednje gnječive konzistencije, crvenosmeđe boje, s promjenjivim udjelom odlomaka stijene podloge.

Debljina je uglavnom 1-3 m, a u većim depresijama može biti i > 10 m.

4.4.2.2 Stijena podloge

GORNJA JURA (V, D; J_3) - vagnenci s proslojcima dolomita, dobro uslojeni, mjestimično masivni, uglavnom su tipa vekston do madston ili grejnston, smeđe i sive boje.

Gornja zona trošenja prepostavljena je do dubine od 10-ak m.

DONJA KREDA (V; K_1) - vagnenci, dobro do debelo uslojeni, uglavnom su tipa vekston do madston, smeđesive boje. Debljina slojeva varira od 5 do 70 cm.

Gornja zona trošenja prepostavljena je do dubine od 10-ak m.

GORNJA KREDA - CENOMAN (V, D; K_2^1) - vagnenci, mjestimično dolomitizirani i dolomiti, uglavnom su tipa madston do vekston, dobro uslojeni, sive i tamnosive boje. Debljine slojeva su od 10 do 40 cm.

Gornja zona trošenja prepostavljena je do dubine od 10-ak m.

GORNJA KREDA - TURON (V; K_2^2) - vagnenci, uglavnom tipa madston ili vekston, dobro do debelo uslojeni, mjestimično bankoviti, svjetlosive do sive boje. Debljine slojeva variraju od 30 do 80 cm.



Gornja zona trošenja pretpostavljena je do dubine od 10-ak m.

GORNJA KREDA - TURON-SENON (V; K₂^{2,3}) - vapnenci, uglavnom tipa madston, dobro do debelo uslojeni, svijetlosive boje. Debljine slojeva variraju od 30 do 100 cm.

Gornja zona trošenja pretpostavljena je do dubine od 10-ak m.

DONJI I SREDNJI EOCEN (V; E_{1,2}) - foraminiferski vapnenci, uglavnom tipa grejnston do floutston, ali i madston, dobro uslojeni, svijetlosive boje. Debljine slojeva variraju od 20 do 70 cm.

Gornja zona trošenja pretpostavljena je do dubine od 10-ak m.

SREDNJI I GORNJI EOCEN (Fl; E_{2,3}) - klastični kompleks naslaga - fliš. Izmjenjuju se slojevi lapora, pješčenjaka i konglomerata, a prisutni su i proslojci vapnenaca.

Gornja zona trošenja pretpostavljena je do dubine od oko 3-5 m.

SREDNJI I GORNJI MIOCEN (Lap; M_{2,3}) - lapori i konglomerati s proslojcima glina.

Gornja zona trošenja pretpostavljena je do dubine od oko 3-5 m.

4.4.3 Geotehničke karakteristike

Osnovni geološki i geotehnički podaci o stijenskoj masi duž cijele trase od km 0+000 do km 67+329 dani su prema pojavljivanju duž trase:

- **od km 0+000 do 5+900**

- Trasa prolazi kroz kvartarne naslage (Q), prvih 80 m trasa prolazi kroz fluvio-glacijalne naslage, a zatim kroz aluvijalno-proluvijalne naslage. Prema granulometrijskom sastavu i fizičko mehaničkim karakteristikama naslage su vrlo slične pa su uzete kao jedna geotehnička cjelina.
- Naslage su predstavljene mješavinom gline, praha, pijeska, kršja i odlomaka stijene u različitim omjerima. Mjestimično su prisutni proslojci dobro ili čvrsto vezanih konglomerata različitih debljina. Glina je uglavnom visoke plastičnosti, teško gnječive konzistencije, smeđe boje. Odlomci i kršje vapnenca su uglati ili poluzaobljeni, srednje trošni.

Prema geofizičkim istraživanjima debljina kvartara prelazi 30 m.

Tokom geotehničkih istražnih radova na predmetnom potezu trase nije registrirana pojava vode.

- **od km 5+900 do km 8+440**

- Trasa prolazi kroz vapnenac i vapnenac s proslojcima dolomita kredne starosti (V; K22 i V,D; K21).
- Karbonatne naslage su dobro do debelo uslojene, slojevi su uglavnom nagnuti prema sjeveru pod kutom 45-55°.

Na predmetnom potezu trase kartirano je nekoliko rasjeda koji su položeni dijagonalno na trasu. U području rasjeda moguće su šire zdrobljene zone.

Na dijelu trase od km 7+080 do km 7+190 kartirana je zona sa siparišnim materijalom. Siparišni materijal je sastavljen od odlomaka i kršja vapnenca s manjim udjelom gline i praha. Prognozirana debljina siparišta je desetak metara, ali moguće su i veće debljine.

- **od km 8+440 do km 9+750**

- Trasa prolazi kroz kvartarne naslage (Q), aluvijalno-proluvijalne naslage.

- Naslage su predstavljene mješavinom gline, praha, kršja i odlomaka stijene u različitim omjerima. Mjestimično su prisutni proslojci dobro ili čvrsto vezanih konglomerata različitih debljina. Glina je uglavnom visoke plastičnosti, teško gnječive konzistencije, smeđe boje. Odlomci i kršje vapnenca su uglati ili poluzaobljeni, srednje trošni.

- Prognozirana debljina naslaga je preko 30 m.

- **od km 9+750 do km 11+310**

- Trasa prolazi kroz vapnenac gornje jure (V,D; J3). Vapnenci su dobro uslojeni, mjestimično masivni s proslojcima dolomita.
- Slojevi su uglavnom nagnuti prema jugoistoku pod kutom 35-50°.
- Prognozirana je dubina gornje zone trošenja stijene do 15 m.

Na ovom potezu trasa je projektirana u usjecima ili nasipima, a položena je na padine koje su nagnute prema sjeverozapadu. Izdanci stijene su na površini terena osim dijela od km 10+300 do km 10+700 gdje je u desnom boku kartiran pokrivač. Pokrivač je građen od gline i trošnih odlomaka stijene iz podloge. Kartirano je i nekoliko rasjeda koji se pružaju poprečno i dijagonalno na trasu. Uz rasjede moguće se šire zone zdrobljene stijene.

- **od km 11+310 do km 12+930**

- Do km 12+500 teren je građen od vapnenca donje krede (V; K1), a dalje je građen od vapnenca s proslojcima dolomita gornje kredne starosti (V, D; K21).
- Vapnenac donje krede je dobro uslojen, debljina slojeva od 5 do 70 cm.
- Vapnenac s proslojcima dolomita je dobro uslojen.
- Slojevi su nagnuti prema jugoistoku pod kutom 35-55°, smjer pružanja slojeva je gotovo paralelan s trasom.
- Prognozirana je dubina gornje zone trošenja stijene do 15 m.

Na potezu do km 11+800 trasa je projektirana u usjecima ili nasipima, a dalje trasa prolazi tunelom. Trasa je položena na padinu koja je nagnuta prema sjeverozapadu. Kartirano je i nekoliko rasjeda koji se pružaju poprečno na trasu. Uz rasjede moguće se šire zone zdrobljene stijene.

- **od km 12+930 do km 14+815**

- Teren je građen od vapnenca gornje krede (V; K22), dobro uslojen, debljina slojeva 40-70 cm.
- Slojevi padaju prema jugu-jugozapadu pod kutom 35-45°.

Na cijelom potezu trase izdanci stijene su na površini terena, osim od km 13+900 do km 14+060 gdje je na površini terena siparište. Siparište je građeno od odlomaka i kršja vapnenca s nešto malo gline i praha. Prognozirana debljina siparišta je oko 10 m, ali moguće su i veće debljine. Debljinu siparišta treba istražiti u drugoj fazi projektiranja. Trasa prelazi preko padine koja je nagnuta prema sjeveru-sjeverozapadu. Na ovom potezu trasa je projektirana u usjecima, nasipima i vijaduktima.

- **od km 14+815 do km 17+610**

- Do km 16+965 teren je građen od vapnenca gornje krede (V; K22), a dalje je građen od vapnenca gornje kredne starosti (V; K22,3).
- Vapnenac (V; K22) je dobro uslojen, debljina slojeva od 40 do 70 cm.
- Vapnenac (V; K22,3) je dobro uslojen do bankovit.
- Slojevi su nagnuti prema jugu pod kutom 25-35°.



Na potezu od km 16+940 do km 16+975 na površini terena kartirano je siparište. Siparište je građeno od odlomaka i kršja vapnenca s nešto malo gline i praha. Prognozirana debljina siparišta je oko 10 m, ali moguće su i veće debljine. Debljinu siparišta treba istražiti u drugoj fazi projektiranja. Kartirano je i nekoliko rasjeda koji se pružaju poprečno na trasu. Uz rasjede moguće se šire zone zdrobljene stijene. Do km 16+945 trasa je projektirana u tunelu, a dalje je u usjecima ili nasipima.

- **od km 17+610 do km 19+750**

- Teren je građen od vapnenca gornje krede (V; K₂^{2,3}), dobro uslojenog do bankovitog.
- Slojevi padaju prema istoku pod kutom 35-50°.

Na cijelom potezu trase izdanci stijene su na površini terena, osim od km 17+621 do km 17+657 gdje je na površini terena siparište. Siparište je građeno od odlomaka i kršja vapnenca s nešto malo gline i praha. Prognozirana debljina siparišta je oko 10 m, ali moguće su i veće debljine. Debljinu siparišta treba istražiti u drugoj fazi projektiranja. Trasa prelazi preko padine koja je nagnuta prema jugozapadu. Do km 18+295 trasa je projektirana u tunelu, a dalje u usjecima i nasipu.

- **od km 19+750 do km 27+882**

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca eocena (V; E1,2), dobro uslojenih.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku pod kutom 15-30°.

Na većem dijelu lokacije izdanci stijene su na površini terena, osim od km 20+914 do km 20+939 gdje je na površini terena siparište. Siparište je građeno od odlomaka i kršja vapnenca s nešto malo gline i praha. Prognozirana debljina siparišta je oko 10 m, ali moguće su i veće debljine. Debljinu siparišta treba istražiti u drugoj fazi projektiranja. Od km 26+450 pa do kraja ove dionice na karbonatnim naslagama kartiran je pokrivač u debljini do 15 m. Pokrivač je sastavljen od gline, praha, fragmenata stijene i odlomaka stijene iz podloge. Na predmetnom potezu trasa prolazi preko padine koja je nagnuta prema jugozapadu. U trasi je projektirano pet vijadukata, dva tunela i manji usjeci i nasipi.

- **od km 27+882 do km 31+287**

Na predmetnom potezu trase teren je jako morfološki izražen. Na početku dionice trasa prolazi dolinom do km 28+900 a dalje do kraja dionice trasa prolazi brdima između kojih su duboke jaruge. Dolina i jaruge građene su od aluvijalno-prolujivajnih naslaga koje su predstavljene mješavinom gline, praha, fragmenata i odlomaka stijene iz podloge. Mjestimično mogu biti prisutni i proslojci dobro do čvrsto vezanih konglomerata. Prognozirana debljina aluvijalno-prolujivajnih naslaga u dolini je do 10 m, a u jarugama 2-3 m.

Brda kao i podina aluvijalno-prolujivajnih naslaga građena je od karbonatnih naslaga.

- Karbonatne naslage građene su od vapnenca gornje kredne starosti (V; K22,3), dobro uslojenih do bankovitih.
- Slojevi padaju uglavnom prema sjeveroistoku pod kutom 40-50°.

Zbog promjene trase i miniranosti terena ovaj potez trase obrađen je samo fotogeološki uz korištenje postojećih podataka.

- **od km 31+287 do km 32+600**

Na predmetnom potezu trase teren je jako morfološki izražen. Na početku dionice trasa prolazi preko aluvijalno-prolujivajnih naslaga u dnu doline, a zatim preko padina koje su građene od

miocenskih klastita. Aluvijalno-prolujivajne naslage predstavljene su mješavinom gline, praha, fragmenata i odlomaka stijene iz podloge. Mjestimično mogu biti prisutni i proslojci dobro do čvrsto vezanih konglomerata. Prognozirana debljina aluvijalno-prolujivajnih naslaga u dolini je do 10 m, a u jarugama 2-3 m.

Padina kao i podina aluvijalno-prolujivajnih naslaga građena je od miocenskih klastita.

- Miocenski klastiti (Lap; M2,3) građeni su od konglomerata i laporanih proslojcima gline.

Na st. 31+949 os autoputa siječe rasjed koji je presjekao sinklinalu, tako da do njega slojevi padaju prema jugozapadu (200/15), a nakon njega prema sjeveroistoku (20/60). Zbog promjene trase i miniranosti terena ovaj potez trase obrađen je samo fotogeološki uz korištenje postojećih podataka.

- **od km 32+600 do km 36+839**

Na predmetnom potezu trase teren je jako morfološki izražen.

- Teren je građen od vapnenca gornje kredne starosti (V; K22,3), dobro uslojenih do bankovitih.
- Slojevi uglavnom padaju prema sjeveroistoku po kutom 60-40°.

Zbog promjene trase i miniranosti terena ovaj potez trase obrađen je samo fotogeološki uz korištenje postojećih podataka.

- **od km 36+839 do km 37+893**

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca eocena (V; E1,2), dobro uslojenih.

- Slojevi padaju prema sjeveroistoku pod kutom 40°.

Zbog promjene trase i miniranosti terena ovaj potez trase obrađen je samo fotogeološki uz korištenje postojećih podataka.

- **od km 37+893 do km 38+486**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo morfološki izražen.

- Teren je građen od vapnenca gornje kredne starosti (V; K22,3), dobro uslojenih do bankovitih..
- Slojevi padaju uglavnom prema sjeveroistoku pod kutom 35-45°.

- **od km 38+486 do km 39+408**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo morfološki izražen.

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca eocena (V; E1,2), dobro uslojenih, osim od st. 38+965 do st. 39+267 gdje je teren građen od flišnih naslaga (Fl; E2,3).
- Slojevi foraminiferskog vapnenca nagnuti su prema sjeveroistoku pod kutom od 38°

Naslage fliša predstavljene su laporima, pješčenjacima i konglomeratima s proslojcima gline. Na površini terena naslage fliša su erodirane pa je teško utvrditi geotehničke parametre bez istražnih radova.

- **od km 39+408 do km 43+340**

Na predmetnom potezu trase teren je srednje morfološki izražen.

- Teren je građen od vapnenca gornje kredne starosti (V; K₂^{2,3}), dobro uslojenih do bankovitih..
- Teren je mjestimično prekriven tankim pokrivačem-crvenicom.
- Slojevi padaju uglavnom prema sjeveroistoku pod kutom 30-40°.



Pri kraju dionice u km 43+258 na površini terena registriran je pokrivač. Pokrivač se sastoji od gline visoke plastičnosti s manjim postotkom odlomaka stijene iz podloge. Debljina pokrivača prognozirana je 1-2m.

• **od km 43+340 do km 44+553**

Trasa prolazi preko depresije koja je zapunjena kvartarnim naslagama.

Kvartarne naslage građene su od gline visoke plastičnosti s nešto odlomaka stijene iz podloge. Debljina kvartarnih naslaga je do 10 m. Podina kvartarnim naslagama građena je od foraminiferskog vapneca eocena (V; E_{1,2}).

• **od km 44+553 do km 46+369**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo morfološki izražen.

- Teren je građen od vapneca gornje kredne starosti (V; K_{22,3}), dobro uslojenih do bankovitih.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku odnosno prema jugozapadu (40/45 do 220/45).
- Naslage su antiklinalno borane, a os antiklinale locirana je u km 45+266 i dijagonalna je na trasu.

Na većem dijelu lokacije izdanci stijene su na površini terena, mjestimično je na površini terena registriran tanki pokrivač-crvenica debljine 1-2m.

• **od km 46+369 do km 47+094**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo morfološki izražen.

- Teren je građen na većem dijelu površine od naslaga srednjeg i gornjeg eocena (Fl; E_{2,3}), a podina je građena od vapneca gornje kredne starosti (V; K₂^{2,3}) do km 46+500 i dalje od vapneca donjeg i srednjeg eocena (V; E_{1,2}) koji na kraju dionice izlaze na površinu terena.

Naslage srednjeg i gornjeg eocena predstavljene su laporima, pješčenjacima, i konglomeratima s proslojcima vapnenca.

• **od km 47+094 do km 48+492**

Na predmetnom potezu teren je srednje morfološki izražen.

- Teren je građen od foraminferskog vapneca donjeg i srednjeg eocena (V; E_{1,2}), dobro uslojenog.
- Slojevi padaju prema jugozapadu (218/44) odnosno prema sjeveroistoku (38/44).
- Naslage su sinklinalno borane, a os sinklinale je u km 47+641 i dijagonalna je na trasu.

Na većem dijelu lokacije izdanci stijene su na površini terena, a na samom kraju dionice na površini terena je pokrivač-crvenice debljine 1-2 m.

• **od km 48+492 do km 49+449**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo morfološki izražen.

- Teren je građen od vapneca gornje kredne starosti (V; K_{22,3}), dobro uslojenih do bankovitih.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku (40/45).

Na većem dijelu lokacije izdanci stijene su na površini terena, a u depresijama je pokrivač-crvenice debljine 1-2 m.

• **od km 49+449 do km 50+645**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo do jako morfološki izražen. Početak dionice je blago valovit, a na kraju dionice je kanjon rijeke Neretve.

- Teren je građen od foraminiferskog vapneca donjeg i srednjeg eocena (V; E_{1,2}), dobro uslojenog.
- Slojevi padaju prema jugozapadu (56/46).

Na platou prije kanjona na površini terena mjestimično je pokrivač-crvenica debljine 1-2 m.

• **od km 50+645 do km 51+200**

Na predmetnom potezu trasa prelazi preko doline rijeke Neretve.

Na cijelom potezu na površini terena su aluvijalno-proluvijalne naslage debljine preko 10 m. Aluvijalno-proluvijalne naslage gradene su uglavnom od šljunka dobro graduiranog. Unutar šljunka nalaze se leće konglomerata, čvrsto vezanog.

• **od km 51+200 do km 51+674**

Trasa prelazi preko zapadne strane kanjona rijeke Neretve.

- Teren je građen od vapneca gornje kredne starosti (V; K_{22,3}), dobro uslojenog do bankovitog.
- U km 51+471 trasu dijagonalno siječe rasjed koji razdvaja dva podbloka s obzirom na orijentaciju diskontinuiteta. U prvom podbloku slojevi padaju prema zapadu (286/38), a u drugom slojevi padaju prema sjeveroistoku (60/38).

• **od km 51+674 do km 52+465**

Trasa prelazi preko platoa iznad kanjona rijeke Neretve.

- Teren je građen od vapneca gornje kredne starosti (V; K_{21,2}), debelo uslojenog do gromadastog.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku (60/38).

• **od km 52+465 do km 59+060**

Trasa prelazi preko platoa koji na kraju dionice završava kanjonom rijeke Studenčice.

- Teren je građen od vapneca gornje kredne starosti (V; K_{21,2}), debelo uslojenog do gromadastog.
- Slojevi padaju prema istoku (60/38).

Na površini terena uglavnom su izdanci stijene mjestimično prekriveni tankim pokrivačem. Pokrivač je građen od gline visoke plastičnosti s manjim postotkom odlomaka stijene iz podloge.

• **od km 59+060 do km 59+364**

Trasa prelazi preko kanjona rijeke Studenčice.

- Do km 59+210 teren je građen od naslaga srednjeg i gornjeg eocena (Fl; E_{2,3}), koje su predstavljene flišnim slijedom i transgresivno naliježu na stijenu u podlozi. Naslage se sastoje od laporanog, pješčenjaka i konglomerata s proslojcima vapnenca. Naslage su uslojene, a slojevi padaju prema sjeveroistoku (45/20).
- Od km 59+210 pa do kraja dionice prostiru se aluvijalno-proluvijalne naslage. Aluvijalno-proluvijalne naslage gradene su od šljunka dobro graduiranog.



• **od km 59+364 do km 59+895**

Na predmetnom potezu trase teren je jako morfološki izražen

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca donjeg i srednjeg eocena (V; E1,2), dobro uslojenog.
- Slojevi padaju prema jugozapadu (45/35).

• **od km 59+895 do km 60+433**

Na predmetnom potezu trase teren je jako morfološki izražen.

- Teren je građen od naslaga gornjeg i srednjeg eocena (Fl; E2,3) položaja slojeva 45/20, od foraminiferskog vapnenca donjeg i srednjeg eocena (V; E1,2) položaja slojeva 45/35 i od vapnenca gornjo kredne starosti (V; K22,3) položaja slojeva 42/40.

• **od km 60+433 do km 61+240**

Na predmetnom potezu trase teren je jako morfološki izražen.

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca donjeg i srednjeg eocena (V; E1,2), dobro uslojenog.
- Slojevi padaju prema jugozapadu (45/35).

Na kraju dionice od km 61+223 prostiru se aluvijalno-proluvijalne naslage-šljunci dobro graduirani do zaglinjeni.

• **od km 61+240 do km 64+396**

Na početku dionice je kanjon rijeke Trebižat, a dalje je teren blago valovit.

- Teren je građen od vapnenca gornjo kredne starosti (V; K22,3), dobro uslojenog do bankovitog.
- U km 62+327 trasu poprečno siječe reversni rasjed, do rasjeda slojevi padaju prema sjeveroistoku (42/40), a nakon rasjeda slojevi padaju prema zapadu (260/30).

Na površini terena uglavnom su izdanci stijene mjestimično prekriveni tankim pokrivačem-crvenice.

• **od km 64+396 do km 64+842**

Trasa je na cijelom potezu položena u nivou terena.

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca donjeg i srednjeg eocena (V; E1,2), dobro uslojenog.
- U km 64+676 trasu dijagonalno siječe rasjed, do rasjeda slojevi padaju prema jugozapadu (225/40) a nakon rasjeda prema sjeveroistoku (45/40)..

Na površini terena uglavnom su izdanci stijene mjestimično prekriveni tankim pokrivačem-crvenice.

• **od km 64+842 do km 66+102**

Trasa je na cijelom potezu položena u nivou terena.

- Teren je građen od vapnenca gornjo kredne starosti (V; K22,3), dobro uslojenog do bankovitog.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku (30/28).

Na površini terena uglavnom su izdanci stijene mjestimično prekriveni tankim pokrivačem-crvenice.

• **od km 66+102 do km 66+650**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo morfološki izražen.

- Teren je građen od foraminiferskog vapnenca donjeg i srednjeg eocena (V; E1,2), dobro uslojenog.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku (40/24).

Na površini terena uglavnom su izdanci stijene mjestimično prekriveni tankim pokrivačem-crvenice.

• **od km 66+650 do km 67+329**

Na predmetnom potezu trase teren je slabo do srednje morfološki izražen.

- Teren je građen od vapnenca gornjo kredne starosti (V; K22,3), dobro uslojenog do bankovitog.
- Slojevi padaju prema sjeveroistoku (35/23).

Na cijeloj površini terena su izdanci stijene.



4.5 HIDROGEOLOŠKE I HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE I NJIHOVE HIDROLOŠKE ZNAČAJKE

Posebnu ulogu za razvitak recentnih hidrogeoloških odnosa imaju sedimenti delte rijeke Neretve, kao i današnja morska razina koja predstavlja erozijsku bazu i u velikoj mjeri određuje hidrogeološke odnose u zaleđu. U širem području dominiraju strukture dinarskog pravca pružanja (sjeverozapad-jugoistok), pri čemu su karbonatne stijene u reversnom odnosu prema nepropusnim fliškim naslagama. Fliške naslage se nalaze u formi relativno uskih izduženih zona u rasjednom kontaktu sa propusnim karbonatima.

Trasa autoceste smještena je do oko 51 km u krškom području lijeve obale rijeke Neretve. Budući da područje izgrađuju strukture dinarskog pravca pružanja gdje se izmjenjuju anti i sinforme cesta prolazi sustavom vijadukata i tunela. Oko 2,5 km uzvodno od Čapljine trasa prelazi rijeku Neretu i oko 7,0 km ide paralelno s rijekom Trebižat do zaseoka Bitunjani kada ponovno skreće prema jugozapadu i okomito na pružanje strukture ide prema granici Republike Hrvatske.

Područje izgrađuju visoke planine dinarskog pravca pružanja. Na krajnjem sjeveroistoku je Zelengora i Lelija, odvojene kanjonom gornjeg toka rijeke Neretve. Velež (1968 m), Crvanj (1920 m) i Gatačka Bjelašnica (1867 m) zaokružuju Nevesinjsko i Gatačko polje sa sjevera i juga. Na sjeverozapadnoj starni je najviša planina Čabulja (1776 m), koja se stepenasto spušta prema jugu do Mostarskog Blata (224 m). S južne strane Mostarskog Blata je niska planina Trtla (690 m) koja prelazi u krške zaravni i Humine prema Ljubuškom i Metkoviću, i protežu se na jugoistok preko Dubrava i Stoca do Ljubinjana. Na lijevoj obali rijeke Neretve, sjeverno od niske krške zaravni Dubrave, uzdižu se planinski masivi Snježnice (1269 m) i Babe (1735 m). Istočno od Stoca proteže se Hrgud planina (1109 m), a u smjeru Bilećkog jezera smjestile su se Sitnica (1419 m) i Viduša (1328 m).

Najviši planinski dijelovi (iznad 1.500 m) imaju oštru planinsku klimu s dugim hladnim zimama, kratkim toplim ljetima. Maksimalne padaline se javljaju od travnja do lipnja i od rujna do studenog, a minimalne su od srpnja do rujna. Također postoji utjecaj mediteranske klime, padaline su znatno povećane tako da su prosječne godišnje padaline od 1600-2100 mm. Mediteranska klima ima utjecaja i duboko u unutrašnjosti duž toka rijeke Neretve, te na krška polja čija nadmorska visina ne prelazi 900 m. Velike su oscilacije u količini padalina, a česte su i dugotrajne suše. Veliki utjecaj na režim površinskih voda, ima snježni pokrivač na planinama.

Posebno obilježje reljefu razmatranog područja daje kanjon i dolina rijeke Neretve. Neretva je rijeka kanjonskog tipa u gornjem i srednjem toku, da bi u Bijelom polju ušla u prostranu dolinu koja se u Mostaru sužava, a u Mostarskom polju proširuje i od utoka Bune ponovno sužava u pliški kanjon, sve do Čapljine gdje se ponovno širi. Donji tok rijeke Neretve završava se prostranom deltom s povremenim i stalno plavljenim poljima Hutovo Blato, Metkovićko i Opuzensko polje, s utjecajem morske zaslanjene bočate vode sve do Gabele na granici Hercegovine i Dalmacije.

Istraživani prostor pripada Jadranskom slivu. S obzirom na činjenicu, da cijelo područje pripada Visokom kršu Vanjskih Dinarida, odnosno Dinariku (Herak 1986) na njemu je razvijena slaba hidrografska mreža. Glavni riječni tok je Neretva s pritokama Trebižatom s desne strane, te Bunom, Bregavom i Krupom s lijeve strane. Krajnji gornji tok rijeke Neretve protječe kroz fliške sedimente, pa se u tom dijelu sliva razvila gusta hidrografska mreža s malim i stalnim pritocima s lijeve i desne strane.

Lijeva pritoka rijeke Neretve Bregava i desna Trebižat usjekle su svoje korito u krške zaravni Dubrava i Humina. Veći kanjonski tok ima i povremena rijeka Zalomka istočno od Nevesinja i Ugrovača sjeverozapadno od Širokog Brijega. Najznačajnije obilježje reljefa uopće u Dinaridima čini donji tok rijeke Trebišnjice, najveće ponornice na svijetu.

Također su značajan morfološki fenomen pojave krških polja. U poljima na sjevernim i sjeverozapadnim obodima formiraju se stalni tokovi koji prema jugoistoku prelaze u povremene koji završavaju u ponorima i ponornim zonama. Hidrografska mreža je uglavnom podzemna, pošto površinski tokovi na višim horizontima poniru ijavljaju se na obodima nižih polja u vidu jakih krških izvora formirajući ponovo kratke površinske krške tokove. Na desnoj dolinskoj strani takva polja su: Goranačko, Mokro, Mostarsko Blato i Čitlučko polje. Jedino Mostarsko Blato ima kratki i stalni tok rijeke Lištice i Crnašnice na dužini od 10-tak km. Južnije se pružaju Ljubuško i Studenacko polje kroz koje teče stalni tok Trebižata i Studenčice.

Na lijevoj (istočnoj) strani rijeke Neretve nalazi se više krških polja kao što su: Gatačko, Nevesinjsko, Zijemlje, Dabarsko, Fatničko, Ljubinjsko, Ljubomirsko i Popovo polje. Od Gatačkog polja vode se stepenasto dreniraju prema Fatničkom i Dabarskom polju u smjeru izvora Trebišnjice i Bregave. Iz polja Zijemlje i Nevesinje vode podzemno otječu prema izvorima u Bijelom polju i Buni. U ovim krškim terenima vidljivi su ostaci hidrografske mreže koja se tijekom geološke prošlosti spustila u podzemlje.

U morfološkom i strukturnom smislu to je krško područje Vanjskih Dinarida. Osim karbonatnih stijena koje izgrađuju brdsko planinski reljef, razvijene su i aluvijalne naslage riječne doline. Posebnu ulogu za razvitak recentnih hidrogeoloških odnosa imaju sedimenti delte rijeke Neretve, kao i današnja morska razina koja predstavlja erozijsku bazu i u velikoj mjeri određuje hidrogeološke odnose u zaleđu. U širem području dominiraju strukture dinarskog pravca pružanja (sjeverozapad-jugoistok), pri čemu su karbonatne stijene u reversnom odnosu prema nepropusnim fliškim naslagama. Fliške naslage se nalaze u formi relativno uskih izduženih zona u rasjednom kontaktu s propusnim karbonatima.

Ovakva građa terena uvjetovala je pojave brojnih izdašnih krških izvora na mjestima gdje podzemne vode iz krških vodonosnika najduži na flišku barijeru s jedne ili na nepropusne aluvijalne taložine rijeke Neretve s druge strane. Također treba spomenuti činjenicu da u dolini rijeke Neretve postoje aluvijalne naslage koje su vrlo izdašni vodonosnici koji se koriste za vodoopskrbu pomoću bušenih ili kopanih zdenaca. Za ilustraciju u širem području je registrirano preko 2000 vodnih objekata i građevina.

Neretva je najduža i vodom najbogatija rijeka Jadranskog sliva u Dinarskom kršu. Do Mostara ima ukupni pad 380 m, a na potezu od Jablanice do Mostara 40 m. Glavnu količinu vode Neretva prima u srednjem i donjem toku. Kod Konjica srednji protok je $58 \text{ m}^3/\text{s}$, a pri ušću $380 \text{ m}^3/\text{s}$. Pored stalnih pritoka rijeke Neretva dobiva velike količine vode od povremenih tokova, među kojima su najveći rijeka Trebižat i Bregava.

Svoje začetke tok Bregave ima u jakom krškom izvoru istočno od Stoca. U minimumu ponire nizvodno od Stoca i javlja se ponovo 2 km prije ušća. Znatno veća količina vode dotječe rijekom Trebižat koja svoje početke ima u slivu Imotskog polja, izvan ovog područja. To je viseća krška rijeka koja prima velike količine vode od povremenih i stalnih izvora u Ljubuškom i Studencima.

Pored nabrojanih pritoka, značajni dotoci vode u rijeku Neretvu su i iz jakih krških izvora lociranih neposredno u kanjonu s lijeve i desne strane, a to su: Studenac, Radobolja, Jasenica, Crno Oko, Arape Mlin, Žitomisljić, Mlin, izvor Prud (Norin) i Modro Oko na desnoj strani, te



Salakovačka vrela Vrelo, i Bošnjaci i Livčina u Bijelom polju i niz stalnih i povremenih izvora od Bune i Bunice do Kuta kao što su Doljani, Glušci, Bili Vir, Mlinište i dr.

4.5.1 HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Dionica LOT 4 planirane autoceste u koridoru Vc prolazi prostorom Hercegovačko-neretvanskog i Zapadno-hercegovačkog kantona/županije, te prostorom četiri općine: Mostar, Stolac, Čapljina i Ljubuški.

Slijedeći usvojenu trasu LOT-a 4, konstatiše se da predmetni prostor karakteriše pretežno brdsko-planinski reljef u kom je najdominantniji vodotok rijeka Neretva sa većim i manjim pritokama. Svi vodotoci gravitiraju Neretvi i pripadaju slivnom području Jadranskog mora.

S obzirom na činjenicu, da cijelo područje pripada Visokom kršu Vanjskih Dinarida, odnosno Dinariku (Herak 1986) na njemu je razvijena slaba hidrografska mreža. Glavni riječni tok je Neretva s pritokama Trebižatom s desne strane, te Bunom, Bregavom i Krupom s lijeve strane. Krajnji gornji tok rijeke Neretve protiče kroz fliške sedimente, pa se u tom dijelu sliva razvila gusta hidrografska mreža s malim i stalnim pritokama s lijeve i desne strane. Lijeva pritoka Bregava i desna Trebižat usjekle su svoje korito u krške zaravni Dubrava i Humina.

Također su značajan morfološki fenomen pojave krških polja. U poljima na sjevernim i sjeverozapadnim obodima formiraju se stalni tokovi koji prema jugoistoku prelaze u povremene koji završavaju u ponorima i ponornim zonama. Hidrografska mreža je uglavnom podzemna, pošto površinski tokovi na višim horizontima poniru i javljaju se na obodima nižih polja u vidu jakih krških izvora formirajući ponovo kratke površinske krške tokove.

Osim karbonatnih stijena koje izgrađuju brdsko planinski reljef, razvijene su i aluvijalne naslage riječne doline. Posebnu ulogu za razvitak recentnih hidrogeoloških odnosa imaju sedimenti delte rijeke Neretve, kao i današnja morska razina koja predstavlja erozijsku bazu i u velikoj mjeri određuje hidrogeološke odnose u zaleđu. U širem području dominiraju strukture dinarskog pravca pružanja (sjeverozapad-jugoistok), pri čemu su karbonatne stijene u reversnom odnosu prema nepropusnim fliškim naslagama. Fliške naslage se nalaze u formi relativno uskih izduženih zona u rasjednom kontaktu sa propusnim karbonatima.

Ovakva građa terena uvjetovala je pojave brojnih izdašnih krških izvora na mjestima gdje podzemne vode iz krških vodonosnika nađu na flišku barijeru s jedne, ili na nepropusne aluvijalne taložine rijeke Neretve s druge strane. Također, treba spomenuti činjenicu da u dolini rijeke Neretve postoje aluvijalne naslage koje su vrlo izdašni vodonosnici koji se koriste za vodoopskrbu.

U razmatranom području zastupljene su pretežno karbonatne (vapneničke) stijene koje imaju hidrogeološku funkciju propusnog područja, odnosno krških vodonosnika. Dolomiti su izdvojeni kao stijene osrednje vodopropusnosti odnosno lokalne i relativne barijere tečenju podzemnih voda. Eocenske fliške naslage (po svojim svojstvima vodonepropusne) imaju funkciju potpune ili «viseće» hidrogeološke barijere. Izdvojene su također aluvijalne naslage u dolini Neretve koje mogu imati hidrogeološku funkciju aluvijalnih vodonosnika. Također su izdvojeni kvartarni klastični sedimenti slabe propusnosti.

Prilikom hidrogeološke kategorizacije stijena i naslaga uzduž trase LOT-a 4 izdvojeno je ukupno pet kategorija. Izdvojene su slijedeće skupine stijena prema osnovnim hidrogeološkim obilježjima:

- Dobro propusne karbonatne stijene** – u ovu grupu uvršteni su vapnenci i vapneničke breče uslojenog, bankovitog ili masivnog habitusa. Lokalno sa tanjim prosljorcima dolomita. Starost ovih karbonatnih stijena kreće se od donje jure (lijas) do foraminferskih vapnenaca donjeg i srednjeg eocena. Vapneničke naslage mogu biti dobro uslojene, masivne ili gromadaste, redovito su tektonski razlomljene i znatno okršene uzduž brojnih rasjeda i pukotina. Opisanim stijenama svojstvena je mogućnost maksimalne infiltracije površinskih voda, što znači da će se sve vode koje padnu ili se izliju u ovu sredinu, praktično bez zadržavanja infiltrirati u podzemlje i dospijeti u zonu horizontalne cirkulacije podzemnih voda. Zbog pukotinske, a često i kavernozne poroznosti ova sredina ima minimalnu ili praktički nikakvu sposobnost prečišćavanja zagađenih otpadnih voda, a posebno ne mineralnih ulja i masti, što su i osnovni sastojci otpadnih voda s autocesta. Sama trasa autoceste najvećim je dijelom locirana u opisanim propusnim karbonatnim stijenama. Unutar ovih stijena i segmenata trase vjerojatno ima dolomita, pločastih vapnenaca i drugih karbonatnih slabije propusnih stijena koje u stanovitoj mjeri mogu imati pozitivnu hidrogeološku funkciju u terenu. Međutim, na ovoj razini razmatranja problematike nema pouzdanih saznanja o njihovom rasprostranjenju. To treba biti predmet detaljnih istraživanja u Glavnom projektu. Zastupljenost ovih stijena duž trase daje se u Tabeli 4.5.1.

Tabela 4.5.1.

SEGMENT TRASE (km)	DUŽINA (m)
5+900,00 - 8+400,00	2.500
11+000,00 - 20+000,00	9.000
20+400,00 - 20+900,00	500
21+100,00 - 21+950,00	850
23+000,00 - 25+150,00	2.150
26+150,00 - 26+450,00	300
28+350,00 - 31+300,00	2.950
32+900,00 - 33+750,00	1.850
33+900,00 - 36+700,00	2.800
37+100,00 - 38+900,00	1.800
39+320,00 - 46+300,00	6.980
47+780,00 - 48+300,00	520
48+400,00 - 50+400,00	2.000
51+250,00 - 58+950,00	7.700
59+350,00 - 59+700,00	350
59+800,00 - 60+000,00	200
60+100,00 - 60+400,00	300
60+500,00 - 64+350,00	3.850
64+550,00 - 66+150,00	1.600
66+250,00 - 66+400,00	150
66+500,00 - 67+250,00	750
UKUPNO PROPUSNE KARBONATNE STIJENE	
49.100 m = 72,9 %	

- Osrednje do slabo propusne karbonatne stijene** - u ovu skupinu stijena uvršteni su dolomiti, dolomitični vapnenci, laporoviti vapnenci i breče. U hidrogeološkom smislu ove stijene zbog tanje uslojenosti i sadržaja dolomita, te laporovite i glinovite komponente treba smatrati slabije propusnim u odnosu na prije opisane. Stijene ovih hidrogeoloških svojstava zastupljene su u formi užih ili širih zona unutar propusnih naslaga. Hidrogeološka funkcija im je takva da djeluju kao relativne barijere kretanju podzemnih voda, pri čemu im funkcija s dubinom raste.



3. **Nepropusne stijene** – u hidrogeološkom smislu ove stijene zastupljene su klastitima donjeg trijasa, zatim laporima, vapnenačkim laporima, a lokalno i laporovitim vapnencima eocenskog fliša, kao i laporima neogenske starosti. Trijaske i neogenske naslage na površini terena zastupljene su lokalno u Mostarskom polju. Pored toga imaju značajnu hidrogeološku funkciju barijere kretanju podzemnih voda. Znatno su površinski rasprostranjene naslage eocenskog fliša. U ovom razvoju su različiti litološki članovi zastupljeni u različitim međusobnim odnosima i redoslijedu izmjene, pa izgrađuju kompleks stijena koji se naziva fliš. Spomenuti slijed je redovito zastupljen, ali u različitim odnosima debljina pojedinih članova. Ovakvi kompleksi stijena su u cjelini nepropusni, budući da je nepropusnost osigurana debljinom laporovitih članova. Lokalno je moguće očekivati slaba procjeđivanja unutar vapnovitih dijelova fliškog kompleksa. Opisane nepropusne stijene nalazimo u području uže ili šire izdužene zone. U načelu spomenute zone predstavljaju hidrogeološku barijeru kretanju krških podzemnih voda. Dosadašnja iskustva ukazuju da spomenute zone koje izgrađuju nepropusne fliške naslage nemaju nužno funkciju potpune hidrogeološke barijere, za kretanje podzemnih voda. U prilogu 12.3.3 prikazani su dijelovi terena kojeg izgrađuju nepropusne fliške naslage, ali koje zbog strukturnog položaja ili male debljine ili male dubine zaliđeganja ne vrše funkciju potpune, već nepotpune ili "viseće" hidrogeološke barijere. To je gotovo pravilo u razmatranom području, budući da su brojna trasiranja pokazala podzemne vodne veze dijagonalno na pružanje ovih struktura. Funkciju potpune hidrogeološke barijere u ovom području ima zona fliških naslaga u području Studenci – Ljubuški, zatim neogenske i trijaske naslage u području Bijelog i Mostarskog polja. Funkciju hidrogeološke barijere u širem smislu ima zapravo rijeka Neretva, koja je erozijska baza za sve krške podzemne vode, budući da je cijelo propusno područje lijevog i desnog zaobalja «otvoreno» prema rijeci Neretvi, pa funkciju hidrogeološke barijere za podzemne vode iz prostranog karbonatnog zaleda preuzimaju kvartarne riječne, jezerske i barske pretežito klastične naslage donjem toku rijeke Neretve. Zastupljenost ovih stijena duž trase daje se u Tabeli 4.5.2.

Tabela 4.5.2.

SEGMENT TRASE (km)	DUŽINA (m)
20+000,00 - 20+400,00	400
31+300,00 - 32+900,00	1.600
33+750,00 - 33+900,00	150
36+700,00 - 37+100,00	400
38+900,00 - 39+320,00	420
40+300,00 - 47+780,00	300
48+300,00 - 48+400,00	100
58+950,00 - 59+200,00	250
59+700,00 - 59+800,00	100
60+000,00 - 60+100,00	100
60+400,00 - 60+500,00	100
64+350,00 - 64+550,00	200
66+150,00 - 66+250,00	100
66+400,00 - 66+500,00	100
67+250,00 - 67+329,00	79
UKUPNO NEPROPUSNE KARBONATNE STIJENE	4.399 m = 6,5 %

4. **Stijene naizmjeničnih svojstava (Međuzrnske dobro propusne naslage – vodonosnici I Međuzrnske slabo propusne naslage)** – ove klastične naslage izdvojene su u području trase

kao posebna cjelina budući da su znatno površinski rasprostranjene. Nalazimo ih u krškim poljima u širem području trase, kao i u donjem toku rijeke Neretve. Hidrogeološke značajke ovih naslaga određene su u velikoj mjeri granulometrijskim sastavom i položajem u prostoru u odnosu na karbonatnu podlogu i sezonske promjene razine podzemne vode. Genetski to su aluvijalne, fluvioglacijske naslage sedre, deluvijalne, proluvijalne, te barske i jezerske taložine. Ove naslage prekrivaju bilo propusni karbonatni paleorelief ili u nekim djelovima nepropusne klastične naslage. U dolini rijeke Neretve izdvojene su dvije skupine kvartarnih naslaga. Prve su aluvijalne, fluvioglacijske klastične naslage. To su sedimenti nesortiranog krša, ulomaka i valutica okolnih karbonatnih stijena. Mogu sadržavati promjenljivu količinu sitnog klastičnog materijala. Pretežno se radi o rastresitom materijalu promjenljivog sastava. Pretežito su propusne, pa u dolini Neretve predstavljaju značajne vodonosnike. Druga skupina kvartarnih taložina su deluvijalne, proluvijalne, te barske i jezerske taložine. One su zbog sadržaja glinovite komponente pretežno slabo propusne do nepropusne. U dolini rijeke Neretve ove naslage predstavljaju potpunu hidrogeološku barijeru za okolne krške podzemne vode u dijelovima gdje su im nepropusne naslage u podlozi. Pregled zastupljenosti propusnih i slabo propusnih kvartarnih naslaga dat je u naredne dvije tabele. Zastupljenost ovih stijena duž trase daje se u Tabelama 4.5.3. i 4.5.4.

Tabela 4.5.3.

SEGMENT TRASE (km)	DUŽINA (m)
0+000,00 - 3+520,00	3520
8+400,00 - 9+000,00	600
9+400,00 - 10+940,00	1540
20+900,00 - 21+100,00	200
21+950,00 - 23+000,00	1050
28+100,00 - 28+350,00	250
59+200,00 - 59+350,00	150
KVARTARNE PROPUSNE NASLAGE	7.310 m = 10,9 %

Tabela 4.5.4.

SEGMENT TRASE (km)	DUŽINA (m)
3+530,00 - 5+900,00	2370
9+000,00 - 9+400,00	400
25+150,00 - 26+150,00	1000
26+450,00 - 28+100,00	1650
50+400,00 - 50+500,00	1100
KVARTARNE SLABO PROPUSNE NASLAGE	6.520 m = 9,6 %

Prema svim prethodno iznesenim elementima jasno je da je trasa LOT-a 4 locirana pretežno u karbonatnim stijenama kojima je svojstvena mogućnost maksimalne infiltracije površinskih voda, što znači da će se sve vode koje padnu ili se izliju u ovu sredinu, praktično bez zadržavanja infiltrirati u podzemlje. Pregledno se pojedine kategorije stijena i naslaga uzduž trase prikazuju u Tabeli 4.5.5.



Tabela 4.5.5. Pregled zastupljenosti hidrogeoloških vrsta stijena i naslaga duž LOT-a 4

HIDROGEOLOŠKA VRSTA STIJENA I NASLAGA	DUŽINA (m)	(%)
KARBONATNE PROPUSNE STIJENE	49.100 m = 72.9 %	
KLASTIČNE NEPROSUPNE STIJENE	4.399 m = 6.5 %	
KVARTARNE PROPUSNE NASLAGE	7.310 m = 10.9 %	
KVARTARNE SLABO PROPUSNE NASLAGE	6.520 m = 9.6 %	
UKUPNO	67.329 m = 99.9 %	

4.5.1.1. Podzemne vode i slivovi

Uzduž razmatrane trase u hidrogeološkom smislu primarni predmet interesa su podzemne vode. U terenu je praktično najvećim dijelom dominantna infiltracija oborina. Ima vrlo malo nepropusnih dijelova terena koji samo lokalno mogu usmjeravati kretanje podzemnih voda. Rijeka Neretva je praktično jedini stalni površinski vodotok u širem području. Općenito za područje duž trase LOT-a 4 treba istaknuti promjenljivu dubinu do podzemne vode. U dijelu trase u planinskom području dubina do podzemne vode je vrlo velika koja primjerice iznosi vjerojatno preko 100 ili možda 150 m (ovisno o hidrološkim uvjetima). Znatno manje dubine do podzemne vode su uzduž same trase koja prolazi relativno blizu erozijske baze (rijeka Neretva). U tom su dijelu dubine do podzemne vode znatno manje (ispod 50 m), pa je i to element povećanih rizika od zagađenja. U tim je područjima generalni smjer kretanja podzemnih voda prema zapadu u istočnom zaobalju, odnosno jugu i jugoistoku u dijelu terena kojim prolazi trasa u lijevom zaobalu rijeke Neretve. Podzemno tečenje se odvija uglavnom paralelno, manjim dijelom dijagonalno, a vrlo rijetko okomito na pružanje struktura. Prema postojećim podacima privilegirani putevi tečenja podzemnih voda u istraživanom području su izrazito okršene rasjedne zone. To je ustanovljeno tokom više provedenih trasiranja. Takoder, treba istaći činjenicu da se značajni krški izvori pojavljuju na kontaktu propusnog područja i stijena koje imaju funkciju potpunih hidrogeološih barijera (Bošnjaci, Buna, Bunica, Studenci, Prud i dr.). Osim krških vodonosnika pukotinske i pukotinsko-kavernozne poroznosti, u dolini rijeke Neretve postoje značajne rezerve podzemnih voda u naslagama koje imaju međuzrnsku poroznost. Tako postoji cijeli niz bunara od Studenca, preko Mostarskog polja, Bjelava do Gabele.

Trasa je prema postojećim podacima smještena u ukupno pet značajnih slivova. Slivovi su prikazani sve do krajnje erozijske baze, a to je današnji tok rijeke Neretve. Slivovi su određeni ranijim istraživanjima. Ovdje treba naglasiti činjenicu da su razvodnice podzemnog zonarnog tipa što znači da u različitim hidrološkim uslovima mogu mijenjati položaj, budući da u različitim hidrološkim uslovima podzemne vode u kršu mogu imati različite smjerove tečenja. Izdvojeni su i u osnovnim crtama opisani slijedeći slivovi:

Sliv Bijelo polje

Trasa dionice smještena je u ovom slivu od početka dionice **stacionaža km 0+000,00 do 23+500,00**. Granica ovog sliva je zonarna podzemna razvodnica, budući da sliv izgrađuju uglavnom karbonatne stijene vapnenačkog sastava. Prema podacima hidrogeološke karte M 1:200 000 list Mostar Slišković, I. (1990) razvodnica prema slivu Bune i Bunice ide područjem Podveležja te kod Gnojnice dolazi do Mostarskog polja. U ovom slivu je crpilište javnog vodovoda Bošnjaci značajan vodoopskrbni objekt, za koji postoje usvojene zone sanitарне zaštite izvorišta. Osim ovog objekta oko 2,5 km južnije nalazi se povremen sliv Livčina.

Početak trase na LOT-u 4 u vrlo maloj dužini prolazi III zonom sanitарne zaštite izvorišta Salakovaca, uglavnom na hipsometrijski višim kotama u odnosu na poziciju izvorišta. U naselju Bošnjaci, na potezu od km 5+955 do 8+124 trasa prolazi nizvodno od vodocrpilišta Potoci (Bošnjaci) i to postojećom II zonom sanitарne zaštite. Sa lijeve strane trase, oko 200 m sjeveroistočno od položenog vijadukta autoceste je vodozahvat stalnog izvora Bošnjaci izdašnosti $Q = 100-1.000 \text{ l/s}$. Prema prethodno provedenim istraživanjima može se reći da se prihranjanje akumulacije podzemnih voda formirane u karstnom akviferu sa slobodnim tokom koja se prazni na izvorištu Bošnjaci, vrši infiltracijom oborina. Hidrogeološki parametri stijenskih masa u neposrednoj zoni izvorišta Bošnjaci, dobiveni proračunom po osnovu rezultata probno-eksploracionih crpljenja tokom 1988. i 1999. godine, iznose: koeficijent filtracije $k = 3,3 - 3,7 \times 10^{-2} \text{ m/s}$, te koeficijent vodopropusnosti $T = 2,8 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$. Ovaj rezultat govori da se u ovoj zoni radi o veoma vodopropusnoj sredini.

Povremeno vrelo Livčina nalazi se sa desne strane i to jugozapadno od trase (na stacionaži nivelete autoceste u tunelu km 7+100 i koti 182 m.n.m.) u naselju Livač. Ono se javlja na hipsometrijski nižim kotama (cca 125 m.n.m.) od nivelete autoceste u tunelu. Traserskim ispitivanjem u periodu studijskih i istražnih radova za potrebe Mostarskog vodoopskrbnog sistema 1981. godine, kada je obilježivač ubačen u ponor u Hanskom polju, utvrđena je sigurna veza sa podzemnim vodama na izvorištu Bošnjaci i povremenom vrelu Livčina, dok se traser pojavio i na vrelu Bune. Tada se na bazi proračunatih brzina kretanja utvrdilo da je privilegovani pravac kretanja podzemnih voda iz Hanskog polja preko Donjeg Zijemlja u pravcu vrela Bune, dok se dio voda prazni na vrelu Bošnjaci i Livčina.

Sliv Bune i Bunice

Trasa je u ovom slivu locirana od **stacionaže km 23+500,00 – 34+000,00**. Slivno područje Bune i Bunice (Slišković, 1990) zauzima površinu preko 1100 km^2 , smješteno je istočno od Mostarskog polja, a to je cjelokupni sliv Nevesinjskog polja i rijeke Zalomke, Zavidovske i Kolješke, te do najviših vrhova Sniježnice na jugu i Gatačke Bjelašnice na istoku. Cijeli niz bojenja ponora Zlatac, Ždrijelo, Zalomski ponori, te estavela Ždrijebnik i bušotine u Žljebovima i Ždrijebniku dokazuju jaku podzemnu vezu s vrelom Bune, $Q_{\min}=3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ - $Q_{\max}=150 \text{ m}^3/\text{s}$. Ponori Biograci i Krupac daju vezu s vrelom Bunice $Q_{\min}=2 \text{ m}^3/\text{s}$. Imajući u vidu okršenost karbonatnog vodonosnika i gradijent pada, prosječna prividna brzina od 4 cm/s za osrednji protok je realna i očekivana. Trasa autoceste je locirana nizvodno od glavnih izvora ovog sliva, ali prelazi na dva mjesta površinske vodotoke koji se na južnom rubu Mostarskog polja kod Bune ulijevaju u rijeku Neretvu.

Sliv Bregave

Razmatrana trasa locirana je u ovom slivu od **stacionaže km 34+000,00 – 50+500,00** (prijelaz trase preko rijeke Neretve). Sliv vrela Bregave nije u potpunosti definiran, premda je izведен cijeli niz



trasiranja u zaledu izvorišta. Bregava je krška rijeka koja do Stoca ima stalan tok, dok je nizvodno od Stoca tok povremen. Na vrelo Bregave voda podzemno dotiče jednim dijelom iz područja Gatačkog polja prema Fatničkom, a odatle jednim dijelom podzemnim putem prema vrelu Bregave, a drugim prema vrelima Trebišnjice.

U periodu velikih i srednjih voda Bregava i Trebišnjica imaju zajednički dio sliva u Fatničkom polju i sjeverno od njega. Cjelokupno slivno područje Dabarskog polja s Lukovačkim i Trusina poljem pripada vrelu Bregave. (Slišković, 1990). Zona istjecanja počinje u kanjonu na koti 110 a završava na 80 m n.m. na dužini od 1200 m. Postoje dva jaka povremena vrela (V. i M. Suhović) i više stalnih. Mahmutčehajića vrelo je kaptirano za vodoopskrbu grada Stoca.

Sliv Studenci – Dretelj – Žitomislić

Prelazom na desnu obalu rijeke Neretve trasa na **stacionaži km 51+300,00** ulazi u sliv Studenci – Dretelj – Žitomislić. Sliv je dobio naziv prema najznačajnijim vodnim objektima. Zanimljivo je istaknuti da trasa, budući da prolazi jugozapadnim dijelom, može imati utjecaj na crpilište pitke vode Bjelave, kao i na izvorište Dretelj. Bjelave su skupina vodoopskrbnih bunara kojima se eksplorira voda iz aluvijalnih naslaga, a za potrebe vodoopskrbe Čapljine.

U ovom izvorišnom prostoru, po osnovu provedenih terenskih, laboratorijskih i računskih ispitivanja iz perioda 1997-1999. godine koje je proveo Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru došlo se do slijedećih spoznaja:

- Izvorište Bjelava pozicionirano je unutar aluvijalnih, vodonosnih šljunkovito - pijeskovitih sedimenata rijeke Neretve, koja izvorište snabdijeva vodom cca 60%, dok se ostatak prihranjuje iz zaobalja, putem karstnih kolektora.
- Ekstremne vrijednosti nivoa podzemne vode kreću se u opsegu između kote 5,29 m do 7,43 m uz konstataciju da oscilacije ovih nivoa usaglašeno variraju sa oscilacijama rijeke Neretve, ovisno od hidroloških uvjeta.
- Crjni kapacitet izvorišta kreće se u veličini od oko $Q = 500 \text{ l/s}$.
- Usvojeni koeficijent filtracije predmetne vodozahvatne sredine iznosi $k = 1,38 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ (najniža izračunata vrijednost), što ovaj akvifer svrstava u kategoriju veoma dobro vodopropusnih vodonosnika.

Inače, niveleta autoceste prolazi na hipsometrijski višim pozicijama u odnosu na poziciju izvorišta Bjelave, kao i u odnosu na pozicije nekoliko vrela u obuhvatu razmatranja.

U području Bjelave, zapadno od izvorišta i nogometnog stadiona uz kontakt s karbonatnim masivom Velika Gradina povremeno se pojavljuje isticanje podzemnih voda. Od stacionaže km 52+150 m do 53+500 m trasa autoceste prolazi preko planirane III zaštitne zone izvorišta Bjelave. Stijene na ovom dijelu trase izgrađene su od djelomično laporastih krečnjaka s prevladavajućom pukotinskom poroznošću i slabu razvijenom kavernoznošću.

Od stacionaže km 53+550 do prelaska preko toka Studenčice trasa prolazi preko područja sliva sa kojeg podzemne vode gravitiraju vrelima, izvorima i procjeđivanjima na lijevoj obali Trebižata. Svi ovi izvori se nalaze u području zahvaćenom intenzivnom urbanom gradnjom bez infrastrukture za odvodnju kanalizacijskih i otpadnih voda, tako da su sva u velikoj mjeri opterećeni onečišćenjima. Na tom području postoji i manji broj bunarskih vodozahvata za vodoopskrbu pojedinačnih domaćinstava.

Sliv izvora Prud

U graničnom području Bosne i Hercegovine sa Republikom Hrvatskom, autocesta na dionici LOT-a 4 spaja sa projektovanom Jadransko-Jonskom Cestom na veoma izrasjedanom prostoru (stacionaža od km 63+500 do 67+329), odakle postoji dokazana podzemna vodna veza sa veoma moćnim izvorom Prud u Republici Hrvatskoj. Prud – izvor Norinske rijeke nedaleko od naselja Sv. Vid – nekadašnje Narone, jedan je od najznačajnijih izvora u širem području. Dio voda je zahvaćen za regionalni vodovod (Pelješac-Korčula), dok ostatak slobodno otječe kao Norinska rijeka (desni pritok Neretve). Izvire u obliku jezera u vapnencima. Izdašnost ovog izvora iznosi više od $2 \text{ m}^3/\text{s}$ u minimumu, a drenira okršeno karbonatno zalede od polja Jezerac – Bijača – Prudska draga. Za ovaj su sliv također provedeni hidrogeološki istražni radovi za potrebe prijedloga zona sanitarnе zaštite crpilišta (Slišković, Kapelj, J. 1996). Zanimljiva je pojava da vode ovog izvora imaju povećan sadržaj sulfata. U sklopu ovih istraživanja provedeno je trasiranje iz polja Jezerac (Vrcića ponor), pri čemu se boja pojavila za 48 sati uz prividnu brzinu tečenja od $6,8 \text{ cm/s}$.

Tokom izrade ove studije dobiveni su i podaci za ovo izvorište od Hrvatskih voda-VGO Split (Topograska podloga sa granicama zona sanitarnе zaštite u M 1:25.000 i Mišljenje HV VGO Split). Na bazi dostavljenih podataka može se konstatovati da trasa na potezu od oko km 62+100 do 67+329 prolazi vodozaštitnim područjem izvora Prud, i to kroz II, III i IV zonu sanitarnе zaštite (prema Pravilniku o utvrđivanju zaštitnih zona izvorišta RH, Narodne novine br 55/2002). Dostavljeno mišljenje Hrvatskih voda dato je u Prilogu 12.2.

Izvori podzemnih voda za vodoopskrbu i njihove hidrološke značajke

Važnija izvorišta podzemnih voda za vodoopskrbu, duž trase LOT-a 4 u području istraživanja, locirana su u općinama Mostar (Salakovac, Bošnjaci, Buna-Blagaj) i Čapljina (Bjelave). Pored ovih glavnih izvorišta, egzistiraju i manja izvorišta za vodoopskrbu Mostara (Vrapčići, bunari Jug, Posrt) a koja se uključuju u centralni sistem javne vodoopskrbe u periodima hidroloških minimuma, tj. u ljetnim periodima kada su smanjene količine zahvaćenih voda na glavnim izvorištima grada Mostara.

Trasa autoceste od stacionaže km 0+000 do 0+080 prolazi III zonom sanitarnе zaštite izvorišta Salakovaca utvrđene Odlukom iz 1990. godine. Također, trasa autoceste od stacionaže km 5+955 do 8+124 prolazi II zonom sanitarnе zaštite izvorišta Bošnjaci utvrđene istom Odlukom.

Za opskrbu grada Mostara i prigradskih naselja koriste se izvorišta: Studenac, Radobolja i Bošnjaci (Potoci) kao centralni dio sistema, te izvorišta Salakovac i Buna-Blagaj kao lokalni dio sistema. Izdašnost ovih vrela, prema dugoročnim mjerjenjima iznosi: Salakovačka vrela ($Q=1-25 \text{ m}^3/\text{s}$), Bošnjaci (Potoci) ($Q=0,1-1 \text{ m}^3/\text{s}$), Radobolja ($Q=0,3-10 \text{ m}^3/\text{s}$), Studenac ($Q=1-50 \text{ m}^3/\text{s}$) i Buna-Blagaj ($Q=5 \text{ m}^3/\text{s}$). Izvorišta Salakovac, Studenac i Radobolja nalaze se sa desne strane, zapadno od razmatrane trase na LOT-u 4, znatno dalje i izvan područja utjecaja i istraživanja u ovoj studiji.

Osnovne hidrološke značajke i podaci za izvorište Bošnjaci, dobiveni na bazi prethodno provedenih istraživanja od strane Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu - Instituta za Geologiju, januara 2003. godine (elaborat "Zaštita izvorišta Bošnjaci-Mostar") prezentiraju se u nastavku.

Izvorište Bošnjaci nalazi se u MZ Potoci, 10 km sjeveroistočno od Mostara i locirano je u naselju Bošnjaci, sa kotom vodozahvata na oko 130 m.n.m. (Slika 1-Prilog 12.2.). Izvorište je u sistemu



javne vodoopskrbe. Naselja koja se opskrbljuju sa ovog izvorišta su Vrapčići, Potoci, Livač, Humi, Lišani, Željuša i dio grada Mostara.

Bitna karakteristika slivnog područja izvorišta Bošnjaci je nesaglasnost između podzemne i površinske vododjelnice, a time i površine orografskog i hidrogeološkog sliva. Granice slivnog područja i vododjelničkih zona rezultat su stratigrafsko-litoloških i strukturno-tektonskih odnosa, odnosno pravaca i intenziteta razvoja. Slivno područje izvorišta Bošnjaci, koje obuhvata prostore primarnog orografskog, hidrogeološkog i sekundarnih orografskih slivova, zahvata površinu od $67,5 \text{ km}^2$. Od ukupne površine slivnog područja primarni orografski sliv zahvata $22,5 \text{ km}^2$, sekundarni orografski sli $6,5 \text{ km}^2$, dok je površina hidrogeološkog sliva $38,5 \text{ km}^2$. Procijenjena zapremina masiva iz kojeg se prihranjuje izvorište Bošnjaci je oko 30 km^3 . Prihranjivanje karstnih akvifera u slivu vrela Bošnjaci vrši se isključivo infiltracijom oborina i uveliko zavisi od režima padavina i klimatskih karakteristika. Definirani karakteristični minimalni proticaji na izvorištu Bošnjaci odnose se na ukupno prirodno isticanje i dati su u Tabeli 4.5.6.

Tabela 4.5.6.

Minimalni višegodišnji proticaj Q (m^3/s)	Minimalni proticaji određenog povratnog perioda Q (m^3/s)			
	2	5	10	25
	0,092	0,091	0,085	0,082
				0,080

Prosječni godišnji proticaj za vrelo je $Q_{sr} = 0,325 \text{ m}^3/\text{s}$. Maksimalni registrirani prosječni godišnji proticaj je $Q_{sr,max} = 0,445 \text{ m}^3/\text{s}$, a minimalni je $Q_{sr,min} = 0,204 \text{ m}^3/\text{s}$,

Vjerovatnoće pojave minimalnih godišnjih proticaja vrela Bošnjaci date su u Tabeli 4.5.7.

Tabela 4.5.7.

Povratni period (god.)	Vjerovatnoća (%)	$Q_{min} (\text{m}^3/\text{s})$
100	1	0,077
20	5	0,081
10	10	0,083
5	20	0,086
2	50	0,091

Hidrološka obrada velikih voda vrela Bošnjaci nije vršena tokom istraživanja u januaru 2003. godine.

Istraživanja vezano za zaštitu izvorišta Bošnjaci (odnosno Potoci), kao i drugih izvorišta Mostarskog vodovoda, sprovedena su u periodu od 1970. do 1988. godine. Na bazi svih tih istraživanja napravljena je zbirna knjiga „Zaštita podzemnih voda za piće mostarskog vodovoda“, a temeljem koje je donesena Odluka o zaštitnim zonama izvorišta vode za piće mostarskog vodovoda. Ovom Odlukom obuhvaćena su zaštitna područja vrela Radobolje, Studenac, Potoci i Salakovac. Za ova izvorišta utvrđene su: uža zaštitna zona, prva, druga i treća zaštitna zona. Odluka sadrži popise zabrana i ograničenja za pojedine zone zaštite, a opisane granice u ovoj Odluci popraćene su kartama 1:2.500 za neposrednu i prvu zonu, a kartama 1:50.000 za ostale zone zaštite. Karta zaštitnih zona u mjerilu 1:50.000 rađena je na podlozi starih karata i ista je bila i nama na raspolaganju tokom izrade ove studije. Kao što je već pomenuto, u odnosu na ovu Odluku koja je

formalno pravno još uvijek na snazi, trasa prolazi III zonom zaštite izvorišta Salakovac (od km 0+000 do 0+080) te II zonom sanitarne zaštite izvorišta Potoci (Bošnjaci) (od km 5+955 do 8+124) a što se vidi i u prilogu br. 12.3.5.

Međutim, od 2002. godine novim „Pravilnikom o uvjetima za određivanje zona sanitарне zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta koja se koriste ili planiraju da se koriste za piće“ (Sl. novine FBiH br.51/02) definirani su kriteriji i zone zaštite podzemnih voda u kršu. Važeća Odluka iz 1990. godine promatrano kroz prizmu novog pravilnika ima značajne temeljne nedostatke. U januaru 2003. godine završen je Elaborat „Zaštita izvorišta Bošnjaci-Mostar na bazi prethodno provedenih istraživanja od strane Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu - Instituta za Geologiju. Tada je napravljen i prijedlog Odluke o zaštiti izvorišta Bošnjaci, kao i zona sanitарne zaštite na temelju svih dotadašnjih istraživanja i u skladu sa važećim Pravilnikom. Međutim, ova Odluka još nije usvojena od strane nadležnog kantonalnog/općinskog organa. Prema definiranim zonama u ovom elaboratu, u naselju Bošnjaci na potezu od km 5+455 do 5+950, trasa prolazi vijaduktom „Bošnjaci“ dužine L=495 m kroz predloženu Ib zonu sanitарne zaštite, te nadalje do km 6+100 kroz predloženu II zonu sanitарne zaštite izvorišta Bošnjaci. Ove granice date su i u karti ograničenja – Prilog broj 12.3.5. u razmjeri 1: 25.000 i 1:5.000. Predviđena trasa ne bi trebala imati negativnih utjecaja na režim i kvalitet podzemnih voda ovog izvorišta, s obzirom na hidrogeološke karakteristike, odnosno definirano slivno područje ovog izvorišta, kao i način prihranjivanja karstnih akvifera u njemu.

Od stacionaže km 5+950 trasa nastavlja nekih 45 m, da bi na stacionaži km 5+995 ušla u tunel „Orlov kuk“ dužine L= 2.370 m. Na udaljenosti oko 80 m sa lijeve strane trase sjeverno od ulaznog portala tunela „Orlov kuk“, smješten je rezervoar Gradina (zapremine $V= 1.000 \text{ m}^3$) u koji se doprema voda sa izvorišta Bošnjaci (Slika 1).

Treba napomenuti da je u januaru 2006. godine raspisan i natječaj za izvođenje istražnih radova i izradu stručnog elaborata i projekta zaštite voda ostalih izvorišta mostarskog vodovoda tj. vrela Radobolje, Studenac i Salakovac. Za očekivati je da će i za ova tri izvorišta tokom ove godine biti urađeni stručni elaborati i pripremljeni prijedlozi Odluka u skladu sa novim Pravilnikom. Prema podacima dobivenim u upitniku od Vodovoda Mostar, ispituje se kvalitet vode sa izvorišta Bošnjaci ali u mreži, a provodi ga Zavod za zdravstvenu zaštitu Hercegovačko-neretvanskog kantona/županije.

Povremeno vrelo Livčina nalazi se na koti 100 m.n.m. sa desne strane jugozapadno od trase (koja prolazi tunelom na stacionaži oko 7+100) u MZ Potoci, naselje Livač. Prema podacima dobivenim od Vodovoda PJ 2, kapacitet gravitacionog vrela Livčina se procjenjuje od min. 120 l/s do 800 l/s. Ovo lokalno vrelo nije uključeno u sistem javne vodoopskrbe. Vodovod Mostar planira u budućnosti sprovesti istražne radove, utvrditi mogućnost njegovog korištenja, te priključenja u sistem javne vodoopskrbe.

U MZ Vrapčići nalazi se izvorište (5 bunara) kapaciteta 200 l/s a koje je uključeno u sistem javne vodoopskrbe. Ovi bunari nalaze se desno, sjeverozapadno na udaljenosti oko 850 od nivelete autoceste na stacionaži km 13+700 i koti 175,84 m.n.m. Kota vodozahvata je na oko 80 m.n.m. Sa ovoga izvorišta opskrbljuju se Vrapčići i dio grada Mostara. Prema podacima dobivenim u upitniku od Vodovoda PJ 2 Mostar, ispituje se kvalitet vode sa izvorišta Vrapčići ali u mreži, a provodi ga Zavod za zdravstvenu zaštitu Hercegovačko-neretvanskog kantona/županije. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni.



U MZ Luka II nalazi se izvorište bunari Jug (5 bunara) kapaciteta 180 l/s koje je uključeno u sistem javne vodoopskrbe. Kota vodozvata je na oko 50-55 m.n.m. Ovo izvorište nalazi se desno, zapadno od trase na udaljenosti oko 1.400 m od nivelete autoceste na stacionaži km 19+750 i koti 259,97 m.n.m. na kojoj počinje vijadukt „Gostino brdo 2“ dužine L=125 m. Sa ovoga izvorišta opskrbljuju se Gnojnice i dio grada Mostara. Prema podacima dobivenim u upitniku, ispituje se kvalitet vode sa izvorišta bunari Jug ali u mreži, a provodi ga Zavod za zdravstvenu zaštitu Hercegovačko-neretvanskog kantona/županije. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni.

U Blagaju, u podnožju brda Križ, nalazi se izvor Posrt (bunari) kapaciteta 10-15 l/s (koji je utvrđen u periodu eksploracije bunara). Inače Posrt je površinski tok sa protokom cca 20 m³/s u hidrološkom maksimumu. Bunari Posrt su uključeni u sistem javne vodoopskrbe, odnosno služe kao alternativa za vodoopskrbu u ljetnim mjesecima. Ovo izvorište nalazi se sa lijeve strane, sjeveroistočno od trase autoceste, na udaljenosti oko 300 m od stacionaže km 27+ 600, na hipsometrijskoj poziciji od oko 45 m.n.m. Sa ovoga izvorišta opskrbljuju se Gnojnice i dio grada Mostara. Prema podacima iz upitnika, ispituje se kvalitet vode sa izvorišta Posrt, ali u mreži i kada je isto uključeno u sistem vodoopskrbe, a provodi ga Zavod za zdravstvenu zaštitu Hercegovačko-neretvanskog kantona/županije. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni.

U Blagaju nalazi se izvor Buna kapaciteta 40 m³/s koji je uključen u sistem javne vodoopskrbe (površinski zahvat). Ovo izvorište nalazi se sa lijeve strane, istočno od trase autoceste, na udaljenosti oko 1.900 m od stacionaže km 28+070 na kojoj počinje most preko rijeke Bune dužine L=300 m. Sa ovoga izvorišta opskrbljuju se Blagaj, Dračevica, Gnojnica i Kočina. Prema podacima dobivenim u upitniku od Vodovoda PJ 2 Mostar i Grada Mostara - područnog ureda Jugoistok, ispituje se kvalitet vode na izvorištu Blagaj svaki dan (od strane Vodovoda Mostar) i jednom mjesечно od strane Higijenskog zavoda Mostar. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni.

Trasa autoceste na dionici od stacionaže km 27+600 do 28+500, u naselju Kosor pored Blagaja, prolazi sjeveroistočnom zonom lokalnog izvora Kosor nepoznatog kapaciteta, i to na hipsometrijski višim pozicijama. Vodovod Mostar planira u budućnosti sprovesti istražne radove, utvrditi mogućnost njegovog korištenja, te priključenja u zatvoreni sistem vrela u Blagaju. Ono je registrirano u skladu sa zakonom o vodama FBiH.

U Blagaju nalazi se izvorište Bunice kapaciteta 30 m³/s. Ovo izvorište nalazi se sa lijeve strane, istočno od trase autoceste, na udaljenosti oko 1.200 m od stacionaže km 32+740 na kojoj počinje tunel „Kvanj“ dužine L=2.585 m. Ono je registrirano u skladu sa zakonom o vodama FBiH, ali se ne koristi za potrebe javne vodoopskrbe.

Na lokalitetu općine Stolac u području našeg obuhvata razmatranja nema izvorišta za javnu vodoopskrbu, kao ni lokalnih izvorišta.

U Domanovićima, odnosno Vrhovniku, sa lijeve strane trase na stacionaži km 47+000 na većoj udaljenosti, postoji lokalni izvor Vrhovnik kapaciteta 5-10 l/s. Radi se o kaptaži izvedenoj prije 30 godina, za koju podaci o kvalitetu vode nisu dostupni.

Iзвориšte Bjelave je temeljno izvorište sistema javne vodoopskrbe grada Čapljine, a čiji je kapacitet oko 500 l/s. Nalazi se oko 2 km sjeverno od središta grada Čapljina, na desnoj obali rijeke Neretve u području prostrane aluvijalne terase (Slika 2 - Prilog 12.2). Na izvorištu postoje tri bunara koji su pozicionirani vrlo blizu korita rijeke Neretve, na koti oko 5-8 m.n.m., a sa lijeve strane projektovane autoceste. Osnovni izvor prihranjivanja podzemnih voda na izvorištu Bjelave je rijeka Neretva. U proteklim istraživanjima vezanim za izvorište Bjelave jasno je utvrđen dominantan utjecaj voda rijeke Neretve na režim podzemnih voda. U tom smislu daje se i kratki komentar vezano za Neretu. Na temelju prethodno provedenih istraživanja (iz perioda 1997-1999. godine koje je proveo Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru), odnosno mjerodavnih protoka Neretve kod izvorišta Bjelave utvrđenih za VS Žitomislci, uz uzimanje u obzir utjecaja svih akumulacija, došlo se do spoznaje da se mogu očekivati manji maksimalni protoci dobiveni na temelju podataka osmatranja za period 1926-1977. (tj. manji od dobivenog srednjeg maks. godišnjeg protoka za ovaj niz tj. 1293 m³/s (100%)). Utjecaj uzvodnih alumulacija na smanjenje maksimalnih protoka je značajan. Na temelju analiza mjerodavnih minimalnih i maksimalnih vodostaja Neretve došlo se do zaključaka: (i) uz uslov da se iz akumulacija ispušta propisani minimum, očekivani vodostaji pored crpilišta su od 5,25-6,05 m. n.m. za dalje analize kapaciteta bunara su usvojene minimalne kote Nerete u priobalu crpilišta od 4,8 m.n.m. (ii) procijenjeno je da vodozahvatni objekti trebaju biti zaštićeni od maksimalnog protoka vjerovatnoće pojave 0,01. To znači da na profilu Bjelave je vodostaj 10,08 m. n.m. koji odgovara tom protoku.

Prema podacima dobivenim od općine Čapljina i vodovoda Čapljina, kvalitet vode na izvorištu Bjelave ispituje se jedanput mjesечно od strane doma zdravlja u Čapljini. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni. U sastavu vodoopskrbnog sistema sa ovog vrela nalaze se i rezervoari Čapljina (V=3.600 m³) i Gradina (V=600 m³) (Slika 2). Sa ovoga izvorišta opskrbljuje se oko 6.000 domaćinstava u 17 mjesnih zajednica općine Čapljina. Prema istraživanjima iz 1999. godine (Idejno rješenje zaštite vodocrpilišta Bjelave kod Čapljine) dat je prijedlog zona sanitarnе zaštite i Odluke o zaštiti koja nije nikad usvojena od strane nadležnog kantonalnog/općinskog organa. U međuvremenu, u toku je realizacija Glavnog projekta zaštite vodocrpilišta Bjelave a koji bi se trebao u cijelosti završiti do mjeseca maja 2006. godine. U kontaktu sa glavnim projektantima u ovom projektu (Integra, d.o.o. Mostar), te na bazi realiziranih istražnih radova do trenutka izrade ove Studije, dobili smo pretpostavljene granice zona sanitarnе zaštite za ovo izvorište. Ove granice date su u karti ograničenja – Prilog broj 12.3.5. u razmjeru 1: 25.000 i 1:5.000. Prema dosadašnjim saznanjima i istraživanjima može se reći da će trasa autoceste na LOT-u 4 na stacionaži km 52+150 do 53+500 prolaziti planiranim budućom III zonom sanitarnе zaštite izvorišta Bjelave tj. zonom blagog režima zaštite. Kod projektiranja i izgradnje autoceste treba se pridržavati ograničenja propisanih za III zaštitnu zonu u krškom području i planirati objekte koji će udovoljiti zahtjevima propisanim važećim „Pravilnikom o uslovima za određivanje zona sanitarnе zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta voda koje se koriste ili planiraju da se koriste za piće-Oktobar 2002. godine“.

Treba naglasiti da su u prethodnoj procjeni utjecaja na okoliš za LOT 4 bile prezentirane granice koje su predložene istraživanjima iz 1999. godine. Međutim kako ta Odluka o zaštiti izvorišta iz 1999. godine nikada nije usvojena od strane nadležnog organa, nisu ni formalno pravno te granice uspostavljene, mada se izvorište štitilo po njima. Očekuje se da će nakon završetka Glavnog projekta zaštite izvorišta Bjelave, te prijedloga buduće Odluke i granica zaštite, biti i formalno pravno usvojena od strane nadležnog kantonalnog/općinskog organa.



Na području općine Čapljina egzistiraju i lokalni izvori u Počitelju, Domanovićima i Trebižatu. Podaci o njima dobiveni su iz dostavljenih upitnika iz općine i vodovoda Čapljina (dati u prilogu 12.2.)

U Počitelju, u zaštitnom pojasu magistralne ceste M-17, postoji lokalni bunar kapaciteta cca 10 l/s. Ovaj bunar nalazi se sa desne strane autoceste, zapadno od stacione km 51+000 na udaljenosti oko 880 m. Kota vodozahvata je na oko 40 m.n.m. Sa ovog izvora opskrbljuje se oko 100 domaćinstava, i nema podataka o kvalitetu vode.

Na lokalitetu između naselja Dretelj i Šurmanci, sa desne strane autoceste, zapadno od stacione km 51+300 na udaljenosti oko 700 m nalazi se Bobanovo vrelo. Kota vodozahvata je na oko 45 m.n.m.

U naselju Donji Trebižat postoji površinski vodozahvat iz rijeke Trebižat, kapaciteta oko 40 l/s. Ovaj vodozahvat nalazi se sa lijeve strane autoceste, na udaljenosti oko 1800 m jugozapadno od stacione km 53+800 predložene trase. Sistem vodoopskrbe je pumpni. Podaci o kvalitetu vode na ovom izvoru nisu dostupni jer se kvalitet ispituje povremeno.

U naselju Trebižat sa lijeve strane autoceste, egzistiraju dva lokalna bunara, na kotama oko 30 m.n.m. Sa njih se opskrbljuje oko 150 domaćinstava. Prvi bunar nalazi se jugozapadno, na udaljenosti oko 1500 m od stacione km 54+000, a drugi bunar na udaljenosti oko 1300 m od stacione km 55+500. Podaci o kvalitetu vode na ovim bunarima nisu dostupni jer se kvalitet ispituje povremeno.

Naselje Prćavci opskrbljuje se tehničkom vodom koja se crpi iz izvora donji Studenci (lijeva obala rijeke Studenčice) smještenog na lokalitetu općine Ljubuški. Kota vodozahvata je na oko 30 m.n.m. Ovo vrelo nalazi se sa desne strane autoceste, sjeverozapadno na udaljenosti oko 130 m od stacione km 59+200 trase.

Na lokalitetu općine Ljubuški, sa desne strane autoceste, sjeverozapadno od trase na udaljenosti oko 1500 m od stacione km 59+500, nalazi se vrelo Kajtazovina na koti oko 50 m.n.m. Međutim zdravstvena ispravnost vode za piće sa ovoga vrela nije zadovoljavajuća, te se sa ovog vodozahvata voda koristi kao tehnološka. Nešto dalje i uzvodno od trase nalaze se i vrela Vakuf i Gornje vrelo. Oni su registrirani u skladu sa važećim zakonom o vodama u FBiH. Sa ovog izvora se opskrbljuje dio MZ Studenci, a kvalitet vode ispituje se povremeno od strane Zavoda za javno zdravstvo Hercegovačko-neretvanske županije. U MZ Studenci nalazi se nekoliko manjih crpnih stanica, kao i kupalište Božjak koje je smješteno sa lijeve strane autoceste, na udaljenosti cca 500 m južno od stacione 59+600, na hipsometrijski nižoj poziciji od kote nivelete autoceste.

Trasa autoceste na potezu od oko km 62+100 do 67+329 prolazi vodozaštitnim područjem izvora Prud, i to kroz II, III i IV zonu sanitарне zaštite (prema Pravilniku o utvrđivanju zaštitnih zona izvorišta RH, Narodne novine br 55/2002).

U Tabeli 4.5.8. daje se sumarni pregled po dionicama slivova i značajnijih izvora podzemne vode za vodoopskrbu u obuhvat našeg razmatranja.

Tabela 4.5.8.

Stacionaža autoceste	Sliv	Izvor vode uključen u javnu vodopskrbu	Lokalni izvor
km 0+000-23+500	Bijelo polje	Općina Mostar - Salakovac - Bošnjaci (Potoci) - Vrapčići - Bunari jug	Općina Mostar - Livčina
km 23+500-34+000	Buna i Bunica	Općina Mostar - Posrt - Buna-Blagaj	Općina Mostar - Kosor - Bunica
km 34+000-50+500	Bregava		
km 51+300-62+100	Studenci-Dretelj-Žitomislići	Općina Čapljina - Bjelave	Općina Čapljina - Vrhovnik - lokalni bunar u Počitelju - Bobanovo vrelo - Dragičevića bunar - Lazine - površinski vodozahvat iz Trebižata
km 62+100-67+329	Izvora Prud	Prud U susjednoj Republici Hrvatskoj	Općina Ljubuški - Donji Studenci - Kajtazovina Općina Ljubuški - nekoliko lokalnih bunara na području Bubale

Na osnovu svih prethodno iznesenih saznanja, može se zaključiti da predmetna trasa autoceste LOT-a 4 na koridoru Vc prolazi kroz ukupno pet izdvojenih slivova i zaštitna područja četiri aktivna crpilišta pitke vode (Salakovac, Bošnjaci, Bjelave i Prud), kao i kroz područja sa kojih potencijalna zagađenja mogu u znatnoj mjeri utjecati na kvalitet više manjih lokalnih izvora i površinskih vodotoka pritoka rijeke Neretve, pa time i na kvalitet glavnog recipijenta. U tom smislu prometnicu, kao i pripadajuće objekte potrebno je projektirati, graditi i održavati na način da se maksimalno nastoji sačuvati I klasa kvalitete podzemnih i površinskih voda, a time obalnog mora i okoliša u cjelini.

4.5.2 HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE

Razmatrano područje LOT-a 4 Mostar sjever-južna granica, odnosno istraživani koridor usvojene trase se najvećim dijelom proteže dolinom rijeke Neretve koja je glavni recipijent stalnih i povremenih vodnih tokova čiji se izvori javljaju pretežno uz rub kotline.

Hidrografska mreža je relativno dobro razvijena. Uz najdominantniji vodotok Neretvu, na razmatranom području protiču i veće i manje pritoke od kojih su najznačajnije Buna sa Bunicom, te Trebižat sa Studenčicom.

Neretva je kraška rijeka centralne Hercegovine koja drenira središnji dio Dinarskog planinskog sistema od vododjelnice sa crnomorskim slivom do Jadranskog mora. Ona je međudržavna rijeka (sa Republikom Hrvatskom) i ima izrazite karakteristike kraških vodotoka, kako po morfološkim, tako i po fizičko-hemijskim karakteristikama. Slivno područje na zapadu graniči sa kraškim



poljima sliva rijeke Cetine, na sjeveru sa slivom rijeke Vrbas, na sjeveroistoku sa slivom rijeke Bosne, a na istoku sa slivom rijeke Drine i Trebišnjice, koji jednim dijelom pripada i slivu Jadranskog mora. Sliv Neretve je spljoštenog oblika, koji je izuzetno nesimetričan. Neretva izvire ispod obronaka Lelije i Zelengore, jugozapadno od Zelengore na koti 846 m.n.m. Najprije teče prema sjeverozapadu do ušća Rame, a zatim u velikoj krivini mijenja pravac tečenja i do Čapljine teče pravcem sjever - jug. Dalje teče prema jugozapadu i zapadu i utiče u Jadransko more kod Ploča. Ukupna dužina vodotoka je oko 240 km (218 km - 250 km, zavisno od izvora podatka iz kojeg je preuzet). Prosječan pad korita Neretve je 3,57%, iako su padovi koncentrisani u gornjem i srednjem toku i pojedinačno su znatno veći. Slivno područje rijeke Neretve nije u potpunosti definirano zbog kraških karakteristika terena i vrlo komplikiranih podzemnih veza. Pretpostavlja se da sliv Neretve zahvata orijentacionu površinu oko 8.200 km² i na gotovo cijeloj površini je karstificiran. Relativno pouzdana je samo površina sliva do Počitelja koja iznosi oko 5.820 km², iako su i u tu površinu uključene dosta problematične slivne površine rijeke Jasenice (drenira Mostarsko blato) i rijeke Bune (drenira Nevesinjsko polje). Nizvodnu slivnu površinu teško je precizno utvrditi zbog pritoka rijeke Bregave (drenira Dabarsko i Fatničko polje), rijeke Trebižata (drenira Imotsko - Grudsko polje) i rijeke Krupe (drenira dio Popovog polja). Po svom vodnom bogatstvu, Neretva je daleko iznad prosjeka sa orijentacionom izdašnošću od oko 42,7 l/s/km². Podijeljena je na gornji, srednji i donji tok. U gornjem toku teče kanjonom i prima pritoke sa desne strane Jasenicu, Rakitnicu, Trešanicu, Kraljušnicu, Neretvicu i Ramu, a sa lijeve Šišticu i Bišticu. U srednjem toku prima desne pritoke Doljanku i Drežanku, a sa lijeve Prenjsku rijeku. Krajnji gornji tok rijeke Neretve protiče kroz fliške sedimente, pa se u tom dijelu sliva razvila gusta hidrografska mreža s malim i stalnim pritokama sa lijeve i desne strane. Neretva je rijeka kanjonskog tipa u gornjem i srednjem toku, da bi u Bijelom polju ušla u prostranu dolinu koja se u Mostaru sužava, a u Mostarskom polju proširuje i od mjesta ulijevanja Bune ponovo sužava u plići kanjon, sve do Čapljine gdje se ponovno širi. U svom donjem toku Neretva je tipično nizijska rijeka sa vijugavim tokom, te mnogim zaostalim rukavcima. Neke njene pritoke posebno na vršnim horizontima, kao i pojedina vrela u slivu redovno presušuju što u nekim slučajevima traje i veći dio godine. U donjem toku prima pritoke sa desne strane Radobolju, Lišticu sa Ugrovacom i Mostarskim blatom, te Jasenicu i Trebižat, a sa lijeve strane Bunu sa Bunicom, Bregavu i Krupu koja ističe iz Hutova Blata. Donji tok rijeke Neretve završava se prostranom deltom. Pored nabrojanih pritoka, značajni dotoci vode u rijeku Neretvu su i iz jakih kraških izvora lociranih neposredno u kanjonu s lijeve i desne strane, a to su: Studenac, Radobolja, Jasenica, Crno Oko, Arape Mlin, Žitomislić, Mlin, izvor Norin i Modro Oko na desnoj strani, te Salakovačka vrela, Vrelo, i Pribitu u Bijelom polju i niz stalnih i povremenih izvora od Bune i Bunice do Kuta kao što su Doljani, Glušci, Bili Vir, Mlinište i dr. Uz tok Neretve crpe se velike količine voda iz podzemlja za potrebe navodnjavanja.

Rijeka Buna sa Bunicom ulijeva se sa lijeve strane u rijeku Neretvu kod mjesta Buna. Rijeka Buna izvire u Blagaju, a izvorišni dio je moeno kraško vrelo. Utvrđene su jake podzemne veze izvora Bune i Bunice s ponorima u Nevesinjskim terenima.

Trebižat je kraška rijeka zapadne Hercegovine koja drenira središnji dio Dinarskog planinskog sistema. Slivno područje na zapadu i sjeveru graniči sa kraškim poljima sliva rijeke Cetine, na sjeveroistoku i istoku sa slivom rijeke Neretve (Mostarsko blato), a na jugozapadu sa direktnim slivom Jadranskog mora. Sliv Trebižata je izduženog oblika, koji je nesimetričan. Vodotok teče prema jugoistoku do ušća u rijeku Neretvu kod Struga na koti oko 9,0 m. n.m. između Čapljine i

Metković. Rijeka Trebižat u dužini od 51 km od izvorišta u Peć Mlinima do ušća u Neretu čini jedinstvenu hidrološku cjelinu koja za područje kroz koje protiče (općine Grude, Ljubuški i Čapljinu) ima višestruko prirodno i ekonomsko značenje. Prosječan pad korita Trebižata je oko 2,6%, iako su padovi koncentrisani uglavnom oko vodopada, slapova i brzotoka. Na rijeci se nalaze jedinstveni vodopadi Koćuša (visine 6 - 10 m.), Bučine, Kravice (visine oko 30 m), te niz manjih sedrenih barijera i kaskada koji uvrštavaju rijeku Trebižat u jako vrijedni prirodni i po mnogo čemu jedinstveni resurs. Gotovo cijeli sliv Trebižata je karstificiran i zahvata orijentacionu površinu od oko 1.000 km². Po svom vodnom bogatstvu, Trebižat je daleko iznad prosjeka države sa orijentacionom izdašnošću od oko 47,0 l/s/km². Najznačajnije pritoke Trebižata su relativno kratki stalni ili povremeni vodotoci koji nastaju od kraških vrela od kojih su najpoznatija Klošun, Grabovo vrelo, Vitina i Studenčica.

4.5.2.1 Pregled vodotoka koje presijeca trasa autoceste na LOT-u 4

U namjeri definiranja mogućih negativnih utjecaja autoceste na površinske vode, odnosno na njihov režim tečenja i kvalitet, prezentiraju se najznačajniji vodotoci koji su dio hidrografske mreže, a koji se nalaze u zoni prolaska autoceste. Pregled vodotoka daje se po dionicama na LOT-u 4, a karakteristična mjesta prelaska preko vodotoka daju se i na slikama koje su priložene u Prilogu 12.2.

Kroz sve faze projektne dokumentacije vodilo se računa o kotama velike vode, odnosno poplavnim zonama tretiranih vodotoka. Za usvojenu trasu svi prijelazi preko vodotoka su izuzetno visoko iznad kota velike vode. Poplavne zone definirane u okviru Idejnog rješenja i Idejnog projekta na LOT-u 4 prezentiraju se u prilog br. 12.3.6. Također, odnosi velikih voda važnijih vodotoka duž LOT-a 4, kao i saznanja dobivena za male bujične tokove riješeni su u Idejnem projektu - Knjiga I_H 0020-HIDROLOGIJA I HIDROTEHNIKA, a prezentiraju se i u ovoj studiji.

Za LOT 4 razmatrani su odnosi velikih voda sa odabranom trasom koja prelazi važnije rijeke na 5 mjesta i to: Bunu, Bunicu, Neretvu, Studenčicu i Trebižat. Pored ovoga, vode koje se dreniraju iz još 31 značajnijeg „manjeg“ sliva „križaju“ se sa autocestom. Još oko 30 manjih vododerina, veoma malih slivnih površina (ispod 1 km²) gravitiraju autocesti. Kako bi se definiranje slivnih površina svelo na razumnoj mjeru, slivovi koji pripadaju ovim malim vododerinama tretirani su kao međuslivovi (između onih većih). Propuštanje vode i naplavina iz takvih vododerina planira se vršiti standardiziranim propustima konstruktivno i funkcionalno minimalno određenih dimenzija (npr. Φ 1,50 do Φ 2,00, a radi mogućnosti inspekcije i čišćenja), a na potrebnom među-razmaku kako bi se udovoljilo potrebama odvodnje. Detalji ovih propusta, kao i tipskih manjih propusta duž trase (na vododerinama koje su tretirane kao međuslivovi) riješeni su u Idejnem projektu - Knjiga D „PROJEKT VANJSKE I UNUTARNJE ODVODNJE“.

Dionica 1. Početak LOT-a 4 – čvorište Mostar sjever - dužine L=9,8 km (stacionaža km 0+000 do 9+800)

Na ovoj dionici trasa nema dodira sa velikim vodotocima. Trasa se najviše primiče rijeci Neretvi između km 5+500 i km 7+000, a njihova međusobna udaljenost je preko 1500 m. Pri tome je najniža kota trase 156 m n.m., dok je kota uspora HE Mostar 78 m n.m. Iz ovoga se vidi da ne postoji nikakav međusobni utjecaj rijeke Neretve, HE Mostar ili nekog drugog većeg vodotoka i autoceste u zoni dionice 1. Šest bujičnih vodotoka križa se sa trasom na ovoj dionici, a relevantni podaci o njima dati su u Tabeli 4.5.11. (tačka 4.5.3. Hidrološke karakteristike vodotoka u ovoj



studiji). Na bazi proračunatih velikih voda i nanosa za ove bujice izračunate su potrebne dimenzije propusta.

Dionica 2. Čvorište Mostar sjever – čvorište Mostar jug - dužine L=16,45 km (stacionaža km 9+800 do 26+250)

Na ovoj dionici trasa nema dodira sa velikim vodotocima. Trasa se najviše primiče rijeci Neretvi oko km 15+000 uz međusobnu udaljenost od preko 700 m. Pri tome je trasa oko 100 m iznad vode (najniža kota trase na ovom dijelu je 172,60 m n.m. na stacionaži km 13+300). Na kraju dionice 2 kota trase pada do 74 m n.m. dok su kote VV u rijeci Neretvi (koja je udaljena preko 2500 m) oko 40 m n.m. Iz ovoga se vidi da ne postoji nikakav međusobni utjecaj rijeke Neretve (uključujući i HE Mostar čiji je pregradni profil tj. brana u relativnoj blizini trase na ovoj dionici) ili nekog drugog većeg vodotoka i autoceste u zoni dionice 2.

Pet bujičnih vodotoka križa se sa trasom na ovoj dionici, a relevantni podaci o njima dati su u Tabeli 4.5.11. Na bazi proračunatih velikih voda i nanosa za ove bujice izračunate su potrebne dimenzije propusta.

Dionica 3. Čvorište Mostar jug – čvorište Počitelj- dužine L=19,65 km (stacionaža km 26+250 do 45+900)

Na ovoj dionici trasa nema dodira sa rijekom Neretvom. Najvećim dijelom trasa je od Neretve udaljena preko 2500 m izuzev kraja dionice (od km 43+000 do 45+900) gdje se primiče na 600 m ali je i izdignuta iznad rijeke više od 75 m.

Na cijeloj dužini LOT-a 4 samo je jedan riječni prijelaz gdje je niveleta trase relativno nisko tj. blizu vodnom ogledalu za vrijeme poplava velikim vodama povratnog perioda 1/100 (stogodišnja velika voda). Ovaj prijelaz ostvaruje se mostom preko rijeke Bune. Na stacionaži od km 28+070 do 28+370 (kod Blagaja), trasa prelazi rijeku Bunu mostom "Buna" dužine L=300 m. (Slika 3 - Prilog 12.2). Najniža kota mosta je na njegovom početku (km 28+070) i to 44,80 m n.m. (kolnik) i 43,30 m n.m. (dno mostne konstrukcije). Kota stogodišnje velike vode na ovome mjestu je 38,50 m n.m. Ovo znači da bi minimalni svjetli otvor između vodnog lica i konstrukcije iznosio 4,80 m što je znatno više od dopuštenog (1,20 m). Inače najniža kota kolnika u blizini rijeke Bune je 44,27 m n.m. Na tom mjestu autocesta je u nasipu a ova najniža tačka od rijeke je udaljena 500 m.

Na stacionaži od km 30+435 do 30+800, trasa prelazi rijeku Bunicu mostom "Bunica" dužine L=365 m (Slika 4 - Prilog 12.2). Slični visinski odnosi (+75 m) su i kod prelaska rijeke Bunice mostom.

Pet bujičnih vodotoka križa se sa trasom na ovoj dionici, a relevantni podaci o njima dati su u Tabeli 4.5.11. Na bazi proračunatih velikih voda i nanosa za ove bujice izračunate su potrebne dimenzije propusta.

Dionica 4. Čvorište Počitelj – čvorište Medugorje (Zvirovići) - dužine L=12,10 km (stacionaža km 45+900 do 58+000)

Na potezu od km 50+375 do km 51+325 trasa, između Počitelja i Čapljine, presijeca rijeku Neretvu mostom "Neretva" dužine L= 950 m. (Slika 5 - Prilog 12.2).

Na ovoj dionici trasa je odmaknuta od velikih vodotoka izuzev prethodno pomenutog mostnog prijelaza. Na tom mjestu kota 100-godišnje velike vode iznosi 13,37 m n.m., dok je najniža kota

kolnika na mostu 82,62 m n.m. a najniža kota mostne konstrukcije je 75,20 m n.m. Prema tome most "Neretva" je preko 60 m iznad vodnog lica velike 100-godišnje vode rijeke Neretve. Dakle ne postoji nikakav međusobni utjecaj rijeke Neretve ili nekog drugog većeg vodotoka i autoceste u zoni dionice 4.

Pet bujičnih vodotoka križa se sa trasom na ovoj dionici, a relevantni podaci o njima dati su u Tabeli 4.5.11. Na bazi proračunatih velikih voda i nanosa za ove bujice izračunate su potrebne dimenzije propusta.

Dionica 5. Čvorište Međugorje (Zvirovići) – kraj LOT-a 4 - dužine L=9,329 km (stacionaža km 58+000 do 67+329)

Na ovoj dionici trasa prolazi visoko po visoravni razvijenog krša i nema dodira sa velikim vodotocima osim što na dva mesta prelazi rijeke Studenčicu i Trebižat.

Na stacionaži od km 59+015 do 59+585, trasa prelazi rijeku Studenčicu mostom "Studenčica" dužine L=570 m (Slika 6 - Prilog 12.2). Na stacionaži od km 61+110 do 61+455, trasa prelazi rijeku Trebižat vijaduktom "Trebižat" dužine L=345 m (Slika 7 - Prilog 12.2). Oba prijelaza su visoko iznad korita rijeka i to preko 80 m iznad Studenčice i preko 60 m iznad Trebižata. Dakle, i ovdje ne postoji nikakav međusobni utjecaj rijeka Studenčice i Trebižata i autoceste u zoni dionice 5.

4.5.3. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE VODOTOKA

Sliv rijeke Neretve prostire se na značajnim površinama i ima sve specifičnosti hidrološkog obilježja krša. Za Neretvu je karakteristična velika neravnomjernost proticaja u toku godine. Ljetni proticaji su niski, a zimski visoki. Maksimumi se obično javljaju u decembru i u proljeće, a karakteristični su po tome što se javljaju naglo. Vodom najbogatiji mjeseci su decembar i april, a najsiromašniji august i septembar, pa juli. Režim voda Neretve je neravnomjeran, a pogotovo u gornjem toku. Za Trebižat je karakteristična velika neravnomjernost proticaja u toku godine. Ljetni proticaji su veoma niski, a zimski visoki. Vodom najbogatiji mjeseci su decembar i januar, a najsiromašniji august i septembar, pa juli. Vode ima u dovoljnim količinama dok traju poplave u gornjem horizontu, a kada nestane vode iz površinskih retencija i rezerve se svedu na podzemne akumulacije, proticaji rigorozno opadnu.

Osnovni hidrološki parametri koji kvantificiraju hidrološke karakteristike rijeke Neretve i njenih glavnih pritoka u zoni prolaska autoceste Vc date su u Tabelama 4.5.9, 4.5.9a i 4.5.10. Prikazani su raspoloživi podaci dobiveni u dijelu Tehničke studije, Idejnog rješenja, Idejnog projekta - definiranje poplavnih zona duž koridora Vc, te iz dostupnih elaborata i hidroloških obrada navedenih u literaturi.

Za definiranje maksimalnih proticaja i vodostaja duž korita rijeke Neretve korištena je analiza podataka dobivenih statističkom obradom proticaja za raspoložive nizove osmatranja na razmatranim vodomjenim stanicama. Sa raspoloživim podacima duž korita rijeke Neretve uspostavljena je zavisnost specifičnog maksimalnog oticanja i površine sliva za različite povratne periode pojave. U Tabeli 4.5.9. dat je pregled svih razmatranih vodomjernih stanica na rijeci Neretvi, a u Tabeli 4.5.9a. pregled raspoloživih podataka na vodomjernim stanicama glavnih pritoka rijeke Neretve, sa definiranim protocima 10, 25, 50 i 100 godišnjeg ranga pojave, površinom sliva i specifičnim stogodišnjim protocima.

Tabela 4.5.9. Pregled maksimalnih protoka i specifičnog maksimalnog oticanja zahtijevanog ranga pojave na vodomjernim stanicama duž rijeke Neretve

Vodomjerna stanica	Korišt. niz osmat.	Protok velike vode ranga pojave				Površ. sliva do VS F(km ²)	Specifični maksimalni protok ranga pojave			
		10		25			50		100	
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s		m ³ /s/km ²	m ³ /s/km ²	m ³ /s/km ²	
Ulog	1946-1980	127	160	180	206	222	0,572	0,721	0,811	0,928
Glavatičevo	1954-1977	480	564	648	683	890	0,539	0,633	0,721	0,767
Konjic	Analize 2002	730	893	1025	1220	1288	0,567	0,693	0,796	0,947
Salakovac	-									
Mostar	Analiza 2002	1510	1720	1820	1920	3085	0,489	0,557	0,589	0,622
Bačevići	Srač.preko qsp	1551	1749	1864	1990	3500	0,470	0,499	0,564	0,605
Žitomislići	1926-1977	1730	1920	2100	2200	4180	0,414	0,459	0,502	0,526
Čapljina	Analiza 2002	1770	1980	2160	2260	4500	0,393	0,440	0,480	0,502
Gabela	Srač.preko qsp	2020	2260	2497	2615	5945	0,340	0,380	0,420	0,440
Metković						6820				

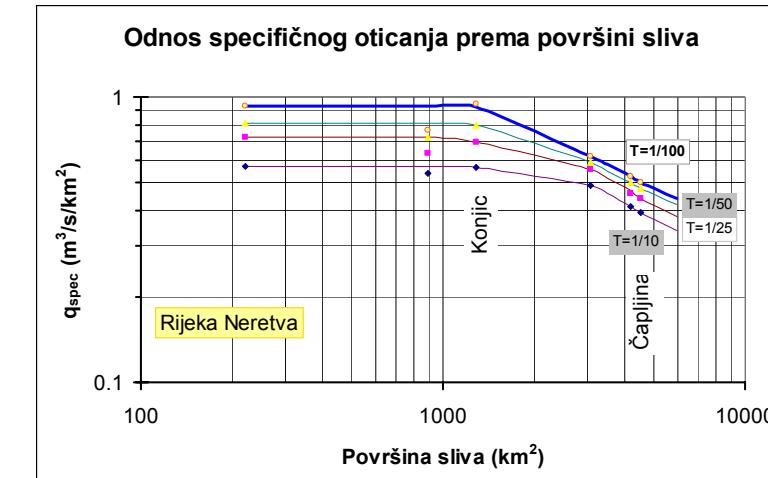
Napomena: Podaci za vodomjerne stанице u gornjem toku rijeke Neretve Ulog i Glavatičevo preuzeti su iz «Hidrološke studije površinskih voda», uradene od strane Zavoda za hidrotehniku GF u Sarajevu 1980. godine, dok su podaci na ostalim vodomjernim stanicama Mostar, Žitomislići i Čapljina preuzeti iz knjige C/XIX, uradene od strane Zavoda za Vodoprivredu Sarajevo i Mostar 2002. godine.

Tabela 4.5.9a Pregled maksimalnih protoka zahtijevanog ranga pojave na glavnim pritokama rijeke Neretve

Vodotok	Niz osmatranja	Vodomjerna stanica	Protoci velikih voda ranga pojave				Površina sliva do vodomjerne stанице F(km ²)	Spec.prot. 100-god. ranga pojave q(m ³ /s/km ²)		
			10		25					
			m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s				
Jasenica	1957-1986	Bezdan	18	19	195	20				
Jasenica	1959-1991	Jasenica								
Jasenica	1953-1961	Dom Slapište	35	38		41				
Buna	1956-1991	Buna	270	295	380	406	313	1,29		
Buna	1983-1991	Blagaj								
Bunica	1963-1991	Malo Polje								
Bregava	1955-1991	Stolac-Do	60	62	64	66	378	0,175		
Trebižat	1983-1991	Humac	191	205	213	222	907	0,245		
Trebižat	1967-1987	Studenci	213	228	236	245				
Studenica	1954-1992	Studenci	27	29	30	31				
Krupa	1973-1988	Karaotok								
Krupa	1973-1988	Mala Svitava								
Krupa	1973-1988	Dračeve								
Svitava	1973-1991	Vrelo								

*) Podaci prezentirani u tabeli 4.5.9a, preuzeti su od Federalnog meteorološkog Zavoda iz Sarajeva (hidrološke podloge, krive protoka i poprečni profili vodomjernih stanicu duž rijeke Neretve i pritoka, februar 2005.godinu).

Podaci o specifičnom oticanju velikih voda zahtijevanog ranga pojave sa devet vodomjernih stanicu, iskorišteni su za uspostavljanje odnosa specifičnog oticanja i površine pripadajućeg sliva za podatke sa razmatranih vodomjernih stanicu (Slika 1.).



Slika 1

Definirane kote vodostaja rijeke Neretve pri pojavi protoka 10, 25, 50 i 100 godišnjeg ranga pojave, prezentirani su u Tabeli 4.5.10. Rezultati iz Tabele 4.5.10 iskorišteni su za hidrauličko modeliranje poplavne linije 100-godišnje velike vode duž korita rijeke Neretve u Tehničkoj studiji, Idejnom rješenju i Idejnom projektu (Prilog 12.2.6.).

Tabela 4.5.10 Pregled kota nivoa velikih voda na razmatranim vodomjernim stanicama

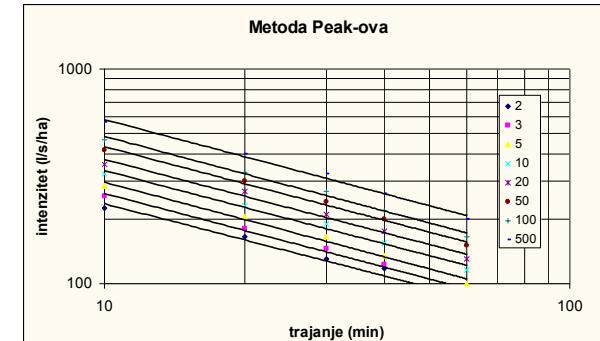
Vodomjerna stanica	Kota »0« vodomjera	Protok Q100 (m ³ /s)	Vodostaji pri pojavi v.v.određenog ranga pojave H (m.n.m.)			
			10	25	50	100
Salakovac	75,080	-	-	-	-	-
HE Mostar		-	-	-	-	-
Mostar	40,274	1920	52,174	52,824	53,274	53,82
Bačevići	30,53	2012	-	-	-	37,33 ?
Žitomislići	16,25	2200	22,15	22,7	23,15	23,45
Čapljina	6,32	2260	-	9,62	9,8	9,92
Gabela	0,78	2615	-	5,63	5,9	6,18

Određivanje 100-godišnjih velikih voda na bujicama koje presijeca trasa autoseste, a koje su identificirane na pet dionica LOT-a 4, urađeno je korištenjem «Racionalne metode i ITP krivih», dobivenih metodom „ekstrema“ i „pikova“ iz „Obrade kiša kratkog trajanja“ Zavoda za hidrotehniku GF Sarajevo. Rezultati proračuna prezentirani su u Tabeli 4.5.11.

Tabela 4.5.11. Rezultati proračuna velikih voda ranga pojave 1/100 i produkcije i pronosa nanosa bujičnih vodotoka po slivovima

Vodotok	broj sliva	stacionaža (km)	površina sliva (km ²)	sjecište sa trasom	Q _{1/100} (m ³ /s)	NANOS		
						godišnja produkcija (m ³ /god)	pronos - ukupno (m ³ /god)	vučeni (m ³ /god)
	1	0+600	4.51	Vijadukt	16.8	1492	1080	216
	2	2+150	13.01		31.4	4308	3335	667
	3	4+800	10.03		27.9	6894	5267	1054
	4	5+450	9.57	vijadukt	26.9	3169	2390	478
	5	5+800	5.84	vijadukt	19.8	1935	1181	237
Brasinski potok	6	9+300	21.70	nadvožnjak	38.9	14906	11612	2323
Svinjarina	7	25+950	51.86	podvožnjak	56.1	17165	14414	2883
	8	11+200	0.67		5.7	222	84	17
	9	11+800	2.60		11.9	1784	1004	201
	10	12+500	0.94	tunel	7.1	648	268	54
	11	12+950	1.14		8.0	785	412	83
	12	13+100	0.80		6.4	264	106	22
	13	14+000	6.48	vijadukt	21.1	2145	1145	229
	14	14+800	0.48		4.6	161	52	11
	15	16+980	0.83	tunel	6.5	275	87	18
	16	17+700	1.56	tunel	9.8	1073	390	78
	17	18+950	1.51	vijadukt	9.6	1036	437	88
	18	19+400	0.67	vijadukt	5.7	460	158	32
	19	20+500	2.88	vijadukt	12.7	955	440	88
	20	20+925	2.64		12.0	873	349	70
	21	21+200	0.66	tunel	5.6	219	72	15
	24	34+050	2.16	tunel	10.6	716	158	32
Rotimski potok	25	35+650	32.08	vijadukt	45.8	10618	4241	849
	26	38+950	12.57		30.9	4160	1320	264
	27	39+800	3.52		14.4	1167	228	46
	28	43+900	4.31	podvožnjak	16.3	1426	354	71
Rečica	29	46+700	8.74	tunel	25.4	2892	797	160
	30	45+950	0.79		6.3	260	34	7
	31	52+500	1.70	vijadukt	10.4	562	163	33
	32	55+100	0.61		5.3	201	48	10
	33	56+950	1.71		10.4	566	307	62

Na Slici 2 prikazane su ITP krive na KS Mostar po metodi Peak-ova. Napravljene su iste ovisnosti i po metodi ekstrema koje su dale nešto niže intenzitete za isto trajanje kiše određenog povratnog perioda.



Slika 2 - ITP krive dobivene za KS Mostar

Prelazak autoceste preko vodotoka koji imaju izrazito bujični karakter, pored analize moguće pojave velikih voda 100-godišnjeg ranga neminovno zahtjeva i analizu moguće pojave nanosa. Kako se ovdje radi uglavnom o bujičnim tokovima čiji su padovi veoma izraženi, to je za očekivati pojavu vučenog nanosa u uslovima velikih voda.

Definiranje količine nanosa na nekom vodotoku u principu se vrši raspoloživim metodama mjerjenja u dužem vremenskom periodu. S obzirom da na razmatranim slivovima nisu vršena nikakva mjerjenja niti osmatranja, odnosno trenutno se nije raspolagalo podacima za takvo što, to je za procjenu produkcije i pronosa nanosa korištena empirijska metoda (prof. S. Gavrilovića). Izvršen je proračun specifične produkcije (izražen u m³/god/km²) za svaki karakterističan sliv. Na osnovu specifične produkcije, a u funkciji veličine, za svaki sliv računata je godišnja produkcija i pronos nanosa na osnovu geometrijskih karakteristika svakog sliva ponaosob. Rezultati proračuna dati su u Tabeli 4.5.11.

4.5.4 KVALITET POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

4.5.4.1 KVALITET POVRŠINSKIH VODA

Kraško područje u hidrogeološkom i hidrološkom smislu veoma je osjetljivo i podložno svim promjenama prirodnih uslova jer reaguje na takve poremećaje brzo i ponekad dramatično. U BiH, prema još uvijek važećoj Uredbi o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama SRBIH (Sl. List SRBIH br. 19/80), vode se prema vrsti njihove namjene i stepenu čistoće razvrstavaju u četiri klase. Vodni tokovi ili njihovi potezi, jezera i vode obalnog mora u SRBIH, čije se vode prema namjeni i stepenu zagađenosti raspoređuju u klase prema Uredbi o kategorizaciji vodotoka (Sl. List SRBiH br. 42/67) dijele se u četiri kategorije. I klasa su vode koje se u prirodnom stanju, uz eventualnu dezinfekciju, mogu upotrebljavati za piće i u prehrambenoj industriji, a površinske vode i za gajenje plemenitih vrsta riba. II klasa su vode koje se u prirodnom stanju mogu upotrebljavati za kupanje i rekreativnu ljudi, sportove na vodi, za gajenje ribe ili koje se uz uobičajene metode obrade-kondicioniranje (koagulacija, filtracija, dezinfekcija i sl.) mogu upotrebljavati za piće i u prehrambenoj industriji. Pritoke vodotoka ili njihovih poteza koji su raspoređeni u I kategoriju, raspoređuju se u istu kategoriju. Svi ostali vodotoci koji nisu raspoređeni u I kategoriju po Uredbi, raspoređuju se u II kategoriju.

Važećom Uredbom o kategorizaciji vodotoka, vodotok Neretve je razvrstan na sljedeći način:

➤ Od izvora do naselja Ulog – I kategorija-vodotoci čije vode moraju ispunjavati uslove I klase,



- » Od naselja Ulog do granice sa RH – II kategorija-vodotoci čije vode moraju ispunjavati uslove II klase.

Prije rata ispitivanje kvaliteta voda rijeke Neretve (na 4 mjerne stanice) i njenih pritoka (na 3 mjerne stanice) obavljano je redovno, u okviru djelatnosti Hidrometeorološkog Zavoda, a podaci su se redovno objavljivali u godišnjacima. Prijeratnim ispitivanjima je potvrđena gore pomenuta kategorizacija, izuzev na kraćim dionicama rijeke Neretve nizvodno od Mostara gdje se događalo da se utvrdi III klasa voda. Elektroprivreda je za svoje potrebe često vršila ispitivanja kvaliteta voda, naročito u akumulacijama.

Od 1998. godine uspostavljen je redovno praćenje kvaliteta voda u slivu rijeke Neretve, a ispitivanje finansira JPVPS Jadranskog mora. Monitoring kvaliteta voda na rijeci Neretvi se vrši na sedam mjernih profila i povremeno na njenim pritokama: Buni, Trebižatu, Bregavi i Krupi (Hutovo Blato). Analiziraju se sljedeći parametri kvaliteta vode: Temperatura (°C); pH; Mutnoća (°SiO₂); Elektrovodljivost (uScm⁻¹); Suspendirana tvar (mg/l); Otopljeni kisik (mg/l); Zasićeni kisik (%); BPK₅ (mg O₂/l); Utrošak KMnO₄ (mg O₂/l); KPK; Ukupan N (mg/l); Amonijak NH₃-N (mg/l); Nitriti NO₂-N (mg/l); Nitrati NO₃-N (mg/l); Kloridi (mg/l); Sulfati (mg/l); Ukupni P (mg/l); CaCO₃ (mg/l); te mikrobiološki parametri - ukupni broj klica /1 ml; NVB coli/100 ml; NVB E. Coli/100 ml. Povremeno se analiziraju i teški metali: olovo (Pb); Krom (Cr); Cink (Zn); Kadmij (Cd); Živa (Hg); Željezo (Fe), zatim ukupne masnoće, mineralna ulja, deterdženti i fenoli. U ljetnim mjesecima (juni, juli, august), kada je aktuelno kupanje na rijeci Neretvi i pritokama, ispituje se kvalitet vode za kupanje na sedam mjernih stanica. U periodu prije rata u BiH je, do 1991. godine, vršeno ispitivanje flore i faune dna rijeke Neretve na profilima Žitomislci i Čapljinu (nizvodno), kao i ušću njenih pritoka rijeke Trebižat i rijeke Bregave.

4.5.4.1.1. Sadašnje (nulto) stanje kvaliteta površinskih voda u prostoru obuhvata LOT-a 4

Zagadivanje 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. Tokom izrade ove studije, Investitor sveukupnog projekta zauzeo je stav da se nulto stanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda prezentira na bazi postojećih podataka prikupljenih u relevantnim institucijama u sektoru voda i u komunalnim preduzećima za vodoopskrbu općina duž LOT-a 4. Sve eventualne potrebe za dodatnim monitoringom, a u cilju utvrđivanja nultog stanja kvaliteta voda, predvidjeli smo u budućnosti, sa obavezom budućem investitoru/izvođaču radova da ih realizira prije započinjanja bilo kakvih građevinskih radova.

Sadašnje stanje kvaliteta površinskih voda prezentira se na osnovu podataka dobivenih u okviru za 2005. godinu od JPVPS Jadranskog mora. Mjerni profili (MP) na kojima se ispituje kvalitet vode rijeke Neretve i njenih pritoka, a koji su u neposrednoj blizini autoceste i relevantni za sagledavanje sveukupne problematike (dati u Prilogu 12.3.5.) su :

- MP – Mostar uzvodno (u Raštanima) na rijeci Neretvi
- MP – Mostar nizvodno (kod željez. mosta Bačevići) na rijeci Neretvi
- MP – Buna na rijeci Buni
- MP – Žitomislci na rijeci Neretvi

- MP – Čapljinu (ispod starog mosta) na rijeci Neretvi
- MP – Struge na rijeci Trebižat
- MP – Dračevo na rijeci Neretvi

U Prilogu 12.2. ove studije prezentiraju se podaci o kvalitetu voda rijeke Neretve i pritoka na navedenim profilima za 2005. godinu.

Na osnovu svih analiziranih parametara kvaliteta voda može se konstatovati da vode Neretve odlikuju hladne do umjerene temperature vode, kisikom dobro zasićene, pH neutralne, umjereno zagađene I i II klase voda. Poslijeratna provedena ispitivanja potvrđuju da se prema ukupnoj kvaliteti voda rijeka Neretva, kao i njene pritoke, nalaze u propisanoj kategoriji vodotoka.

Povremeno se dešavalo da su rezultati mjerjenja pojedinih parametara, prvenstveno mikrobiološki u ljetnim mjesecima na rijeci Neretvi nizvodno od Mostara odudarali od propisanih. Ovo se objašnjava nedostatkom izgradnje kanalizacionih sistema sa uređajem za prečišćavanje otpadnih voda.

Na osnovu dostupnih podataka iz JKP Ljubuški o fizičko-hemijskim analizama vode rijeke Trebižat (na mjernom profilu 12 - Božjak Studenci) iz 2005. godine, a koje su rađene za potrebe PIU šumarstvo i poljoprivrede FBiH Sarajevo, može se konstatovati da vode na ovom profilu odgovaraju II klasi voda, odnosno nalaze se u propisanoj kategoriji vodotoka. Za ova ispitivanja, uzorci vode vodotoka Trebižat (na profilu Božjak Studenci) za fizičke, fizičko-hemijske i bakteriološke analize zahvatani su istovremeno, a analize su provedene u četiri serije (svi rezultati dati u Prilogu 12.2.).

4.5.4.2 KVALITET PODZEMNIH VODA

Redovna kontrola kvaliteta podzemnih voda nije vršena prije, a ni poslije rata. Međutim, JPVPS Jadranskog mora i Javna komunalna preduzeća za vodoopskrbu vrše određena ispitivanja kvaliteta voda sa izvorišta, kao i kvaliteta vode u mreži u sistemima za javnu vodoopskrbu, a rezultati ispitivanja su zadovoljavajući. Ispitivanja kvalitete podzemne vode vrše se uglavnom na onim lokalitetima na kojima se nalaze izvorišta pitke vode koja su u sistemima za javnu vodoopskrbu.

To su izvorišta pitke vode sa kojih se vrši javna vodoopskrba gradova Mostara (Bošnjaci i Buna) i Čapljine (Bjelave). Ispitivanje kvalitete vode na ovim izvorištima izvodi se u skladu sa "Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Sl.list RBiH br.2/92 i Narodni list broj 22/95), sa učestalošću i metodologijom pregleda vode koju definiraju ovi Pravilnici, a povjerava se u ovlaštenim laboratorijama za ove aktivnosti.

Izvještaji o ispitivanju kvaliteta vode sa izvorišta Bošnjaci i Bjelave u 2005. godini, dobiveni od JPVPS Jadranskog mora dati su u prilogu br. 12.2. Za izvorište Bošnjaci dati su i historijski podaci prikupljeni tokom izrade Elaborata o zaštiti izvorišta Bošnjaci, Građevinski fakultet, Institut za geologiju, januar 2003. godine.

Prema podacima iz novembra 2005. godine (fizičko-hemijske i bakteriološke analize) kvalitet vode na izvorištima Bjelave i Bošnjaci odgovara propisima "Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Sl.list RBiH br.2/92, odnosno Narodni list broj 22/95). Prema dostupnim podacima iz 1997. godine kvalitet vode na izvorištu Buna, također odgovara propisima "Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće" (Sl.list RBiH br.2/92).



Treba naglasiti da Vodovod Mostar i Čapljina ne sprovode sistematsko ispitivanje vode na izvorištima, već to vrše po potrebi. Ispitivanje se vrši redovno na mreži (a prema zahtjevima Zakona o zdravstvenom nadzoru životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe-Sl. Novine SRBIH broj 43/86, 18/90, 7/92). Ispitivanje kvalitete vode u mreži izvodi se u skladu sa „Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće”(Sl.list RBiH br.2/92, odnosno Narodni list 22/95). Prema prikupljenim podacima o kvalitetu vode iz mreže (za izvorišta u našem obuhvatu razmatranja) u sistemima vodoopskrbe u Mostaru i Čapljinu, uzorci vode uglavnom odgovaraju propisima navedenih pravilnika.

U općini Ljubuški dobili smo historijske i podatke za 2005. za vrelo Vakuf, a koje je izvan obuhvata istraživanja i utjecaja autoceste.

Lokalnim izvorištima koja se nalaze u prostoru obuhvata trase LOT-a 4, a koja se koriste za vodoopskrbu većeg ili manjeg broja domaćinstava, upravljaju uglavnom grupe građana ili MZ na čijem su prostoru izgrađeni. Što se tiče kontrole kvalitete vode na ovim izvorima, važeći Federalni zakon ne propisuje na registriranim izvorima minimalan broj propisanih pregleda zdravstvene ispravnosti vode za piće, već se to ostavlja da utvrde županijski zakoni. Kontrola kvaliteta vode sa ovih izvora organizuje se po sopstvenom nahođenju grupe građana koji su i izgradili te vodovode.

Treba istaći da je u općinama, odnosno MZ na čijim područjima se nalaze lokalni izvori, bilo teško doći do podataka o istim.

Prikupljeni upitnici sa podacima o izvorima u sistemu javne vodoopskrbe, lokalnim izvorima, kao i izvještaji o ispitivanju kvaliteta vode na izvorištima i u mreži, dati su u Prilogu br. 12.2. Svi ovi izvori locirani u prostoru našeg istraživanja ucrtani su u kartu ograničenja vezanu za vodne resurse duž dionice LOT-a 4 (Prilog br. 12.3.5.).

4.6 TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Uvod

Projektni zadatak bio je analizirati trasu koridora VC LOT – 4, sa aspekta poljoprivrednog i šumskog zemljišta u širini od 20 m i 250 m s obje strane osi prometnice.

Analizom su izdvojene 4 (četiri) kategorije zemljišta (poljoprivredno zemljište, šume i šumsko zemljište, vode i ostalo zemljište) i utvrđene njihove površine po dva kriterija. Prvi se odnosi na zemljišta unutar obuhvata od 40 m koja će biti potpuno u funkciji izgradnje autoceste (prostor između dvije ograde), a drugi na zemljišta u prostoru potencijalnog utjecaja prometa na gospodarenje zemljištem.

U radu su korišteni:

1. dostavljeni digitalni podaci,
 - orto-foto snimci terena,
 - situacija trase iz idejnog projekta
2. podaci prikupljeni na terenu (foto-zapis terena)
3. postojeća zakonska regulativa i stručna literatura

U okviru poljoprivrednog zemljišta utvrđene su 3 (tri) potkategorije (agrozone) poljoprivrednog zemljišta (oznaka «a1», «a2» i «a3»), kao i 3 (tri) potkategorije šuma i šumskog zemljišta (oznaka «S1», «S2» i «S3»). Također su utvrđene površine ostalog zemljišta (građevinsko zemljište i prometnice – oznaka «o») kao i vodene površine.

Kao krajnji rezultat analize izrađene su tematske karte i to:

Karta 1: PRIKAZ KATEGORIJA ZEMLJIŠTA U OBÜHVATU TRASE OD 500 M

Karta 2: PRIKAZ POTKATEGORIJA ZEMLJIŠTA U OBÜHVATU TRASE OD 500 M

Karta 3: PRIKAZ POTKATEGORIJA ZEMLJIŠTA U OBÜHVATU TRASE OD 40 M

(Karta 1. je grafički prilog 12.3.8.1., Karta 2. je grafički prilog 12.3.8.2., dok Karta 3. je izrađena ali nije među prlozima Studije, jer je to vidljivo na prethodnoj karti – Karti 2.)

Metodologija

Dostavljeni podaci konvertirani su u oblik pogodan za analizu u GIS-u. Temeljem ortofoto snimaka izvršena je vektorizacija površina kategorija unutar obuhvata od 500 m. Ukupno je vektorizirano 2.418 poligona od čega se 1.094 poligona odnosi na poljoprivredno zemljište, 335 poligona na šumsko zemljište, 7 poligona na vodene površine i 982 poligona na ostalo zemljište.

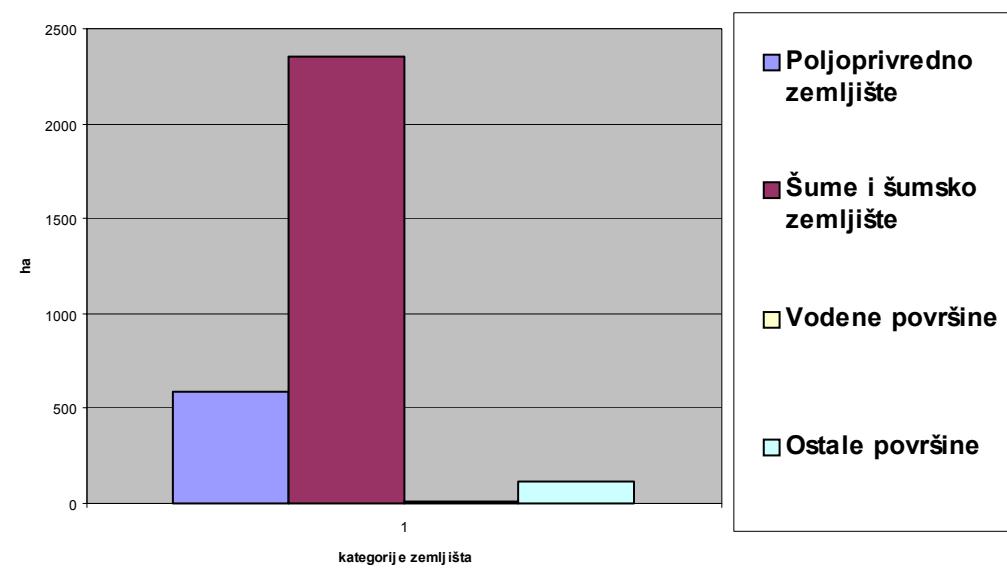
Za svaki od navedenih poligona izvršena je kategorizacija temeljem prethodno utvrđenih kriterija (klasa zemljišta, bonitet, ograničenja u proizvodnji, zakonska ograničenja i dr.), a nakon toga provjera kategorizacije na samom terenu.

Analizom podataka u GIS-u kreirane su navedene tematske karte u okviru obuhvata od 500 m i 40 m.

4.6.1. ANALIZA ZEMLJIŠTA PO KATEGORIJAMA

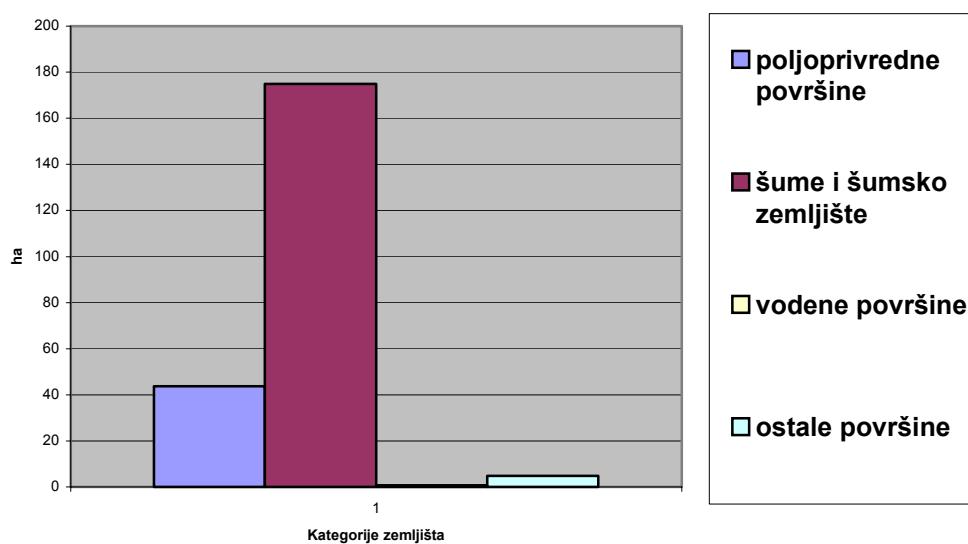
Ukupna površina obuhvata trase širine 500 m iznosi 3.067,71 ha od čega na poljoprivredno zemljište otpada 584,42 ha, šume i šumsko zemljište 2.349,92 vodene površine 13,50 ha i ostalo zemljište 119,87 ha (Graf 1.)

Graf.1: Kategorije zemljišta u obuhvatu trase od 500 m



Ukupna površina obuhvata trase širine 40 m iznosi 224,19 ha od čega na poljoprivredno zemljište otpada 43,72 ha, šume i šumsko zemljište 174,93, vodene površine 0,70 ha i ostalo zemljište 4,84 ha.

Graf 2. Kategorije zemljišta u obuhvatu trase od 40 m



4.6.1.1. ANALIZA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA PO POTKATEGORIJAMA

Kao što smo ranije kazali u okviru kategorije poljoprivrednog zemljišta definirane su tri potkategorije (agrozone). U tablici 1. i 2. i grafovima 3. i 4. prikazane su vrijednosti za svaku potkategoriju (agrozonu) u obuhvatu trase od 500 i 40 m.

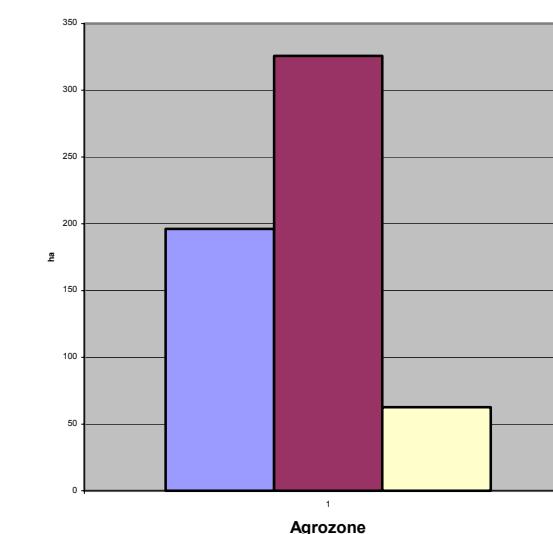
Tablica 1.: Potkategorije-obuhvat 500 m

OBUHVAT 500 M					
Potkategorije					
A1	%	a2	%	a3	%
196,17	33,57	325,73	55,74	62,52	10,70

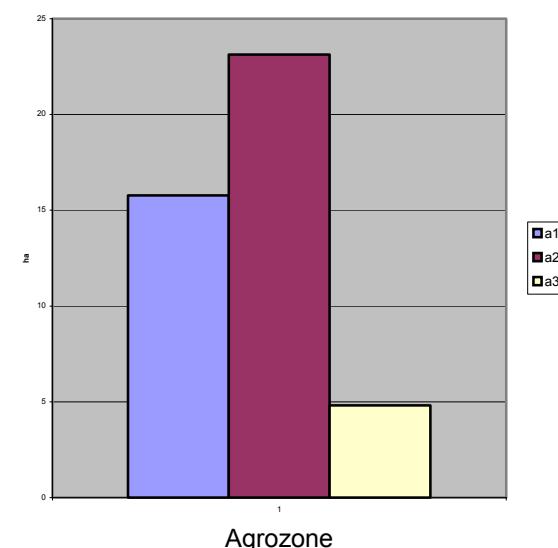
Tablica 2.: Potkategorije-obuhvat 40 m

OBUHVAT 40 M					
Potkategorije					
a1	%	a2	%	a3	%
15,78	36,09	23,13	52,90	4,81	11

Graf 3. Površine agrozona u ha na obuhvatu trase od 500 m



Graf 4. Površine agrozona u ha na obuhvatu trase od 40 m



4.6.1.2. ZAKONSKA OSNOVA

ZAKON O POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU

I - OPĆE ODREDBE

Članak 3.

Poljoprivrednim zemljištem u smislu ovog zakona smatraju se: oranice, vrtovi, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, ribnjaci, trstici i drugo zemljište koje se po svojim prirodnim i ekonomskim uvjetima može najracionalnije koristiti za poljoprivredni proizvodnju.

Obradivim poljoprivrednim zemljištima, u smislu ovog zakona, smatraju se: oranice, vrtovi, voćnjaci, vinogradi i



livade. Minirano poljoprivredno zemljište kao i zemljište za koje se utemeljeno sumnja da je minirano, bez obzira na kakvoću istog po ovom zakonu, ne smatra se poljoprivrednim zemljištem sve do trenutka njegovog deminiranja, odnosno obavljanja stručnog očevida i nalaza.

II - ZASTITA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Članak 8.

Namjena zemljišta u projektima prostornog uređenja utvrđuje se na osnovi karte uporabne vrijednosti poljoprivrednog zemljišta i to:

- zemljište od 1 do 4 katastarskog, odnosno bonitetnog razreda utvrđuje se jedino kao poljoprivredno, odnosno šumsko zemljište;
- zemljište 5 i 6 katastarskog, odnosno bonitetnog razreda utvrđuje se kao poljoprivredno, šumsko i iznimno kao zemljište za ostale namjene;
- zemljište 7 i 8 katastarskog, odnosno bonitetnog razreda utvrđuje se kao zemljište koje će se prema potrebama koristiti i za druge namjene.

Iznimno, kada ne postoje druge mogućnosti i kada to zahtijeva opći interes, poljoprivredno, odnosno šumsko zemljište od 1 do 4 katastarskog odnosno bonitetnog razreda može se projektom prostornog uređenja utvrditi kao zemljište za druge namjene.

Članak 10.

Promjena namjene poljoprivrednog zemljišta od 7 do 8 katastarskog, odnosno bonitetnog razreda, ukoliko nije utemeljena na planu prostornog uređenja, vrsi se urbanističkom suglasnošću. Urbanističku suglasnost izdaje organ mjerodavan za poslove prostornog uređenja na odnosnom području uz suglasnost županijskog organa uprave mjerodavnog za poslove poljoprivrede. Promjena namjene poljoprivrednog zemljišta može biti trajna ili privremena. Trajnom promjenom namjene poljoprivrednog zemljišta u smislu ovog zakona smatra se svaka uporaba poljoprivrednog zemljišta za izgradnju naselja, industrijskih objekata, vodenih akumulacija, željezničkih pruga, saobraćajnica, pošumljavanje ili izvedba drugih radova kojima se trajno onemogućava uporaba tog zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju.

Privremenom promjenom namjene poljoprivrednog zemljišta, u smislu ovog zakona, smatra se promjena namjene poljoprivrednog zemljišta za određeno razdoblje poslije koga se poljoprivredno zemljište može ponovno koristiti za poljoprivrednu proizvodnju. Privremena promjena namjena može se utvrditi za podizanje građevina privremenog karaktera, iskorištavanja mineralnih tvoriva, odlaganje jalovine, pepela, šljake i sl.

Članak 11.

Poljoprivrednom zemljištu iz članka 8. stavka 1. alineja 1. i 2. ovog zakona ne može se promijeniti namjena niti se može početi koristiti u nepoljoprivredne svrhe ako za to područje nije donesen projekt prostornog uređenja kojim je tom zemljištu utvrđena druga namjena.

Izuzetno od odredaba stavka 1. ovog članka poljoprivredno zemljište od 1. do 6. katastarskog, odnosno bonitetnog razreda može se koristiti u nepoljoprivredne svrhe za privremene promjene namjene samo u slučajevima predviđenim u članku 10. stavak 4. ovog zakona, osim privremene namjene iskorištavanja industrijskih i mineralnih tvoriva na otvorenom kopu površine veće od 0,5 ha. Privremenu promjenu namjene utvrđuje urbanističkom suglasnošću organ mjerodavan za poslove prostornog uređenja uz suglasnost županijskog organa uprave mjerodavnog za poslove poljoprivrede (poljoprivredna suglasnost). Poljoprivredna suglasnost se izdaje u formi rješenja. Urbanističkom suglasnošću utvrđuje se rok do kada se odnosno zemljište mora vratiti poljoprivrednoj proizvodnji. Rok iz stavka 2. ovog članka ne može biti duži od pet godina.

4.6.1.3. NAČIN KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Način korištenja zemljišta dat će se prema osnovnoj podjeli poljoprivrednog zemljišta u tri potkategorije (agrozone) i to:

- Agrozona I - Visoko vrijedna poljoprivredna zemljišta
- Agrozona II - Srednje vrijedna poljoprivredna zemljišta
- Agrozona III - Manje vrijedna poljoprivredna zemljišta

Agrozona I – Visoko vrijedna poljoprivredna zemljišta (kartirana oznaka a1)

Ova zona predstavlja bonitetno najvrijednija poljoprivredna zemljišta gdje je organizirana intenzivna proizvodnja povrća, voća, grožđa, ljekobilja, cvijeća i sadnog materijala (zemljiše od 1-4 katastarskog odnosno bonitetnog razreda).

Zastupljena je na ravnim i veoma blagim terenima do 5% nagiba u dolinama rijeka Neretve, Bune, Bunice, i Trebižeta te u kraškim poljima (Mostarsko polje).

Na ovim područjima koriste se sistemi za odvodnju i navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta uz upotrebu suvremene mehanizacije i sistema proizvodnje u zatvorenim i kontroliranim uvjetima odnosno u plastenicima i staklenicima.

Agrozona II – Srednje vrijedna poljoprivredna zemljišta ((kartirana oznaka a2))

Ova zona predstavlja dosta vrijedna poljoprivredna zemljišta gdje je organizirana proizvodnja povrća, voća, grožđa, ljekobilja, cvijeća i sadnog materijala koja zbog smanjene mogućnosti korištenja sistema za navodnjavanje nije intenzivirana u onom obimu kao kod Agrozone-I (zemljiše od 5-6 katastarskog odnosno bonitetnog razreda).

Osim navedenih kultura na ovim zemljištima česta je kultura livada.

Ovo su područja sa nešto manje uredenim zemljištima na nagibu do 12% i gdje postoje određena ograničenja u korištenju mehanizacije.

Zastupljena je na blaže nagnutim terenima Bijelog polja, Podveležja, Dubravske visoravni i Brotinja.

Na ovim zemljištima nisu provedene mjere odvodnje jer se uglavnom radi o automorfним zemljištima koje ne pate od suvišnih voda, dok se navodnjavanje koristi u manjem obimu uz upotrebu plastenika i staklenika ali u daleko manjoj mjeri nego u Agrozon-I.

Agrozona III – Manje vrijedna poljoprivredna zemljišta (kartirana oznaka a3)

U odnosu na ostale dvije kategorije ova Agrozona uglavnom obuhvata plitka, skeletoidna i kamenita, slabo produktivna poljoprivredna zemljišta sa velikim nagibima do 30% i sa veoma velikim ograničenjima u korištenju mehanizacije.

Na ovim zemljištima uglavnom se organizira ispaša stoke i skupljanje ljekobilja.

Agrozona III predstavlja najslabija poljoprivredna zemljišta koja se ne moraju posebno štititi i u sustini to su najmanje vrijedni prostori koji se mogu koristiti za projektiranje i planiranje izgradnje trase puta. Ne zahtjevaju složene i dosta skupe mjere zaštite zemljišta.



Ova zemljišta su isprepletena sa šumskim zemljištima pa je stoga i njihovo izdvajanje i prikazivanje na karti otežano. Precizan način prikaza ove kategorije podrazumjeva uvid u prostorne planove općina, odnosno, katastarsku provjeru svake parcele prema katastarskoj kulturi.

4.6.1.4. ANALIZA UTVRĐENIH KARTIRANIH JEDINICA PO VARIJANTAMA NA TEMELJU MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA PRIRODNIH OBILJEŽJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

U odnosu na svojstva tla daju se mogućnosti i ograničenja u odnosu na kvalitativna svojstva tla u pogledu: dubine, plodnosti i produktivnosti poljoprivrednog zemljišta. U odnosu na dubinu tla unutar definiranog koridora zastupljena su vrlo plitka, plitka, srednje duboka i duboka tla, a koja se daju prema njihovim nazivima.

Vrlo plitka, neplodna i neproduktivna tla (agrozona III-a3)

U ovu grupu spadaju sljedeći tipovi tla:

- smeđa erodirana vrlo plitka i jako stjenovita tla (Kalko kambisol),
- vrlo plitke planinske crnice na jedrim krečnjacima (Kalkomelanosol) i
- vrlo plitka stjenovita tla sirozeme (Regosol).

Ovo su veoma slaba neproduktivna i jako kserotermna tla, vrlo jako propusna i nemaju ograničenja u pogledu korištenja za planiranje i projektovanje izgradnje trase puta.

Vrlo plitka i plitka, manje plodna i slabo produktivna tla (agrozona III-a3 i II-a2)

- smeđa vrlo plitka i plitka tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) i
- crvenice vrlo plitke i plitke na jedrim krečnjacima (Terra rossa),

Veoma su slična prethodnoj skupini ali zbog nešto veće dubine i slabije skeletnosti odnosno kamenitosti veoma propusna i nemaju veća ograničenja u pogledu korištenja za planiranje i projektovanje izgradnje trase puta.

Plitka i srednje duboka plodna i produktivna tla smeđa antropogenizirana tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) (agrozona II-a2)

- smeđa plitka tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol),
- crvenice plitke i srednje duboke antropogenizirane na jedrim krečnjacima (Terra rossa),
- crvenice plitke i srednje duboke skeletoidne na šljuncima (Terra rossa),
- smeđa koluvijalna antropogenizirana tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) i
- deluvijalna tla vrtača (Koluvijum)

Ova tla su dosta dobrih svojstava i uz primjenu sistema za navodnjavanje i agrotehničke mjere predstavljaju dosta vrijedna tla koja imaju nešto veće zahtjeve u odnosu na planiranje i projektiranje

izgradnje trase puta. Zbog ovih svojstava mogu se koristiti samo u nužnom i nešto manjem obimu za izgradnju trase puta.

Srednje duboka, veoma plodna i veoma produktivna tla (agrozona I-a1)

- smeđa skeletoidna antropogenizirana tla na šljuncima (Eutrik kambisol),
- smeđa tla na pješčarima (Eutrik kambisol),
- smeđa antropogenizirana tla na trošnim krečnjacima (Eutrik kambisol),
- smeđa koluvijalna skeletoidna tla na pjescima i šljuncima (Eutrik kambisol),
- crvenice antropogenizirane na jedrim krečnjacima (Terra rossa) i
- smeđa karbonatna skeletna antropogenizirana plitka i srednje duboka tla na šljuncima (Eutrik kambisol)

Ova tla su veoma dobrih svojstava i uz primjenu sistema za navodnjavanje i agrotehničke mjere predstavljaju jako vrijedna tla koja imaju najveće zahtjeve u odnosu na planiranje i projektiranje izgradnje trase puta. Zbog ovih svojstava ne bi se trebala koristiti za izgradnju trase puta.

Duboka, vrlo plodna i vrlo produktivna tla (agrozona I-a1)

- smeđa antropogenizirana duboka tla na pjescima i šljuncima (Eutrik kambisol)
- smeđa i crvenkasto-smeđa antropogenizirana tla na flišu (Eutrik kambisol)
- smeđe koluvijalno antropogenizirano tlo na glinama (Eutrik kambisol),
- aluvijalno karbonatno ilovasto i glinovito tlo (Kalkarik fluvisol),
- aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo (Kalkarik fluvisol)

Ova tla su vrlo dobrih svojstava i predstavljaju najvrijedna tla koja imaju najveće zahtjeve u odnosu na planiranje i projektiranje izgradnje trase puta. Zbog ovih svojstava nikako se ne bi trebala koristiti za izgradnju trase puta.

U tablici 3. dati su nazivi kartiranih jedinica utvrđenih na predloženoj trasi obuhvata 500 m sa naznačenom potkategorijom i površinom u ha.

Tablica 3.: Kartirane jedinice tipova tala na obuhvatu trase od 500 m prema potkategorijama (agrozonomama)

Kartirana jedinica tipa tla	potkategorija	ha
Smedje koluvijalno tlo i crvenica koluvijalna i posmedjena na jedrim krečnjacima	a2	38,15
Smedje koluvijalno tlo i crvenica koluvijalna i posmedjena na jedrim krečnjacima	a3	9,50
Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	a1	4,84
Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	a2	7,30
Smedje karbonatno, antropogenizirano tlo, plitko i srednje duboko, skeletoidno n	a1	60,46
Smedje karbonatno, antropogenizirano tlo, plitko i srednje duboko, skeletoidno n	a2	6,96
Smedje karbonatno, antropogenizirano tlo, plitko i srednje duboko, skeletoidno n	a3	1,25
Crvenica posmedjena skeletoidna na jedrim krečnjacima	a2	92,27
Crvenica posmedjena skeletoidna na jedrim krečnjacima	a3	7,93
Crvenica antropogenizirana na jedrim krečnjacima	a1	6,76
Crvenica antropogenizirana na jedrim krečnjacima	a2	13,93

Smedje duboko tlo na jedrim krecnjacima i sljuncima
Rendzina i smedje tlo na flisu
Rendzina i smedje tlo na flisu
Smedje i crvenkastosmedje antropogenizirano tlo na flisu
Smedje i crvenkastosmedje antropogenizirano tlo na flisu
Smedje i crvenkastosmedje antropogenizirano tlo na flisu
Smedje skeletno tlo na serpentinima
Smedje skeletno tlo na serpentinima
Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krecnjacima
Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krecnjacima
Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krecnjacima
Crvenice vrlo plitke i plitke, i crvenice antropogenizirane plitke i srednje dub
Crvenice vrlo plitke i plitke, i crvenice antropogenizirane plitke i srednje dub
Crvenice vrlo plitke i plitke, i crvenice antropogenizirane plitke i srednje dub
Crvenice vrlo plitke i plitke i crvenice antropo. plitke i srednje duboke na jed
Crvenice vrlo plitke i plitke i crvenice antropo. plitke i srednje duboke na jed
Crvenice vrlo plitke i plitke i crvenice antropo. plitke i srednje duboke na jed
Crvenica antropogenizirana sa pjegama crvenila vrlo plitkih i plitkih, na jedrim
Crvenica antropogenizirana sa pjegama crvenila vrlo plitkih i plitkih, na jedrim

	a1	76,89
	a2	40,64
	a3	12,29
	a1	20,08
	a2	5,03
	a3	0,28
	a1	3,66
	a2	0,58
	a1	4,15
	a2	9,64
	a3	0,76
	a1	16,42
	a2	79,93
	a3	20,79
	a1	2,08
	a2	2,39
	a3	8,63
	a2	22,17
	a3	0,99

	a2	2,17
	a3	0,85
	a1	0,02
	a2	0,09

4.6.1.5. TIPOVI ZEMLJIŠTA NA TRASI AUTOCESTE

Ova trasa na prostoru Podgrađana zahvata smeđa koluvijalna skeletoidna tla na jedrim krečnjacima (Eutrični kambisol) i smeđa erodirana tla (Kalko kambisol), zatim ulazi u crvenice plitke i srednje duboke skeletoidne na šljuncima (Terra rossa) na području Željuše. Ovo područje spada u vrijedno poljoprivredno zemljište gdje je neophodno poduzeti opće i posebne mjere preventive i zaštite zemljišta.

Većinom se ovo zemljište koristi kao livada dok je gro proizvodnje voćnih i povrtnarskih kultura na okućnicama. Sporadično se nalaze i nasadi voćaka. U strukturi proizvodnje dominira trešnja, smokva, šljiva, kajsija i dr.

Ovo zemljište je označeno kao tip «a2» prije svega zbog nemogućnosti navodnjavanja, relativno malih površina, kao i nagiba koji donekle smanjuje uporabu mehanizacije. Dovođenjem vode značajan dio ovih zemljišta mogao bi preći u tip «a1» prije svega zemljišta sa manjim nagibom (slika 1. i 2.).



slika 1.

U tablici 4. dati su nazivi kartiranih jedinica utvrđenih na predloženoj trasi obuhvata 40 m sa naznačenom potkategorijom i površinom u ha.

Tablica 4.: Kartirane jedinice tipova tala na obuhvatu trase od 40 m prema potkategorijama (agrozonama)

Kartirana jedinica tipa tla	potkategorija	ha
Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	a1	0,07
Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	a2	0,47
Crvenica antropogenizirana na jedrim krecnjacima	a2	1,98
Crvenica antropogenizirana sa pjegama crvenila vrlo plitkih i plitkih, na jedrim	a2	0,99
Crvenica antropogenizirana sa pjegama crvenila vrlo plitkih i plitkih, na jedrim	a3	0,13
Crvenica posmedjena skeletoidna na jedrim krecnjacima	a2	5,93
Crvenica posmedjena skeletoidna na jedrim krecnjacima	a3	0,49
Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krecnjacima	a1	0,57
Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krecnjacima	a2	0,83
Crvenice vrlo plitke i plitke i crvenice antropo. plitke i srednje duboke na jed	a2	0,04
Crvenice vrlo plitke i plitke i crvenice antropo. plitke i srednje duboke na jed	a3	0,23
Crvenice vrlo plitke i plitke, i crvenice antropogenizirane plitke i srednje dub	a1	1,37
Crvenice vrlo plitke i plitke, i crvenice antropogenizirane plitke i srednje dub	a2	7,14
Crvenice vrlo plitke i plitke, i crvenice antropogenizirane plitke i srednje dub	a3	2,70
Rendzina i smedje tlo na flisu	a2	2,20
Rendzina i smedje tlo na flisu	a3	0,41
Smedje duboko tlo na jedrim krecnjacima i sljuncima	a1	6,29
Smedje i crvenkastosmedje antropogenizirano tlo na flisu	a1	1,95
Smedje i crvenkastosmedje antropogenizirano tlo na flisu	a2	0,32
Smedje karbonatno, antropogenizirano tlo, plitko i srednje duboko, skeletoidno n	a1	5,52
Smedje karbonatno, antropogenizirano tlo, plitko i srednje duboko, skeletoidno n	a2	0,49



slika 2.

Od Vrapčića gdje se trasa penje uz Podveležje pa sve do Gnojnice prolazi kroz vrlo plitka i skeletoidna tla sirozeme (Regosol), planinske crnice (Kalkomelanosol) i smeđa erodirana tla (Kalko kambisol) na jedrim krečnjacima. Ovo područje uglavnom predstavlja goli karst i ne predstavlja vrijedno zemljište te stoga nije potrebno poduzimati posebne mjere zaštite zemljišta (slika 3. i 4.).



slika 3.

slika 4.

Trasa dalje ide od Gnojnice gdje je zastupljeno smeđe koluvijalno skeletoidno tlo na jedrim krečnjacima (Eutrik kambisol) preko Bišće polja i Kosora do rijeke Bune gdje su zastupljena smeđa karbonatna skeletna antropogenizirana plitka i srednje duboka tla na šljuncima (Eutrik kambisol, slika 5. i 6.).



slika 5.



slika 6.

U Malom polju pa sve do Hodbine zastupljena su smeđa skeletoidna antropogenizirana tla na šljuncima (Eutrik kambisol) i smeđa antropogenizirana duboka tla na pjescima i šljuncima (Eutrik kambisol, slika 7.).



slika 7.

Ovo područje predstavlja visoko vrijedno poljoprivredno zemljište gdje je potrebno poduzeti opće i posebne mjere preventive i zaštite zemljišta. Neka od ovih zemljišta svrstana su u tip «a2» prije svega zbog nagiba i nemogućnosti navodnjavanja, odnosno uporabe mehanizacije. Na ostalom zemljištu zastupljena je intenzivna poljoprivredna proizvodnja uz navodnjavanje (rano povrće, voće, vinova loza, sporadična plastenička proizvodnja i dr.).

Trasa se zatim penje uz smeđa vrlo plitka i plitka tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) sve do Gubavice. Na ovom djelu se nalazi nisko rastinje i goli karst i ne predstavlja vrijedno zemljište te stoga nije potrebno poduzimati posebne mjere zaštite zemljišta (slika 8.).

Od Gubavice trasa idu Dubravskim platoom prema Bivolju brdu kroz smeđa vrlo plitka i plitka tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) i crvenice vrlo plitke i plitke na jedrim krečnjacima (Terra rossa). Ovo područje većinom zahvata nisko rastinje i slabija poljoprivredna zemljišta i u manjem obimu zahtjeva mjere zaštite zemljišta (slika 9.).



slika 8.

slika 9.

Trasa idu dalje od G.Dubrava gdje su zastupljene crvenice plitke i srednje duboke antropogenizirane na jedrim krečnjacima (Terra rossa) preko Bivoljeg Brda do Domanovića gdje su zastupljena smeđa antropogenizirana tla na trošnim krečnjacima (Eutrik kambisol) i crvenice antropogenizirane na jedrim krečnjacima (Terra rossa). Ovo područje predstavlja vrijedno poljoprivredno zemljište gdje je potrebno poduzeti opće i posebne mjere preventive i zaštite zemljišta. Intenzivan je uzgoj povrća, voća i vinove loze. Nekada se u ovom području proizvodio vrlo kvalitetan duhan (slika 10. i 11.).



slika 10.



slika 11.

Od Domanovića do Hotnja zasupljene su crvenice vrlo plitke i plitke na jedrim krečnjacima (Terra rossa, slika 12.) i smeđa tla na trošnim krečnjacima (Eutrik kambisol).

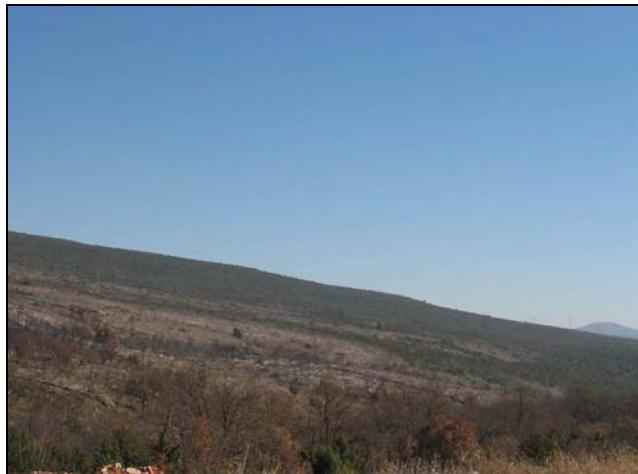


slika 12.



slika 13.

U Hotnju gdje trasa prelazi rijeku Neretvu zastupljena su smeđa vrlo plitka i plitka tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) i crvenice vrlo plitke i plitke na jedrim krečnjacima (Terra rosa) sve do Zvirovića na desnoj obali Neretve. Ovo područje većinom zahvata nisko raslinje i slabija poljoprivredna zemljišta i u manjem obimu zahtjeva mjere zaštite zemljišta (slika 13., 14. i 15.).



slika 14.



slika 15.

Od Zvirovića trasa ide prema Studencima gdje vijaduktom prelazi rijeku Studenčicu (slika 16.) a potom i rijeku Trebižat (slika 17) i do kraja obuhvata koridora trasa prolazi kroz crvenice vrlo plitke na jedrim krečnjacima (Terra rossa), smeđa vrlo plitka i plitka tla na jedrim krečnjacima (Kalko kambisol) i crvenice antropogenizirane na jedrim krečnjacima (Terra rossa). Ovo područje većinom zahvata nisko rastinje i slabija poljoprivredna zemljišta i u određenoj mjeri zahtjeva mjere zaštite zemljišta.



slika 16.



slika 17.

4.6.2. ANALIZA ŠUMA I ŠUMSKOG ZEMLJIŠTA PO POTKATEGORIJAMA

U okviru kategorije šuma i šumskog zemljišta definirane su tri potkategorije. U tablici 5. i 6. i grafovima 5. i 6. prikazane su vrijednosti za svaku potkategoriju u obuhvatu trase od 500 i 40 m.

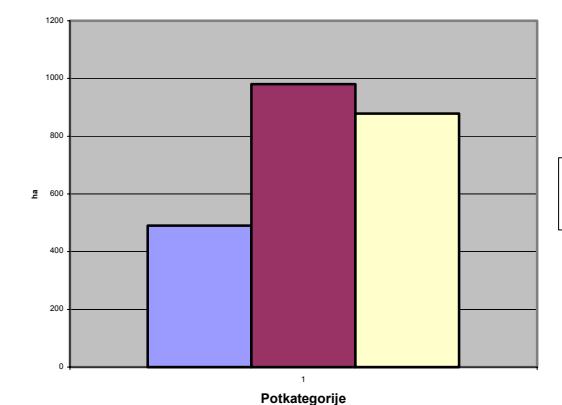
Tablica 5.:Potkategorije-obuhvat 500 m

OBUHVAT 500 M					
Potkategorije					
S1	%	S2	%	S3	%
490,51	20,87	980,93	41,74	878,48	37,38

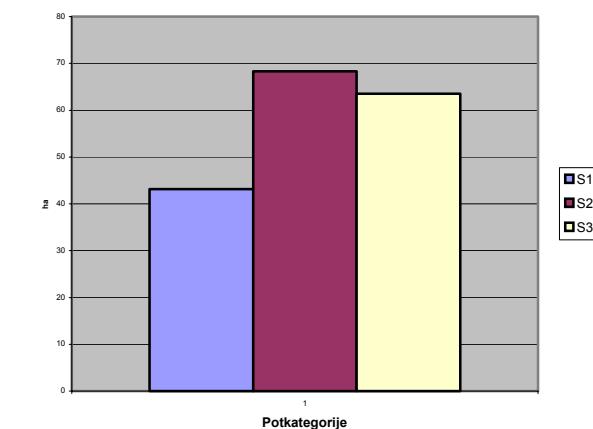
Tablica 6.:Potkategorije-obuhvat 40 m

OBUHVAT 40 M					
Potkategorije					
S1	%	S2	%	S3	%
43,13	24,65	68,32	39,05	63,49	36,29

Graf 5. Potkategorije šumskog zemljišta u ha na obuhvatu trase od 500 m



Graf 6. Potkategorije šumskog zemljišta u ha na obuhvatu trase od 40 m



4.6.2.1. ZAKONSKE ODREDBE

Prema Zakonu o šumama FBiH (čl. 1.) šume i šumska zemljišta, kao dobro od općega interesa, uživaju posebnu brigu i zaštitu Federacije i kantona i koriste se pod uvjetima i na način koji su propisani ovim zakonom. Šume i šumska zemljišta temeljni su prirodni resurs čije vrijednosti se manifestiraju kroz ekološke, socijalne i proizvodne funkcije šuma.

Također (prema čl. 2.) pod šumom, u smislu ovoga zakona, podrazumijeva se zemljište prekriveno šumskim drvećem ili šumskim grmljem čija površina premašuje 500 m² i čija je širina najmanje 10 metara.

Šume se smatraju ekosustavima. Njihov upis u zemljišnim knjigama nije od važnosti u smislu ovoga zakona.

Šumom se smatraju i šumski rasadnici, plantaže šumskog drveća, čistine za trase dalekovoda i drugu javnu infrastrukturu u šumi koja se koristi na temelju prava za prelazak preko tuđega zemljišta, šumske prometnice i druga šumska transportna i protupožarna infrastruktura, dijelovi zemljišta koji su predmet pošumljavanja, površine namijenjene rekreaciji, kao i jezera, tekuće



površinske vode i druge površinske vode i močvare unutar šuma kojima se upravlja posebnim zakonom.

Šumsko zemljište, pored zemljišta obraslog šumom, obuhvaća i neobrađeno, neiskorišteno ili neplodno zemljište izvan šume u onom omjeru u kojem osigurava, ili potpomaže funkcije susjedne šume. Šumsko zemljište, također, sačinjavaju područja sa umanjenim šumskim pokrivačem, krš, cistine i livade unutar šuma.

4.6.2.2. RELJEF

Područje obuhvata trase buduće autoceste ima tipičan kraški reljef. To su krečnjačke oblasti koje čine grupu potpunog krša i holokrša u kojoj su razvijene sve kraške pojave kao što su škrape, uvale, bezdani, ponornice i dr. Analizirano područje predstavljeno je kraškom površinom čije se nadmorske visine kreću od 10—500 m n. v., a koja je presječena kanjonom rijeke Neretve i njenih nekoliko većih pritoka. Kraške površine su horizontalne forme reljefa, a predstavljaju prostrane kamene vapnenačke zaravni, na kojima se izdižu osamljena uzvišenja, humovi. Veća uzvišenja na kraškoj površini jesu kraška brda. Prosječna nadmorska visina ovog dijela terena koji je smješten između rijeka Neretve i Trebižata je 150 - 200 m n. v., humova 200 - 300 m, a kraških brda 300 - 500 m.

Južnije od rijeke Trebižata, pa sve do granice Republike Hrvatske nalazi se pojas kraških brda sa nadmorskim visinama 200 - 400 m.

U predjelu Domanovića i Bivoljeg brda nalazi se plato koji po svojim geomorfološkim oblicima, čini područje koje se bitno razlikuje od ostalog reljefa ovog područja. Ti geomorfološki oblici predstavljaju blago zatalasano brežuljkasto i nisko brdovito pobrđe, a uvjetovani su prvenstveno drugačijom geološkom podlogom u odnosu na čitavo područje ovog dijela Hercegovine.

I pored toga što je jedna od bitnih odlika kraškog reljefa oskudica u površinskim tokovima, područje trase obiluje vrlo velikim količinama površinskih voda.

Tu je prije svega rijeka Neretva koja teče od sjeveroistoka ka jugozapadu i nosi ogromne količine vode, a trasu autoceste presijeca kod mjesta Počitelj. Sa lijeve strane Neretve trasu presijecaju rijeke Buna i Bunica, a sa desne strane rijeka Studenčicu i rijeka Trbižat.

4.6.2.3. KLIMA

Klima ovog područja ima mediteranska i submediteransaka obilježja. Međutim, sezonska raspodjela oborina i temperature ovog područja karakteriziraju dvije suprotne sezone: umjereno toplu i padavinama jako obilnu zimsku i žarku i suhu ljetnu što klimi ovog područja daje više aridan nego humidan karakter.

Za ovaku klimu posebni značaj imaju i sjeverni vjetar (bura), te južni (jugo). Bura je jak, hladan i suh vjetar, koji puše velikom brzinom u jesen, zimu i rano proljeće. Svojom snagom, brzinom i suhoćom utječe na vrlo brzo sušenje tla i time klimu čini znatno suvljom nego što se to izražava kišnim faktorima. Osim toga, snagom i brzinom puhanja odnosi velike količine najsitnijih čestica suhog tla na velika rastojanja. Na ovom dijelu Hercegovine vrlo je izražena eolska erozija zahvaljujući kojoj dolazi mjestimično do čitavih kompleksa gotovo ogoljene stijene.

Jugo je povoljniji vjetar za klimu i vegetaciju jer je topliji i vlažniji te donosi kišu, a i slabijeg je intenziteta puhanja.

4.6.2.4. VEGETACIJA

Prirodnu vegetaciju istraživanog područja čine kržljave šume i šikare listopadnog drveća. To je vrlo siromašna vegetacija, vezana za aridnja i suvlu ljeto, kserofitnog i termofilnog karaktera. U doba tercijera, kada je vladala vlažnija klima ta vegetacija je bila mnogo bujnija i pokrivala je daleko veće površine. Tijekom vremena, utjecajem čovjeka, mediteranske klime i karstifikacije reljefa, područje te vegetacije je ograničeno na uski pojaz i male površine. Zato su danas ovdje šume ograničene po svojoj razvijenosti, kao i po broju vrsta njihovih predstavnika. Za ovu šumsku vegetaciju se može reći da je degradirana i karakteristična za ovo klimatsko područje. Veći dio terena je pod šikarom, kamenjarima ili je goli krš.

Terene u pojusu trase planirane autoceste na dionici Željuša - granica sa Republikom Hrvatskom karakteriziraju šumske zajednice submediteranskog područja, koje u fitogeografskom smislu pripadaju istočnoj provinciji mediteranske regije. Potencijalnu (primarnu) šumsku vegetaciju čini niz šumskih fitocenoza klimatogenog (zonallnog), ekstrazonalnog i azonalnog karaktera. Kao klimatogene šumske fitocenoze su zastupljene šume medunca i bijelog graba (*Quercus pubescens* - *Carpinetum orientalis*), u nižim položajima, i šume medunca i crnog graba (*Quercus* - *Ostryetum carpinifoliae*), u višim položajima.

Unutar ovih šuma orografsko-edafski povoljniji položaji, zaravnjeniji tereni sa relativno dubljim zemljištima, predstavljaju staništa šuma sladuna i cera (*Quercetum confertae adriaticum*), ekstrazonalnog karaktera, npr. tereni Bijelog polja, Bišća polja, visoravni Dubrave (Domanovići-Crnići).

Ekstremna staništa rasjednih zona krečnjačkih masiva predstavljaju staništa azonalnih šuma crnog graba (*Seslerio autumnalis* - *Ostryetum*) sa reliktnim obilježjima.

Azonalnu šumsku vegetaciju predstavljaju i fitocenoze mekih lišćara, šume topola i vrba kojima pripada uski pojaz na recentnim aluvijumima rijeka Neretve, Bune i Trebižata.

Prema ekološko-vegetacijskoj rajonizaciji Bosne i Hercegovine submediteransko područje je diferencirano na: područje sa prisustvom zimzelenih flornih elemenata (toplji i niži položaji) i područje bez zimzelenih flornih elemenata (hladniji i viši položaji).

Stanje primarne šumske vegetacije je dugotrajnim negativnim antropogenim utjecajima jako izmijenjeno (neplanske sječe, krčenje šuma i uzurpacije zemljišta, paša i brst stoke, sječa lisnika, a u posljednjih dvadesetak godina učestali šumski požari na širim prostorima), što je, inače, karakteristično za široka submediteranska prostranstva Dinarda. Osim obešumljavanja, šume su različito izmijenjene i pretvorene u izdanačke šume i šikare, a znatne površine predstavljaju različite šibljačke formacije i kamenjare. Kao posljedica ovakvih utjecaja je i velika rascjepkanost i mozaičnost različitih tipova šumskih sastojina i njihovih regresivnih stadija odnosno heterogenost realne šumske vegetacije.

U realnoj šumskoj vegetaciji dominantno mjesto pripada šumama medunca i bijelog graba. Iako su različito degradirane, ove šume su zadržale bogat floristički sastav vrsta dendroflore. U njima su zastupljene vrste drveća, pored medunca i bijelog graba, crni jasen, koščela, makljen, srebrolisna lipa, oskoruša, brekinja, a u nekim dijelovima i makedonski hrast (*Quercus trojana*), koji je ilirski subendemit (slika 18. i 19.).



slika 18.



slika 19.

U šumama medunca i crnog graba, koje čine viši pojас submediteranskih šuma. pored ovih vrsta drveća zastupljeni su crni jasen, rašljka, mukinja, brekinja.

Šume sladuna i cera održale su se samo fragmentarno, zbog povoljnijih edafskih uslova su iskrčene i pretvorene u poljoprivredna zemljišta. Uz vrste hrastova: sladun, cer i medunac zastupljeni su i bijeli grab, crni jasen, brekinja, oskoruša, srebrolisna lipa. Na litičastim padinama krečnjačkih rasjeda zastupljene su šume crnog graba i crnog jasena, koje čine vegetacijski mozaik sa fitocenozama stijena i sipara. U ekstremnim orografsko-edafskim uslovima u kojima su rasprostranjene zadržale su uglavnom prirodna obilježja.

Dugotrajni i različiti negativni antropogeni utjecaji su uvjetovali različita sindinamska stanja šumske vegetacije koju najčešće dijelom karakterizira regresivna sukcesija. Uništavanjem šuma formirane su različite šibljačke formacije, koje predstavljaju specifična obilježja stjenovitih i karstifikovanih kraških terena submediterana.

Rasprostranjene su u vidu velikih površina a i mozaično sa različito degradiranim šumskim sastojinama, šikarama i zajednicama kamenjara a sastav šibljaka čine jako rezistentne vrste grmlja: drača (*Paliurus Australis*), šmrika, zelenika, šipak (nar) (*Punica granatum*), tilovina (endemit ilirskog područja) (slika 20. i 21).



slika 20.



slika 21.

Daljom regresijom i uništavanjem šibljaka formirane su fitocenoze kamenjara u kojima su zastupljene višegodišnje zeljaste i poludrvnaste biljne vrste, često veće pokrovnosti, a fizionomsko obilježje ovim fitocenozama daju: kadulja (*Salvia officinalis*), vriesak (*Satureia montana*), smilje (*Helichrysum italicum*), žutika (*Spartium junceum*) (slika 22.).



Slika 22

U nekim slučajevima prisutan je obrnut tok razvoja, progresivna sukcesija šumske vegetacije, od kamenjara preko šibljaka do šuma na terenima na kojima je prestalo ekstenzivno nomadsko stočarenje.

Na staništima ovih submediteranskih šuma mjestimično su formirane šumske kulture od četinarskog drveća: alepskog bora, crnog bora, primorskog bora i čempresa.

U toplijoj zoni submediterana Hercegovine, ekološko-vegetacijski izdvojene kao rajon sa prisustvom zimzelenih elemenata, zastupljeni su u izrazitoj disjunkciji florni elementi i ili fragmenti uviјek zelene mediteranske vegetacije - šuma crnike, koji su reliktog karaktera. Značaj ove submediteranske šumske vegetacije je, prije svega, u njenoj izvanrednoj ekološkoj (zaštitnoj) funkciji: ublažavanju klimatskih ekstremi, naročito djelovanja vjetra i insolacije, zaštiti zemljišta i sprečavanju njegove erozije, regulaciji vodnog režima, apsorpciji ugljičnog dioksida i oslobođanju kisika, pročišćavanju zraka, očuvanja biodiverziteta, biološke i ekološke ravnoteže ekosustava, estetsko-pejsažnog kolorita kraških predjela i dr.

Sa aspekta proizvodnih funkcija, zbog degradiranosti šumskih sastojina, korištenje drvne mase je jako ograničeno i to uglavnom kao energet i kolje za potrebe u poljoprivredi, a djelomično kao sitno tehničko drvo. Iz istog razloga šume na ovom području imaju prvenstveno zaštitnu ulogu dok je gospodarski aspekt gotovo zanemariv.

Od drugih proizvoda šuma, submediteranske šume i šumska staništa se odlikuju prisutnošću većeg broja ljekovitih i jestivih biljaka, čije je korištenje sporadično i neorganizirano. U ovim šumama i šumskim staništima je zastupljen veliki broj biljnih vrsta koje su medonosne i predstavljaju odličnu bazu za razvoj pčelarstva.



Površine pod šumom i šumska zemljišta ovog područja još nikada nisu uređivane u šumarskom smislu, tj. za njih ne postoje planovi gospodarenja (Šumsko-gospodarske osnove), što znači da nikada nije napravljena klasifikacija na kategorije šuma i šumske zemljišta, što dodatno otežava utvrđivanje egzaktnih podataka o strukturi i općekorisnim funkcijama šuma.

4.6.2.5. KATEGORIJA ŠUMA I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

Imajući u vidu sve već navedeno na istraživanom području moguće je izdvojiti tri kartografske potkategorije šuma i šumskog zemljišta:

1. IZDANAČKE TERMOFILNE LIŠČARSKE ŠUME SUBMEDITERANA
(kartografska oznaka S1)
(sume medunca i bijelog graba, šume medunca i crnog graba, šuma sladuna i cera, šume crnog graba i crnog jasena i fitocenoze mekih lišćara – sume topla i vrba)
2. FORMACIJE ŠIBLJAKA
(kartografska oznaka S2)
(različito degradirane šumske sastojine, šikare i šibljaci sa jako rezistentnim vrstama grmlja)
3. BILJNE ZAJEDNICE KAMENJARA
(kartografska oznaka S3)
(fitocenoze zeljastih i polu-drvenastih biljnih vrsta)

4.7 FLORA

4.7.1 Biljnogeografski položaj prostora

Biljnogeografski područje uz rijeku Neretvu, od Mostara na sjeveru do granice s Republikom Hrvatskom na jugu, prolazi Sredozemnom regijom Jadranske provincije (Stefanović 1977, Lakušić 1980). U toj regiji razlikuju se eumediterranska zona vazdazelene vegetacije (sveze *Quercion ilicis*) vrlo ograničenog areala (Stefanović i sur. 1983, Kutleša i Lakušić 1964, Jasprica 2003), dok znatno veća prostranstva zauzima submediterranska zona i mediteransko-brski pojas listopadne vegetacije (sveze *Ostryo-Carpinion*). Nižu submediterransku zonu karakterizira šumska zajednica medunca i bjelograba *Querco-Carpinetum orientalis* (=Carpinetum orientalis „adriaticum“) iz sveze *Ostryo-Carpinion*, rasprostranjena na plitkim vapnenačkim zemljištima. Taj tip šume pokazuje niz geografskih varijanti u vidu degradacijskih stadija; od niskih sume, preko šikara, šibljaka do suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka (*Scorzonero-Chrysopogonetalia*). U zoni zajednice bjelograba *Querco-Carpinetum orientalis* razvijena je, ponegdje na dubljim zemljištima zajednica sladuna i cera (*Quercetum confertae adriaticum*), kao i fitocenoza *Fraxino orni-Quercetum cerris* u brdskom pojasu Hercegovine. U nižoj zoni šume bjelograba javlja se zajednica makedonskog hrasta (*Quercetum trojanae*). U višem, mediteransko-brdskom pojasu značajna je zajednica *Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*.

Predložena varijanta trase dijelom prolazi kroz i/ili uz južne hercegovačke kanjone kojima pripadaju kanjoni rijeka Bune, Bunice, Trebižata i Studenčice. Oni pripadaju najtoplijem hercegovačkom području prijelaznih poluvazdzeljenih šuma bjelograba s tvrdolisnim elementima, pa u tim kanjonima, uz klimaks *Querco-Carpinetum orientalis*, na strminama još rastu i poluzimzelene pseudomakije *Ostryo-Quercetum ilicis* i *Phillyreo-Carpinetum orientalis*.

4.7.2 Florističke značajke

Najveći broj vrsta klimazonalne vegetacije (zajednica *Querco-Carpinetum orientalis*) pripada različitim podskupinama mediteranskoga flornog elementa, a u spektru životnih oblika dominiraju terofiti. Najbrojnije porodice vaskularnih biljaka su trave (*Poaceae*), zatim lepirnjače (*Fabaceae*) i glavočike (*Asteraceae*, *Cichoriaceae*), što ujedno potvrđuje mediteransko-submediterranski karakter flore.

Kanjonska flora

Tijekom novijeg istraživanja hercegovačkih kanjona u slivu Neretve (Lovrić i sur. 2002), navedeno je i dvadesetak značajnijih termofilnih biljnih vrsta koji su do sada u flori Hercegovine bile nepoznate ili barem rijetke i dvojbene (usp. Beck i sur. 1903-1983). Navodimo one koje su prisutne na području zahvata: *Anthericum liliago* subsp. *balcanicum* - kamenjare i siparišta (češći na dolomit) u kanjonima srednje Neretve; *Aristolochia lutea* - česta u većini hercegovačkih kanjona; *Asplenium csikii* - tople submediterranske stijene u kanjonu Bune; *Asplenium dolomiticum* (*A. tauricum*) - submediterranske stijene u kanjonima srednje Neretve; *Centaurea pannonica* subsp. *substituta* - dolina Neretve i u većini krških polja Hercegovine; *Ceterach javorkeanum* (=*Asplenium ceterach* subsp. *bivalens*) - sunčane kanjonske stijene; *Cymbalaria pallida* (=*Linaria pallida*) - tople i zasjenjene kanjonske stijene uz srednju Neretvu; *Dryopteris submontana* (=*D. californica*) - submediterranska točila hercegovačkih kanjona uz srednju Neretvu; *Sedum clusianum* (=*S. album*



subsp. *gypsicolum*) - južna Hercegovina; stijene i točila u najtoplijim kanjonima Bune (-i Bregave); *Sedum orientale* (=*S. dinaricum*) - balkanski subendem na submediteranskim stijenama i točlima; kanjoni srednje Neretve; *Seseli globiferum* - kanjoni Bune i Bregave. Mahovina *Fontinalis antipyretica* (*Isobryales, Fontinalaceae*) je važna vrsta uz izvore, gdje izgrađuje posebnu biljnu zajednicu *Fontinalietum antipyreticae*. To je zajednica jako polimorfne mahovine na stijenama i uz izvore brzih tekućih voda. Do 0,5 m dugački busenovi otkidaju se vodotokom i mogu se naći kako plutaju na površini voda i kanala (Buna, Trebižat).

Rijetke, ugrožene i endemične biljne vrste

Oko 10% biljnih vrsta s *Popisa rijetkih, ugroženih i endemičnih biljnih vrsta Bosne i Hercegovine* (Šilić 1996) pripada sredoziemnoj regiji BiH. Na području kojim prolazi predložena trasa u skupini osjetljivih (V) nalaze se sljedeće vrste: *Celtis tournefortii*, *Cyclamen neopolitanum*, *Cyclamen repandum*, *Acanthus spinosissimus*, *Ruscus aculeatus*, *Galanthus nivalis*, *Orchis simia*, *Orchis spitzelii* i dr. Manji broj biljaka pripada skupini rijetkih vrsta (R), obično s malim populacijama koje još uvijek nisu ugrožene, ali to mogu postati: *Dittrichia viscosa*, *Rhamnus intermedius*, *Petteria ramentacea*, *Moltkia petraea*, *Asphodelus aestivus* i dr. Unošenje stranih vrsta (neofita) u posljednje je vrijeme intenzivirano (Petrović i Tabaković 2003, Šoljan i Muratović 2002, 2004). Neke od njih su: *Paspalum paspaloides*, *P. dilatatum*, *Bidens subalternans*, *Eleusine indica*, *Helianthus tuberosus*, *Echinocystis lobata*, *Phytolacca americana*, *Tagetes minuta*, *Artemisia verlotiorum*, *Datura inoxia* i mnoge druge (Ilijanić i Hećimović 1983, Vreš 1996, Šilić i Šolić, 1999, Šilić i Abadžić 2000, i dr.) dospjele na istočnu obalu Jadrana (Balkanski poluotok) i nesmetano se razvijaju na antropogenim staništima, uz rubove cesta i na ruderalnim površinama unutar naselja. Mnoge od tih vrsta nalazimo na širem području Hercegovine, duž predložene trase.

Endemi

Najveći dio endemične flore u mediteransko-submediteranskom području Bosne i Hercegovine pripada ilirsko-jadranskom flornom elementu. U svrhu izrade ove studije navodimo najznačajnije endemične i rijetke biljne vrste koje se mogu naći uzduž predložene trase: *Adiantum capillus-veneris* (vlažne vapnenačke stijene, npr. slapovi Kravica na rijeci Trebižat gdje izgrađuje posebnu zajednicu), *Dianthus liburnicus* (kserotermne krške svijetle šume i šumarci), *D. sanguineus* (suhe livade i kamenjarski pašnjaci), *Silene reichenbachii* (submediteranske krške kamjenare i kamenjarski pašnjaci), *Helleborus hercegovinus* (krško područje u mediteransko-montanom pojusu i submediteranskoj zoni), *Cardamine maritima* (pukotine stijena u degradiranim šumama i šikarama bjelograba), *Matthiola fruticulosa* (stijene i kamjenare doline Neretve), *Rhamnus orbiculatus* (suhe livade i kamenjarski pašnjaci mediteransko-submediteranskog područja), *Astragalus illyricus* (suhe livade, kamenjarski pašnjaci), *Genista sericea* (vapnenačke i dolomitne kamenjare i kamenjarski pašnjaci), *Genista dalmatica* (vapnenačke i dolomitne kamenjare i kamenjarski pašnjaci), *Petteria ramentacea* (krške vapnenačke kamjenare mediteranskog i submediteranskog područja), *Seseli globiferum* (pukotine stijena), *Portenschlagiella ramosissima* (pukotine vapnenačkih stijena), *Moltkia petraea* (pukotine vapnenačkih stijena), *Onosma stellulata* (pukotine stijena i kamenjare), *Teucrium arduinii* (pukotine stijena), *Satureja subspicata* (izloženi grebeni i vrhovi na jako plitkom tlu oko 200 m n.v.), *Micromeria croatica* (dno kanjona u stijenama), *Edrainanthus tenuifolius* (kamenjare), *Prospero elisae* (suhi travnjaci), *Hyacinthella dalmatica* (kamenjare), *Galanthus nivalis* (uz Neretvu u zoni bjelograba), *Gladiolus illyricus* (kamenjarski pašnjaci), *Orchis tridentata*

(vapnenačke kamenjare i rubovi šuma), *Anacamptis pyramidalis* (travnjaci, svijetle šume i šikare), i dr.

4.7.3 Vegetacijske značajke

Šume

Klimazonalna vegetacija šireg područja uzduž trase, sastavljena je od šuma i šikara bjelograba (*Querco-Carpinetum orientalis*). Te su šume pretrpjele veliki antropogeni utjecaj, tako da sada fragmentarno ili u potpunosti nalazimo sve njezine regresivne (degradacijske) stadije. Unutar šume bjelograba nalazi se hercegovačko-dalmatinski dio disjunktnog areala makedonskog hrasta (*Quercetum trojanae*). Tamo gdje je degradacija poodmakla, podloga kamenita, a tlo plitko i oskudno, razvijaju se dračici (*Rhamno-Paliuretum*). Kao posljedica potiskivanja šuma i šikara zajednice *Querco-Carpinetum orientalis*, razvijaju se u prvoj etapi degradacije vrlo značajne niske i, više ili manje, otvorene šikare, koje najvećim dijelom mogu pripadati zajednici *Rhamno-Paliuretum* ili, pak, predstavljaju njezine fragmente. Fitocenološkom analizom niskih šuma i šikara u dolini rijeke Neretve oko Mostara izdvojeno je još nekoliko zajednica (Muratspahić i sur. 1991). Najveći značaj i najširu rasprostranjenost ima asocijacija *Rusco-Carpinetum orientalis*, koja se diferencira na više subasocijacija i facijesa. Zajednice su floristički vrlo bogate (subas. *typicum* ima preko 30 vrsta drveća i grmlja, te više od 80 zeljastih vrsta). Posebno značenje ima endemična zajednica tilovine sa sivom vrbom (*Petterio-Salicetum elaeagni*, Redžić i sur. 1992), rasprostranjena na šljunkovitim staništima i riječnim sprudovima u kojima tijekom godine znatno varira razina podzemne vode, te je tijekom ljetnih mjeseci izložena fizičkoj suši. Na takve stanišne uvjete siva vrba je prilagođena razvijenim i razgranatim korijenovim sustavom i kseromorfnom gradom listova. Zajednica je utvrđena oko Mostara i uzvodno uz Neretvu.

Kamenjarski pašnjaci i suhe livade

Šume i šikare u zoni bjelograba su, s obzirom na intenzivnu sječu, pašu i obradu tla, podvrgnute degradaciji. Tako postupno nastaju kamenjarski pašnjaci i suhe livade. Najznačajniji red vegetacije suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka istočnojadranskog primorskog pojasa je *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, koji karakteriziraju trave hrđobrade i zmijka, koje se uglavnom poklapaju s pojasmom šumske klimazonalne vegetacije sveze crnoga i bijelograha (*Ostryo-Carpinion orientalis*). Na strmijim obroncima i padinama izloženim buri formiraju se kamenjarski pašnjaci kovilja i ljekovite kadulje (*Stipo-Salvetum officinalis*). Sve su travnjačke zajednice u izvornom obliku iznimno raznovrsne i karakterizirane velikim brojem vrsta, te razvrstane u brojne asocijacije i facijese, ovisno o stupnju degradacije i izloženosti tla, koji uvelike ovisi o utjecaju i iskorištavanju od strane čovjeka (pašnjaci, livade košanice). Zajednice zmijka i trave hrđobrade (red *Scorzonero-Chrysopogonetalia*) vezane su uz submediteranski i mediteransko-montani pojaz (tj. područje rasprostranjenosti medunca), dok je red oštре vlaske i kostrike (*Cymbopogo-Brachypodietalia*) tipičan za eumeditersku zonu (tj. područje česvine). Na temelju florističke analize (Žujo 2000, Jurković 2001) na mnogim lokalitetima u okolini Mostara radi se o regresivnom (degradacijskom) razvoju vegetacije u smjeru razvitka kamenjarske vegetacije, koja najvećim dijelom pripada asocijacijama *Koelerio-Festucetum illyricae* i/ili *Stipo-Salvetum officinalis*, a manje sastojinama asocijacije *Carici-Centauretum rupestris* (Trinajstić 1992, Trinajstić i Pavletić 1990, Trinajstić et al. 1993).

Točila (sipari) i stijene (plurizonalni megaklifovi)



Vegetacija točila i stijena na prostoru zahvata obuhvaća sljedeće zajednice:

1. *Moltkio-Inuletem candidae* - najtermofilnija zajednica na stijenama južne Hercegovine; u kanjonu Bune.
2. *Teucrio-Seselietum globiferi* - na najtoplijim kanjonskim stijenama Bune i Bregave.
3. *Corydalo-Geranietum macrorrhizi* - točila u kanjonu Neretve (kod Žitomisljica).
4. *Asplenio-Umbilicetum horizontalis* - eutrofna zajednica na starim zidovima i suhozidima od Jadranskog mora do Mostara.
5. Zajednica s gospinom vlaskom (*Adiantum capillus-veneris*) na riječnim terasama Neretve i njezinih pritoka (npr. slapovi Kravice na rijeci Trebižat), uz izvore, te u pukotinama vapnenačkih stijena, u vlažnim pećinama. Gospin vlasak je karakteristična vrsta razreda vlažnih kopnenih stijena i nakapnica (*Adiantetea capilli-veneris*).

Ruderalne i druge zajednice

Ruderalne zajednice na prostoru zahvata zauzimaju velike površine, jer se područje nalazi pod značajnim antropogenim utjecajem. U tu skupinu zajednicu uključujemo vegetaciju ugaženih staništa (ass. *Lolio-Plantaginetum majoris*), vegetaciju nitrofilnih staništa (razred *Chenopodieteae*), vegetaciju na obalama kopnenih voda (*Populetalia*), stajaća i tekućica (reda *Bidentetalia tripartiti*) i dr. Široko rasprostranjene korovne vrste velika su opasnost za prirodnu vegetaciju, jer će se rado naseliti na bilo kakvu ogoljelu (degradiranu) površinu, sprečavajući tako povratak domaćih vrsta.

4.7.4 Flora i prostorna raspodjela biljnih zajednica

Stacionaže 0+000 do 6+000 nalaze se ravničarskom terenu na kojem najveće površine zauzimaju ledine i/ili dračici (*Rhamno-Paliuretum*; vrste: *Rhamnus intermedia*, *Paliurus australis*, *Juniperus oxycedrus*, *Satureja* spp., i dr.). Jugozapadno prema rijeci Neretvi, na terenu s manjim ili većim nagibom, nalaze se kamenjarski pašnjaci, s najčešćim vrstama *Inula verbascifolia*, *Teucrium polium*, *Reichardia picroides*, *Bromus erectus*, *Sedum* sp. div., *Tunica saxifraga*, *Poa bulbosa* f. *vivipara*, *Picnomon acarna*, *Linum usitatissimum*, i dr. Vegetacija duž tih stacionaža je pod snažnim antropogenim utjecajem.

Stacionaže 6+000 do 14+000 pokrivene su dobro razvijenim šumama *Rusco-Carpinetum orientalis*, što se najbolje vidi pod strmim obroncima Orlova kuka. U toj zajednici dominiraju sljedeće vrste: *Ruscus aculeatus*, *Carpinus orientalis*, *Rubus ulmifolius*, *Fraxinus ornus*, *Hedera helix*, *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *Quercus pubescens*, *Clematis vitalba*, *Sesleria autumnalis*, *Potentilla micrantha*, *Cyclamen repandum*, i dr. U tom dijelu, a posebno od stacionaže 8+000 – 10+000 (podno naselja Kuti), uglavnom ovisno o stupnju erozije tla, razvijeni su različiti progradacijsko-degradacijski stadiji te zajednice u kojima dominiraju sljedeće vrste: *Inula verbascifolia*, *Teucrium polium*, *Reichardia picroides*, *Bromus erectus*, *Sedum* sp. div., *Tunica saxifraga*, *Poa bulbosa* f. *vivipara*, *Picnomon acarna*, *Linum usitatissimum*, *Plantago* sp. div., i dr. Oko naselja Kuti razvijene su različite ruderalne biljne zajednice kao npr. gazišta, smetišta i dr. (*Chenopodieteae*, *Plantaginetum majoris*, i dr.).

Stacionaže 14+000 do 24+000 su samo dijelom pokrivene šumama bjelograba *Rusco-Carpinetum orientalis*. Na strmim obroncima iznad Mostara nalazimo niske degradirane šikare bjelograba (*Querco-Carpinetum orientalis*) tipičnog florističkog sastava: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *Ligustrum vulgare*, *Coronilla emeroidea*, *Prunus spinosa*, *Clematis flammula*, *Punica granatum*, i dr. Od stacionaže 18+000, površine su pokrivene kamenjarskim travnjacima, pašnjacima i dračicima s dominacijom tipičnih heliofilnih biljnih vrsta (podno Gostinog brda, Rožni kuci): *Tunica saxifraga*, *Sedum* sp. div., *Linum* sp. div., i dr. Kako je područje dijelom i naseljeno, tamo se mogu naći

održavane, ali i zapuštene poljoprivredne površine (Gnojnica); česta su pojedinačna stabla ili nasadi čempresa. Na antropogenim površinama razvijaju se nitrofilne i ruderalne zajednice s tipičnim vrstama: *Inula viscosa*, *Bidens subalternans*, *Foeniculum vulgare*, *Chenopodium* div., *Rumex* div., *Hordeum leporinum*, *Solanum* div., *Datura stramonium*, i dr.).

Stacionaže 24+000 do 28+000 prolaze ravničarskim terenom na kojemu se, uz poljoprivredne površine s pratećim ruderalnim i korovnim zajednicama (npr. nitrofilna *Chenopodieteae*, staze i gazišta *Plantaginetea majoris*, i dr.), nalaze i zapuštene površine s dračicima (*Rhamno-Paliuretum*). Tla su razvijeni, pa je udio tipičnih kamenjarskih heliofta smanjen. Dio površina je pod kulturama, uglavnom sastojinama čempresa (*Cupressus sempervirens*) i alepskog bora (*Pinus halepensis*). Oko stacionaže 28+000 trasa je u blizini Vrela Bune u Blagaju.

Stacionaže 28+000 do 31+000 Iako se najveći dio tih stacionaža nalazi u vijaduktima ili tunelima, trasa prolazi uz riječne tokove Bune i Bunice. Vegetacija uz te riječne tokove pripada redu *Populetalia* s najčešćim vrstama *Salix alba*, *S. purpurea*, *S. fragilis*, *S. babylonica*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Humulus lupulus*, i dr. Kanjone Bune i Bunice naseljavaju hazmofitske vrste s nizom endemičnih biljnih vrsta (v. Poglavlje 1.3.2. *Florističke značajke*).

Oko stacionaža 31+000 do 50+000 izmjenjuju se poljoprivredne površine pod kulturama s pratećom primarnom vegetacijom u malim krškim poljima, plodnim škrapama i ponikvama. Već od stacionaže 32+000 nadmorska visina raste, teren je brdovit, a time se mijenjaju krajobrazne i vegetacijske značajke. Primarnu vegetaciju čine šume i šikare bjelograba (*Querco-Carpinetum orientalis*) tipičnog florističkog sastava, s dosta listopadnih elemenata. Na zapadnim padinama Huma (oko stacionaže 35+000) razvijena je zajednica točila *Corydalo-Geranietum macrorrhizi* s vrstama *Corydalis ochroleuca* i *Geranium macrorrhizum*. Moguće je uočiti i pojedinačna stabla ili male šumarke sladuna (*Quercus frainetto*) i makedonskog hrasta (*Quercus trojana*). Hercegovačke šume sladuna [*Quercetum frainetto hercegovinum*=*Quercetum frainetto h. (adriaticum)*] predstavljaju specifičnu varijantu klimatogene vegetacije širega područja. Te šume se razlikuju po svojoj fizionomiji između pojedinih lokaliteta jer u nekima nedostaje sloj drveća. U tom su području te sastojine, u okviru kopnene vegetacije, najtermofilnije, a u njoj dominiraju vrste mezofilnog karaktera, naročito u sloju zeljastih biljaka. Sastojine makedonskog hrasta (*Quercetum trojanae*) se odlikuju prisutnošću sljedećih vrsta: *Celtis australis*, *Acer monspessulanum*, *Pettieria ramentacea*, *Frangula rupestris*, *Colutea arborescens*, *Pistacia terebinthus* i dr. Dio terena je uzastopno opožarivan, pa je dio površina sada pokriven vrstom *Juniperus oxycedrus*. Donji dio trase nalazi se već na prilično ravničarskom terenu sa zaseocima (Stanojevići) i antropogenim zajednicama. Prema jugu (-jugozapadu) sve su češći vazdazeleni elementi (*Asparagus acutifolius*, *Pillyrea latifolia* (incl. *Ph. media*) i dr. Naime, utjecaj sredozemne klime Neretvom je jak, s puno vazdazelenih elemenata u klimazonalnoj vegetaciji bjelograba, od kojih neke tvore posebne šibljačke zajednice. Najčešća je zajednica zelenike i bjelograba (*Phillyreto-Carpinetum orientalis*), a dominantne vrste su: *Phillyrea latifolia*, *Carpinus orientalis*, *Clematis flammula*, *Celtis australis*, *Ulmus campestris*, i dr.

Stacionaže 50+000 do 59+000 Trasa prelazi s lijeve na desnu obalu Neretve južno od Počitelja. U tom dijelu kanjona Neretve razvijena je hazmofitska vegetacija, djelomično i vegetacija točila (v. poglavljja 4.7.2. i 4.7.3.). Vlažne topolove šume, vrlo osiromašenog florističkog sastava, su razvijene oko ada na Neretvi. Najčešće vrste oko ada su: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix fragifera*, *Rubus* sp., *Ulmus campestris*, *Ranunculus ficaria*, *Solanum dulcamara*, *Cornus sanguinea*, *Equisetum palustre*, *Myosotis palustris* i dr. Preostali dio terena, na desnoj obali Neretve, pokrivaju jako degradirane šume i šikare bjelograba (*Querco-Carpinetum orientalis*), koje preko stadija *Rhamno-Paliuretum* prelaze u kamenjarske pašnjake (*Thero-Brachypodieteae*). U opsegu tog razreda submediteranski kamenjarski pašnjaci su obuhvaćeni redom *Scorzonero-Chrysopogonetalia* (*Koelerietalia splendens p.p.*). U okviru te vegetacije



utvrđene su sljedeće biljne zajednice: *Brachypodio-Trifolietum stellati*, *Ononidi-Brachypodietum ramosi*, *Helichryso-Inuletum viscosae*, *Stipo-Salivetum officinalis*, *Asphodelo-Chrysopogonetum grylli* i *Koelerio-Festucetum illyricae* (Žujo 2000). Utjecaj sredozemne klime dolinom rijeke Trebižat očituje se povećanim udjelom biljaka mediteranskog flornog elementa kao što su *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea* spp., *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, i dr. Šumsko-šibljačke zajednice *Rhamno-Paliuretum* i *Juniperetum oxycedrii* su najčešći tip vegetacije na tom području. Na zaravni Zvirovići razvijene su jednolične šikare bjelograba u kojima su, uz dmonirajuću *Carpinus orientalis*, vrlo česte *Punica granatum*, *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius* i *Coronilla emeroides*.

Stacionaže 59+000 do 67+300 Trasa premošćuje kanjone Studenčice i Trebižata. Površine od kanjona Studenčice do Trebižata pokrivaju kamenjarske pašnjake zajednice s heliofilnim vrstama: *Inula verbascifolia*, *Teucrium polium*, *Tanacetum cinerariifolium*, *Carduus micropterus*, *Eryngium amethystinum*, *Euphorbia spinosa*, *Filago vulgaris*, *Fumana ericoides*, *Helianthemum nummularium*, *Lotus corniculatus*, *Marrubium incanum*, *Melica ciliata* i dr. Kod mjesta Pavlovići razvijena je vegetacija antropogenih staništa. Trasa premošćuje kanjon Trebižata jugoistočno od slapa Kravice (geomorfološki spomenik prirode). U prvom dijelu trase teren je krševit, a mjestimično se razvija zajednica *Stipo-Salivetum officinalis* (N. Jasprica, 1. 6. 2001.), dok se u nastavku trase razvijaju šume i šikare bjelograba na dubljem tlu. Uočava se veća prisutnost medunca (*Quercus pubescens*) koji tvori mjestimično zasebne manje šumarke s dosta vazdazelenih elemenata. Najčešće vrste na toj stacionaži su *Juniperus oxycedrus* i *Phillyrea latifolia*. Na pojedinim mjestima razvijene su zajednice *Phillyre-Carpinetum orientalis*, *Juniperetum oxycedrii*, šumice i ili pojedinačna stabla alepskog bora (*Pinus halepensis*). Pri samom kraju trase, uz državnu granicu s RH, na prisojnim padinama pojavljuje se pojedinačno i česvina (*Quercus ilex*).

4.8 FAUNA

Na širem području izgradnje predmetne dionica autoceste zastupljen je čitav niz staništa od kojih su vrlo značajna vodena staništa, a posebno močvarna i točila, te podzemna staništa, šumska, livadna, kamenjeri i druga staništa.



Slika 1. Različiti tipovi staništa širega područja izgradnje autoceste koridora Vc, dionice Mostar sjever – južna granica

Brojnost različitih tipova staništa na širem području izgradnje autoceste uzrok su visokog stupnja biološke raznolikosti što upućuje na ekološku osjetljivost toga područja. Osim čitavog niza zaštićenih područja šire okolice trase autoceste, kao što su vrelo Bunice s jezerom, tokovi rijeka

Bregave, Trebižata (vrelo i vodopadi), Studenčice i Neretve, Park prirode Hutovo Blato područje je posebno viskog stupnja ekološke osjetljivosti. Ovo jedinstveno područje se nalazi na Ramsarskom popisu zaštićenih močvarnih staništa. To područje značajno je kao migracijski koridor ptica iz sjeverne i srednje Europe prema Africi koje ovo područje koriste za odmor, prehranu i zadovoljavanje drugih potreba. Na širem području izgradnje autoceste relativno je veliki broj endema vezanih za vodena staništa, a posebno je velika zastupljenost endemičnih i reliktnih vrsta životinja u podzemnim staništima.

Prema podacima iz literature na širem području izgradnje na dionici Mostar sjever – južna granica, obitavaju sljedeće skupine životinja:

Sisavci (Mammalia) su zastupljeni s 43 vrste koje su pripadnice 16 različitih porodica (Insectivora, Soricidae, Chiroptera, Lagomorpha, Myocastoridae, Sciuridae, Muscardinidae, Microtidae, Muridae, Canidae, Mustelidae, Felidae, Suidae, Bovidae, Cervidae). Među njima posebno je značajna relativno stabilna populacija velikih zvijeri vuka koje su, međutim, vrlo rijetke u većem dijelu Europe.

Ornitofauna je vrlo brojna i zastupljena je prema nekim autorima sa 163 vrste, međutim, navodi se i znatno veći broj vrsta ptica uključujući i migratorne vrste. Pličaci i sprudovi značajni su za selidbu čurlina, čigri i galebova, trščaci i vodene površine za selidbu i zimovanje guščarica, a livade i šikare za različite ptice pjevice. Na ovom području grijezde i neke ugrožene vrste, kao što su bukavac i patka njorka, a trščaci su značajni za grijezanje kokošice i raznih vrsta štijoka i trstenjaka.

Fauna gmazova (Reptilia) je relativno bogato zastupljena i broji 20 vrsta. Spomenute vrste pripadnice su 7 porodica (Emydidae, Testudinidae, Gekkonidae, Lacertidae, Anguidae, Colubridae, Viperidae), među kojima je najbrojnija porodica Colubridae kojoj pripada 10 vrsta gmazova ovoga područja. Značajno je napomenuti da na tom području obitavaju i tri endemične vrste (*Lacerta oxycephala*, *Laurenti*, *Podarcis melisellensis* i *Algyroides nigropunctatus*).

Fauna vodozemaca (Amphibia) relativno je brojna s obzirom na značajno prisustvo močvarnih i drugih vodenih staništa na širem području izgradnje autoceste koridora Vc, Lot 4, dionice Mostar sjever – južna granica. Zastupljena je s 12 vrsta od kojih su dvije vrste predstavnice porodice Salamandridae, dvije vrste iz porodice Bufonidae, po jedna vrsta iz porodica Discoglossidae i Hylidae, dok je najbrojnija porodica Ranidae kojoj pripada pet vrsta vodozemaca značajnih za ovo područje, te čovječja ribica (*Proteus anguinus*), iz porodice Proteidae, Reda Caudata (repati vodozemac) registrirane na lokalitetu Mala Kravica.

Prema znanstvenoj literaturi ihtiofauna riječnih tokova šireg područja izgradnje autoceste zastupljena je vrstama koje su pripadnice 9 porodica od kojih je najdominantnija porodica Cyprinidae koja broji 14 vrsta. Porodica Salmonidae predstavljena je sa dvije vrste, a preostalih 7 porodica riba (Anguillidae, Ictaluridae, Cyprinodontidae, Cobitidae, Blenniidae, Gasterosteidae, Centrarchidae) zastupljeno je sa po jednom vrstom. Posebno značajno je istaći endemske vrste: Podustvu (*Hondrostoma kneri Heckel*), Sval (*Leuciscus svalize L.*), Zubatak (*Salmo dentex L.*), te značajnu vrstu *Phoxinellus adspersus* koja je vezana za podzemna staništa.



Najbrojnija skupina beskralješnjaka je skupina *kukaca (Insecta)* koja obuhvaća 47 vrsta dvokrilaca (Diptera), 125 vrsta leptira (Lepidoptera), 57 vrsta kornjaša (Coleoptera), 206 vrsta oponokrilaca (Hymenoptera), jednu vrstu jednakokrilca (Homoptera), 6 vrsta raznokrilaca (Heteroptera) i 31 vrstu vretenaca (Odonata).

Osim nadzemne faune, na širem području izgradnje dionice Mostar sjever – južna granica, poseban značaj ima *speleofauna* kojoj osim šišmiša pripada jedna vrsta iz skupine riba, te brojni beskralješnjaci među kojima je determinirano 4 vrste puževa (Gastropoda, Mollusca), 5 vrsta kukaca (Insecta) od kojih se posebno ističu dvije reliktnе i tri endemične vrste, 4 vrste stonoga (Myriapoda) od kojih je jedna vrsta endemična, 2 vrste rakova (Crustacea) među kojima je zastupljena i jedna reliktna vrsta, 6 reliktnih vrsta klještara (Chelicerata) iz robova *Neobisium*, *Protoneobisium* i *Stalita*, te jedna vrsta kolutičavca (Oligochaeta).

4.9 KRAJOBRAZ

Način korištenja zemljišta na području zahvata

Podaci o korištenju zemljišta čine od temeljnu podlogu za analizu krajobraznih cjelina. Za ovu studiju, način korištenja zemljišta procijenjen je prema CORINE metodologiji (3. razina CORINE klasifikacije pokrova zemljišta), fotointerpretacijom digitalnog ortofota izrađenog iz aerosnimaka u boji. Kako dio trase između stacionaža 0+000 km i 3+200 km nije bio pokriven aerosnimkama, korišten je digitalni ortofoto dobiven ortorektifikacijom Landsat TM satelitske snimke iz 2000 godine.

Interpretacijom aero i satelitskih snimaka uz terensku provjeru iskartirane su sve one kategorije koje se nalaze u koridorima širine 500 m. Na taj način dobivena je struktura poljoprivrednog zemljišta, šuma i izgrađenog prostora. Na temelju tako izrađenog sadržaja izražene su površine pojedine kategorije koje će biti zauzete gradnjom (širina obuhvata 60 m) autoceste. Zauzeće površina prema kategorijama prikazano je u tablici 1.

Tablica 1.

CORINE klasa	Naziv klase	Površina	
		ha	%
112	Naselja	2,9200	0,63
121	Industrijski ili poslovni prostori	0,3410	0,07
122	Prometnice s pripadajućim zemljištem	5,1310	1,11
144	Groblja	0,0010	0,00
211	Oranice	0,0440	0,01
221	Vinogradi	8,7420	1,88
231	Pašnjaci	46,0180	9,92
242	Mozaik različitih načina poljoprivrednog korištenja	33,5000	7,22
243	Poljoprivredne površine sa znatnim udjelom prirodne vegetacije	71,9570	15,51
311	Bjelogorična šuma	69,7760	15,04

312	Crnogorična šuma	0,2900	0,06
313	Mješovita šuma	4,6230	1,00
321	Prirodni travnjaci	63,0860	13,59
324	Prijelaz grmlja (šikare) i šume	148,1050	31,91
333	Područja s oskudnom vegetacijom	7,2210	1,56
334	Izgorjele površine	1,2310	0,27
511	Vode tekućice	1,0870	0,23
Ukupno		464,0730	100,00

Iz tablice se vidi da područjem kojim prolazi trasa autoceste dominaraju površine sa šumskom vegetacijom, koje zauzimaju 222,79 ha (48,01 %), te poljoprivredne površine sa 160,26 ha (34,53 %). Na travnjake i područja s oskudnom vegetacijom otpada 70,31 ha (15,15 %), dok izgrađeno područje pokriva 8,39 ha (1,81 %). Vrlo mali dio područja zauzimaju vode (1,09 ha), te izgorjele površine (1,23 ha).

U kategoriji šuma i šumske vegetacije najviše dominira prijelaz grmlja (šikare) i šume, odnosno degradirane površine, pa na njih otpada 66,48 % od ukupne površine te kategorije, a ostalih 33,52 % zauzimaju bjelogorične, crnogorične i mješovite šume.

Kategorija poljoprivrednih površina najviše je zastupljena sa poljoprivrednim površinama sa značajnim udjelom prirodne vegetacije (44,90 %) i pašnjacima (28,71 %), dok 26,39 % ove kategorije zauzimaju mozaici različitih načina poljoprivrednog korištenja, oranice i vinogradi.

U kategoriji travnjaka i područja s oskudnom vegetacijom dominiraju prirodni travnjaci sa 89,73 %, a ostalih 10,27 % su područja s oskudnom vegetacijom.

U kategoriji izgrađenog područja su najviše zastupljene prometnice s pripadajućim zemljištem (61,13 %), dok 38,87 % otpada na naselja, industrijske ili poslovne prostore, te groblja.

Grafički prilozi 12.3.8. (listovi 1 –3). Karta ograničenja vezanih uz floru i krajobraz

Osnovna podjela krajobraznih cjelina

Područje zahvata obuhvaća prostor uz Neretvu, sjeverno od Mostara do Počitelja, te desno zaobalje Neretve uz Trebižat prema granici sa RH. Geografski, područje gravitira Neretvi i nalazi se u poriječju Neretve (zapadno od Neretve, od Čapljine do Ljubuškog je tok Trebižata i Studenčice, a jugoistočno od Mostarskog polja – Bune i Bunice). Cijelo područje, može se podijeliti na 3 osnovne krajobrazne cjeline:

1. Tok Neretve, od Mostara do granice sa RH, sa 3 podcjeline:

1.1. Gornji dio toka, od Mostara do utoka Bune

Obuhvaća šire Mostarsko urbano područje sa Mostarskim poljem. Prostor oko same urbane jezgre Mostara je gusto naseljen, a uslijed širenja grada, prirodno povoljan prostor uz Neretvu prema sjeveru i jugu širom Mostarskog polja, iskorišten je za stambenu izgradnju prigradskog tipa i gospodarsku zonu. Široka dolina Mostarskog polja završava kod utoka Bune, gdje Neretva ponovno ulazi u kanjon.



Slika 1. Pogled s Prenja na tok Neretve iznad Mostara



Slika 2. Rijeka Bunica

1.2. Srednji dio toka od utoka Bune do Čapljine

Ovaj dio toka po svojim reljefnim karakteristikama predstavlja jedno od krajobrazno najupečatljivijih područja. Visoke strane kanjona uz brzi tok Neretve i brojne vodne pojave, pružaju poseban vizualni doživljaj. Na samom završnom dijelu kanjona, nekoliko kilometara uzvodno od Čapljine, na lijevoj obali iznad rijeke, nalazi se Počitelj. Ovaj srednjovjekovni grad ističe se iznimnom vrijednošću očuvane orijentalne arhitekture, koja kao graditeljska cjelina u prirodnom okruženju Neretve i okolnih klisura kanjona, čini jedinstveni kulturni krajobraz.



Slika 3. Srednji tok Neretve



Slika 4. Počitelj

2. Središnja krška zaravan na lijevoj obali Neretve, omeđena brdskim pojasmom Huma, Hodova, te kanjonom Bregave

Manji dio ove cjeline koji se nalazi unutar područja obuhvata, predstavlja tipičnu kršku zaravan, bez izraženih prirodnih i kulturnih obilježja.

3. Područje od Čapljine do Ljubuškog u dolinama dviju rijeka – Trebižata i Studenčice

Riječne doline Studenčice i Trebižata, iako obuhvačaju prostorno neveliko, izduženo područje, čine osebujan kulturni krajobraz sa pojedinim prirodnim i kulturnim elementima iznimne vrijednosti. Iako obje rijeke na cijeloj svojoj dužini tvore iznimne percepcione slike, rijeka Trebižat je svojim vodnim pojavama (vodopad Kravica, Mandići), daje naročit pečat cijelom kraju.



Slike 5. i 6. Dolina rijeke Trebižat oko stacionaže 60+000 – 61+000





4.10 ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

4.10.1 Zaštićena područja

Područje zahvata odlikuje se raznolikošću ekosustava i staništa, koja se odražava i u velikom bogatstvu flore i faune, odnosno visokom stupnju bioraznolikosti. Visoki stupanj raznolikosti staništa, flore i faune posljedica je položaja na razmeđi nekoliko biogeografskih područja, razvedenosti reljefa, geoloških, pedoloških, hidroloških i klimatskih značajki, te djelomice i antropogenog utjecaja. Područje zahvata odlikuje se visokim stupnjem očuvanosti prirode.

4.10.1.1 Povijesni pregled zakonske regulative

Pedestih godina 19.st rješenjima tadašnjeg Zemaljskog muzeja za zaštitu kulturnog, historijskog i prirodnog nasljeđa (kasnije Republički zavod za zaštitu kulturnog, historijskog i prirodnog nasljeđa), stavljaju se pod zaštitu vrijedni dijelovi prirode (vodopadi, slapovi, izvori, špilje, itd.). Ovaj Zavod je tijekom proteklog razdoblja mijenjao ime i danas djeluje kao Federalni zavod koji radi prema Zakonu o zaštiti i korištenju kulturnog, historijskog i prirodnog nasljeđa (Sl. list SR BiH 20/85) koji je još na snazi.

Zakonska regulacija zaštite prirode u Bosni i Hercegovini započinje još sredinom prošloga stoljeća. U vezi sa zaštićenim dijelovima prirode važno je spomenuti Zakon o prostornom uređenju (Sl. list SR BiH, br. 13/74. g. (članak 45.-54.)), prema kojemu su utvrđene kategorije:

- nacionalni parkovi
- regionalni parkovi
- rezervati prirode
- predjeli prirodne ljepote i povijesni predjeli
- vrijedne vode i vodotoci, odnosno dijelovi vodotoka
- obale rijeka, jezera i mora
- planinska, primorska i druga rekreacijska područja
- prirodne znamenitosti i rijetkosti
- biljne i životinjske vrste i njihove zajednice.

Uredba o zaštiti prirode iz 1994. godine ("Narodni list HR H-B", br. 31/94 ; 2/95) definira osam osnovnih kategorija zaštite:

- park prirode
- strogi rezervat
- posebni rezervat
- spomenik prirode
- park šuma
- zaštićeni krajolik
- spomenik parkovne arhitekture
- pojedina biljna i životinjska vrsta.

Donošenjem Federalnog zakona o zaštiti prirode (Službene novine FBiH br. 33/03) prestaje važiti spomenuta Uredba. Novim Zakonom određene su 4 kategorije zaštite:

- zaštićena prirodna područja
- nacionalni parkovi
- spomenici prirode
- zaštićeni krajolici.

U skladu s ovim Zakonom, donesen je i novi Zakon o zaštiti prirode Županije Hercegovačko-neretvanske. Ovaj Zakon prepoznaje dvije kategorije zaštićenih dijelova prirode, i to:

- spomenik prirode
- zaštićeni krajolik.

U zaštićeni krajolik ulaze sve dosadašnje kategorije (park prirode, regionalni park, memorijalno područje, kao i ranije kategorije). Na zaštićenom krajoliku nisu dopušteni zahvati kojima bi se promijenile ili narušile vrijednosti zbog kojih je zaštićen.

Na spomeniku prirode i u njegovoj neposrednoj blizini nisu dopuštene radnje koje ugrožavaju njegova obilježja i vrijednosti.

Zaštićena područja prirode prema zatečenim aktima i postojećoj prostorno-planskoj dokumentaciji općina neophodno je uskladiti s kategorizacijom koja je utvrđena važećim propisima.

U Zapadno-hercegovačkoj županiji nije izrađena ni usvojena novija zakonska regulativa koja bi regulirala zaštitu prirode. U narednom razdoblju očekuje se da i ova Županija uskladi svoje zakone sa federalnim zakonima iz područja zaštite prirode i okoliša.

4.10.1.2 Zaštićena područja na području utjecaja

Prema dobivenim podacima, zatečenim aktima i postojećom prostorno-planskom dokumentacijom općina, evidentirana su sljedeća značajnija zaštićena područja prirode na području prolaska trase autoceste:

OPĆINA MOSTAR

Dijelovi prirode zaštićeni aktom o zaštiti:

- **Vrelo Bune** u Blagaju - hidrološki rezervat prirode (rješenje Zavoda br. 744/54 od 17. 6. 1954) (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi)
- **Vrelo Bunice** s jezerom - hidrološki rezervat prirode (rješenje Zavoda br. 08-48-1/68 od 20. 5. 1968.) (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi)
- **Tok rijeke Neretve** na području općine Mostar - rezervat prirodnih predjela (rješenje Zavoda br. UP.I59/4/70 od 8. 9. 1970.) (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi)



- **Pećina „Ševarljica“** u Blagaju - geomorfološki i paleontološki spomenik prirode (rješenje Zavoda br. 08-517/1/61 od 6. 4. 1961.) (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi).
- **Bezimena pećina** u Podveležju - geomorfološki spomenik prirode (rješenje Zavoda br. 06-38/2/70 od 3. 4. 1970.) (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi).
- **Zelena pećina** u Blagaju - geomorfološki spomenik prirode (rješenje Zavoda br. 08-520/1/61 od 6. 4. 1961.) (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi).

Objekti planirani za zaštitu prostornim planovima

- **Velež** - Prostornim planom SRBiH – park prirode
- **Porjeće Bune i Bunice**

OPĆINA ČAPLJINA

Dijelovi prirode zaštićeni aktom o zaštiti:

- **Hutovo blato i Njivice** - Ornitofaunistički rezervat, zaštićen 1954. kao prirodna rijetkost rješenjem Zavoda br.683/54 od 3.6.1954. U okviru rezervata, prostornim planom BiH, utvrđeno je uže područje Gornje blato na kojemu se primjenjuje I. režim zaštite (kategorija park prirode prema Uredbi).

Zaštićeno prostornim planom

- **Dolina rijeke Trebižat** (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi)
- **Ade na Neretvi kod Počitelja** (kategorija spomenik prirode prema bivšoj Uredbi)

Zaštićeno općinskom odlukom

- Tijekom 2006 godine završen je projekt „Zaštita rijeke Trebižat kroz kategoriju parka prirode“ financiran od strane EU i općina Čapljina, Ljubuški i Gruda a provedla EU „Lijepa naša“ Čapljina, općinsko vijeće Čapljine je donijelo odluku o stavljanju prostora uz rijeku Trebižat u kategoriju parka prirode. **Općinska odluka broj:01-25-4690/06** Kako su ove aktivnosti rađene nakon predhodne procjene o utjecaju koridora Vc na okoliš, smatramo da ovu činjenicu treba uvažiti na ovoj razini dokumentacije (SUO).

OPĆINA LJUBUŠKI

Zaštićeno

- **Vodopad Kravica** na rijeci Trebižat - hidrološko-geomorfološki spomenik

4.10.2 Zaštićene životinjske vrste

S faunističkog stajališta, na širem području izgradnje autoceste, najvažniji dio prirodne baštine je područje Parka prirode Hutovo Blato koje je posebno važno za očuvanje bioraznolikosti te zaštićeno i kao ornito-faunistički rezervat, a prema ICBP-u 1998. uvršteno u listu Međunarodno važnih staništa ptica. To jedinstveno područje nalazi se na Ramsarskom popisu zaštićenih

močvarnih staništa, a značajno je kao migracijski koridor ptica iz sjeverne Europe prema Africi.

Od ugroženih ptica za područje delte Neretve na koje koridor Vc ima izravan utjecaj nalaze se vrste:

<i>Phalacrocorax pygmaeus</i> (Pallas) vranac kaloser	<i>Anas clypeata</i> (L.)- patka žličarka
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i> (Pallas) mali vranac	<i>Aythya roca</i> (L.) – patka njorka
<i>Podiceps griseigena</i> (Boddaert) gnjurac ridogrli	<i>Alectoris graeca</i> (Meisner) jarebica grivnja
<i>Ardea purpurea</i> (L.) čaplja danguba	<i>Circus aeruginosus</i> (L.) eja močvarica
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli) čaplja žuta	<i>Gallinago gallinago</i> (L.) šljuka kokošica
<i>Egretta garzetta</i> (L.) čaplja bijela	<i>Lymnorhynchus minimus</i> (Brünnich) šljuka mala
<i>Nycticorax nycticorax</i> (L.) gak kvakavac	<i>Chlidonias niger</i> (L.) crna čigra
<i>Plegadis falcinellus</i> (L.) blistavi ibis	<i>Tringa hypoleucos</i> (L.) prutka mala
<i>Platalea leucorodia</i> (L.) čaplja žličarka	<i>Glaucidium passerinum</i> (L.) čuk mali
<i>Anas acuta</i> (L.) – patka lastarka	<i>Malano corypha calandra</i> (L.) ševa velika

Od ostalog živog svijeta značajno je spomenuti ugrožene i zaštićene vrste koje se nalaze na području utjecaja koridora Vc.

Lutra lutra (L.) Vidra
Proteus anguinus (L.) čovječja ribica
Lacerta oxycephala, Laurenti oštroglavu gušterica
Papilio machaon (L.) lastin rep
Iphiclus podalirius (L.) prugasto jedarce
Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermiller) uskrnsni leptir

Značajna su staništa i vrelo Bune u Blagaju - hidrološki rezervat prirode, vrelo Bunice s jezerom - hidrološki rezervat prirode, dolina rijeke Trebižat, rijeka Bregava po cijeloj dužini svoga toka kroz područje općine Stolac i tok rijeke Neretve na području općine Mostar - rezervat prirodnih predjela. S obzirom na relativnu blizinu prolaska autoceste navedenim zaštićenim područjima potrebne su i primjerene mjere zaštite.

4.10.3 Zaštićene biljne vrste

Uz trasu prisutna je Zakonom zaštićena vrsta u BiH - gospin vlasak (*Adiantum capillus-veneris*). Zakonom o šumama BiH zabranjena je sječa, iskorjenjivanje ili bilo kakvo oštećivanje stabala tilovine (*Pettieria ramentacea*).

4.11 KULTURNO POVIESNA BAŠTINA

Na području predložene trase auto puta V C Mostar sjever – granica jug (LOT 4) utjecaj gradnje ceste na kulturno – poviesne spomenike promatra se kao izravni i neizravni:



- Izravnim utjecajem smatra se svaka fizička destrukcija tih objekata/lokaliteta unutar prostora 250 m obostrano uz os trase, kao granični prostor utjecaja na arheološka nalazišta, te pojedinačne kulturno – povijesne spomenike.
- Neizravnim utjecajem smatra se prostor unutar 500 m, obostrano uz os trase, kao granični prostor utjecaja na kulturna dobra s posebnim obilježjem.

Utjecaj gradnje ceste na kulturno – povijesni krajolik razmatra se neovisno o navedenim zonama. Na osnovi analize utjecaja gradnje ceste na kulturno – povijesne vrijednosti utvrđuje se njihova ugroženost i primjenjuje sljedeći sustav mjera zaštite:

- Izmještanje trase – za sve slučajeve fizičkog uništenja, te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- Preseljenje kulturnog dobra – za sve slučajeve kada je navedena radnja moguća bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- Zaštita kulturnog dobra na licu mjesta – za sve slučajeve kada je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
- Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara – mјere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zona.

Priloženi podaci su dobiveni na osnovu postojeće dokumentacije Zavoda za zaštitu kulturno – povijesne baštine HNŽ, koja uključuje podatke o evidentiranim i zaštićenim kulturnim dobrima na ovom prostoru. Zbog ograničenog roka moguća je naknadna nadopuna arheoloških lokaliteta, što će se moći napraviti tek nakon geodetskog trasiranja ceste i s potrebnim financijskim sredstvima. Stoga napominjemo da ovdje nije predstavljen konačan broj arheoloških lokaliteta, no ti novi lokaliteti neće utjecati na izmjenu trase ceste.

Kao podloga ovim istraživanjima korištena je karta 1:25 000. Na njoj su crvenim okruglim točkama označeni arheološki lokliteti. Crvenim trokutima su obilježena groblja i građevine sakralne i tradicijske arhitekture, međutim dio koji se odnosi na groblja i sakralne objekte zbog nepostojanja dokumentacije, a nedostatnog vremena za evidentiranje i terensko dokumentiranje nije tekstualno obrađen.

POPIS ARHEOLOŠKIH LOKALITETA

GRADINA, PODGORANI, MOSTAR

Rimska utvrda i srednjovjekovni kamenolom. Ostaci ožbukanog zida dužine oko 150 m, debljine 2, 40 m, a u blizini zida vide se ostaci građevina, rađenih u suhozidu širine 4,5 m. Površinski nalazi: ulomci rimske cigle. Ispod Gradine bio je kamenolom srednjovjekovnih stećaka, u kome je jedan zaostao.

KRATINE, HUMILIŠANI, MOSTAR

Rimsko naselje i kasnoantička bazilika. Lokalitet je probno istraživan 1981. Na njivi Dabićevina nalaze se ostaci rimskih građevina i kasnoantičke bazilike iz 4. i 5. st. Prema arhitektonskim kamenim ulomcima može se reći da se ovdje radi o monumentalnim objektima. Sa prostora od 25 kvadratnih metara do dubine 2 m, izvađeni su fragment baze okruglog stupa, 2 imposta s urezanim križom i ramom, fragment pluteja, kamena skulptura lavlje glave, dijelovi estriha, tegula.

HUMILIŠANI, STEĆCI, MOSTAR

Nekropola sa oko 60 stećaka, raspoređenih u nekoliko grupa, u obliku ploča, sanduka i križa, orijentiranih Z – I.

MILAVINO GROBLJE, HUMILIŠANI, MOSTAR

Nekropola na manjem uzvišenju sa 7 stećaka u obliku ploča i sanduka, orijentiranih Z – I.

KARAULA, LIŠANI, MOSTAR

Na isturenom izbrešku Oštra glavica nalazi se velika kamena gomila iz brončanog ili željeznog doba.

CRKVINA, KUTI, MOSTAR

Arheološka zona – ostaci kasnoantičke crkve i srednjovjekovni pojedinačni nalaz. Na kamenitom tlu nalaze se ostaci neke građevine. Među ruševinam stoji veliki torkular, nešto obrađenog kamena, ulomci rimske opeke i keramike. Na ovom prostoru otkriven aje polukružna piscina popođena malterom. Vjerojatno vezana za ranokršćansku baziliku. U sekundarnoj upotrebi otkrivene kamene ploče rimske provenijencije, kao i reljef s figurom u crkvenom ornatu i s biskupskim štapom.

VRAPČIĆI, MOSTAR

Usamljeni stećak u obliku visokog sanduka, ukrašen, orijentiran Z-I.

KRALJEVINA, VRAPČIĆI, MOSTAR

6 stećaka u i oko pravoslavnog groblja u obliku ploča i križeva, orijentiranih Z – I.

BOŠNJACI, POTOČI, MOSTAR

U blizini vrela sačuvano 10 stećaka u obliku ploča i sanduka, orijentiranih Z-I. God. 1965. istražen je grob ispod jednog izmještenog stećka.

MATERA, BLAGAJ-ORAH, MOSTAR

Velika pretpovijesna kamena gomila iz brončanog ili željeznog doba.



ORAH, BLAGAJ, MOSTAR

U ravnici uz lijevu obalu Bune nalaze se ostaci rimskog naselja.

KOSORSKA GLAVICA, KOSOR, MOSTAR

Pretpovijesna gomila i rimsko naselje uz desnu obalu Bune. Prema Glavici nalaze se ostaci 15 rimskih zgrada poredanih jedna do druge tako da čine ulicu.

KIČIN – MALO POLJE, MOSTAR

Pretpovijesne gradine i naselje iz rimskog doba. Aglomeracija zauzima vrh oblog brda. Gotovo pravilan kružni suhozid, promjera 73 m, brani središnji dio aglomeracije, a u njegovoj sredini nalazi se još jedna suhozidna građevina, promjera oko 17 m. Na sjevernoj padini izgrađena su još dva vanjska, polukružna suhozida. U središnjem dijelu i na zapadnoj padini očuvani su brojni mali suhozidni objekti, možda osnove koliba. Brojni nalazi keramike ukazuju na to da je gradina osnovana u rano bronzano doba i da je trajala dugo. U doba rimske vladavine također je bila naseljena, ali nema vidljivih ostataka fortifikacije tog doba.

ZLATNA GOMILA, BIVOLJE BRDO, ČAPLJINA

Pretpovijesno naselje. Uočljivi ostaci suhozida preko kojih su izgrađeni pravokutni objekti, također u tehnici suhozida. Na južnom dijelu ovog kompleksa nalazi se velika kamera gomila.

GRČKO GREBLJE, BIVOLJE BRDO, ČAPLJINA

U blizini srednjovjekovnog grada smješteno 75 stećaka u obliku ploča, sanduka, sarkofaga i križa, orijentiranih Z-I i SZ-JI. Vidljive grobne komore od tesanih ploča.

PAŠIĆA KULA, BIVOLJE BRDO, ČAPLJINA

Nacionalni spomenik BiH – spomenik arhitekture osmanskog razdoblja.

STARINA, BUČEVIĆI, BIVOLJE BRDO, ČAPLJINA

Antičko naselje s radionicom opeke. Ostaci rimske ciglane, 1. – 4. st. Slučajno otkrivena peć sa brojnim pečenim i nedovršenim opekama.

DABRICA – POČITELJ – DABRICA, ČAPLJINA

Rimska zgrada i kasnoantički grobovi, 2. – 6. st. Iznad ostataka zgrade (zidovi, cigle, fragmenti amfora i keramike) otkrivena su dva groba od cigli složenih u obliku krova. U jednom od njih, sa 2 skeleta, nađena je posudica i brončano dugme.

PRETPOVIJESNE GOMILE I SREDNJOVJEKOVNA NEKROPOLA NA LOKALITETU CRLJENAČA – DRETELJ, ČAPLJINA

Uz pretpovijesne kamene tumule, na južnim padinama brijege, u dvije grupe sačuvano oko 50 stećaka.

BUNAR, ZVIRIĆI, LJUBUŠKI

Srednjovjekovno groblje sa 7, djelomično dislociranih, stećaka u obliku sanduka.

CRKVINA (Poratak), ZVIRIĆI, LJUBUŠKI

Srednjovjekovno groblje sa 3 stećaka u obliku sanduka.

KOSA, ZVIRIĆI, LJUBUŠKI

Srednjovjekovno groblje. Sačuvana 3 stećka u obliku sanduka, orijentirani, Z-I, ostali uništeni.

ZVIRIĆI, ZVIRIĆI, LJUBUŠKI

Srednjovjekovna nekropola sa 24 stećka u obliku ploča, sanduka i sarkofaga, orijentiranih JZ-SI.

GALIĆI, LJUBUŠKI

Pretpovijesna gomila na lokalitetu Rotna gomila – Bijača. Kamena gomila promjera 30 m, visine 4 m.

Na području Galića nalazi se još nekoliko dosada nevidljivih kamenih gomila.

4.12 DIVLJAČ I LOVSTVO

Trasa buduće autoceste - koridora Vc, dionice Mostar sjever – južna granica, prostorno je smještena u Hercegovačko – neretvansku županiju (županija-kanton broj 7), koja je lovišta ustanovila prema postojećim Zakonima iz bivše države ili ih je preuzeila kao svoje do donošenja novoga Zakona o lovstvu (Službeni list SR BiH br:7/77 i Uredba o preuzimanju Zakona o lovstvu, Narodni list HR H-B broj :30/90).

Na području utjecaja objekta lovišta su ustanovljena na teritorijalnom principu općinskih granica formiranih poslije Daytonskog sporazuma i to; Mostar (79 400 ha), Čapljina (25 636 ha), Stolac (29 067 ha), Ljubuški (27 000 ha) koja zauzimaju različite biotope u kojima obitavaju stabilne populacije vuka i vidre koji se nalaze na vrhu prehrambene piramide, te divokoze i muflona.

Područje utjecaja buduće autoceste bogato je biološkom raznolikošću koja promatrana iz aspekta lovog gospodarstva obiluje divljači koja obitava od planinskih predjela do riječnih nizina i



močvara. Svoj životni prostor tu nalazi 6 vrsta krupne dlakave divljači, 11 vrsta sitne dlakave divljači, te 18 vrsta sitne pernate divljači i 4 vrste ptica grabljivica. Pored ostalog ovo područje je izuzetno važno na migracijskim koridorima različitih vrsta ptica selica u razno doba godine, te je stoga i prepoznato i kao takvo uvršteno u Ramsarski popis zaštićenih močvarnih staništa (Hutovo blato).

Tablica 1. Divljač koja obitava u lovištima na području dionice autosece koridora Vc, dionice Mostar sjever – južna granica

Glavne vrste	Ostale vrste
Divokoza – <i>Rupicapra rupicapra</i> L.	Divlja mačka – <i>Felis silvestris</i> Schr.
Srna obična – <i>Capreolus capreolus</i> L.	Čagalj – <i>Canis aureus</i> L.
Srna obična – <i>Capreolus capreolus</i> L.	Lisica – <i>Vulpes vulpes</i> L.
Muflon – <i>Ovis aries musimon</i> Pall.	Kuna bjelica – <i>Martes foina</i> EHR.
Divlja svinja – <i>Sus scrofa</i> L.	Jazavac – <i>Meles meles</i> L.
Medvjed smeđi – <i>Ursus arctos</i> L.	Kuna zlatica – <i>Martes martes</i> L.
Vuk – <i>Canis lupus</i> L.	Tvor – <i>Mustela putorius</i> L.
Zec obični – <i>Lepus europeaus</i> Pall.	Mungos – <i>Herpestes ishneumon</i> L.
Jarebica kamenjarka-grivna – <i>Alectoris graeca</i> L.	Lasica velika – <i>Mustela vulgaris</i> L.
Jarebica – <i>Perdix perdix</i> L.	Vjeverica – <i>Scirurus vulgaris</i> L.
Fazan obični – <i>Phasianus</i> sp. L.	Sivi sokol – <i>Falco falco</i> L.
Divlja patka – <i>Anas platyrhynchos</i> L.	Kobac ptičar – <i>Accipiter nizus</i> L.
Liska crna – <i>Fulica atra</i> L.	Škanjac mišar – <i>Buteo buteo</i> L.
Golub divlji grivnjaš – <i>Columba palumbus</i> L.	Sova – <i>Bubo bubo</i> L.
Golub divlji pećinar – <i>Columba livia</i> Gmelin	Šljuka kokošica – <i>Gallinago gallinago</i> L.
Grlica divlja – <i>Streptopelia turtur</i>	Siva vrana – <i>Corvus corone cornix</i> L.
Šljuka bena – <i>Scolopax rusticola</i> L.	Vrana gačac – <i>Corvus frugilegus</i> L.
Prepelica pućpura – <i>Coturnix coturnix</i> L.	Svraka – <i>Pica pica</i> L.
Vidra - <i>Lutra lutra</i>	Čavka zlogodnjača - <i>Coloeus monedula</i> L.
Šljuka mala - <i>Lymnoryctes minimus</i> (Brünnich)	Šoška kreštalica – <i>Garrulus glandarius</i> L.
Patka lastarka - <i>Anas acuta</i> (L.)	Žuna zelena – <i>Picus viridis</i> L.
Patka žličarka - <i>Anas clypeata</i> (L.)	Crni kos – <i>Turdus merula</i> L.

Okvirno brojno stanje divljači dobiveno je od lovačkih organizacija koje gospodare s pojedinim lovištem na području utjecaja objekta (navedeni brojevi nisu izvod iz planova gospodarenja, pa ih treba uzeti sa zadrškom od 10 – 15 % u mogućim odstupanjima od stvarnog brojnog stanja na terenu.)

Tablica 2. Brojnost divljači u pojedinom lovištu

LOVIŠTE	VRSTA DIVLJAČI																				
	Divo koza	Srna	Muflon	Divlja svinja	Med vjed	Vuk	Divlja mačka	Zec	Jarebice		Fazan obični	Prepelica	Šljuka bena	Divlja patka	Liska crna	Lisica	Golubovi		Grlica	Kune	Čagalj
									Kam.	poljka							grivnjaš	pećinar			
Mostar	210	200	-	700	4	70	70	1308	5120	380	550	350	1250	1000	400	200	200	200	250	800	-
Stolac	-	50	35	700	-	50	30	550	1000	150	200	350	800	3000	5000	350	1000	100	100	350	5
Čapljina	-	30	35	600	-	35	30	1500	1500	150	1000	2000	3000	5000	10000	350	500	100	100	350	3
Ljubuški	-	-	-	50	-	30	50	100	50	-	1500	2000	600	50	500	100	50	50	-	2000	-
UKUPNO	210	280	70	2050	4	185	180	3458	7670	680	3250	4700	5650	9050	15900	1000	1750	450	450	3500	8

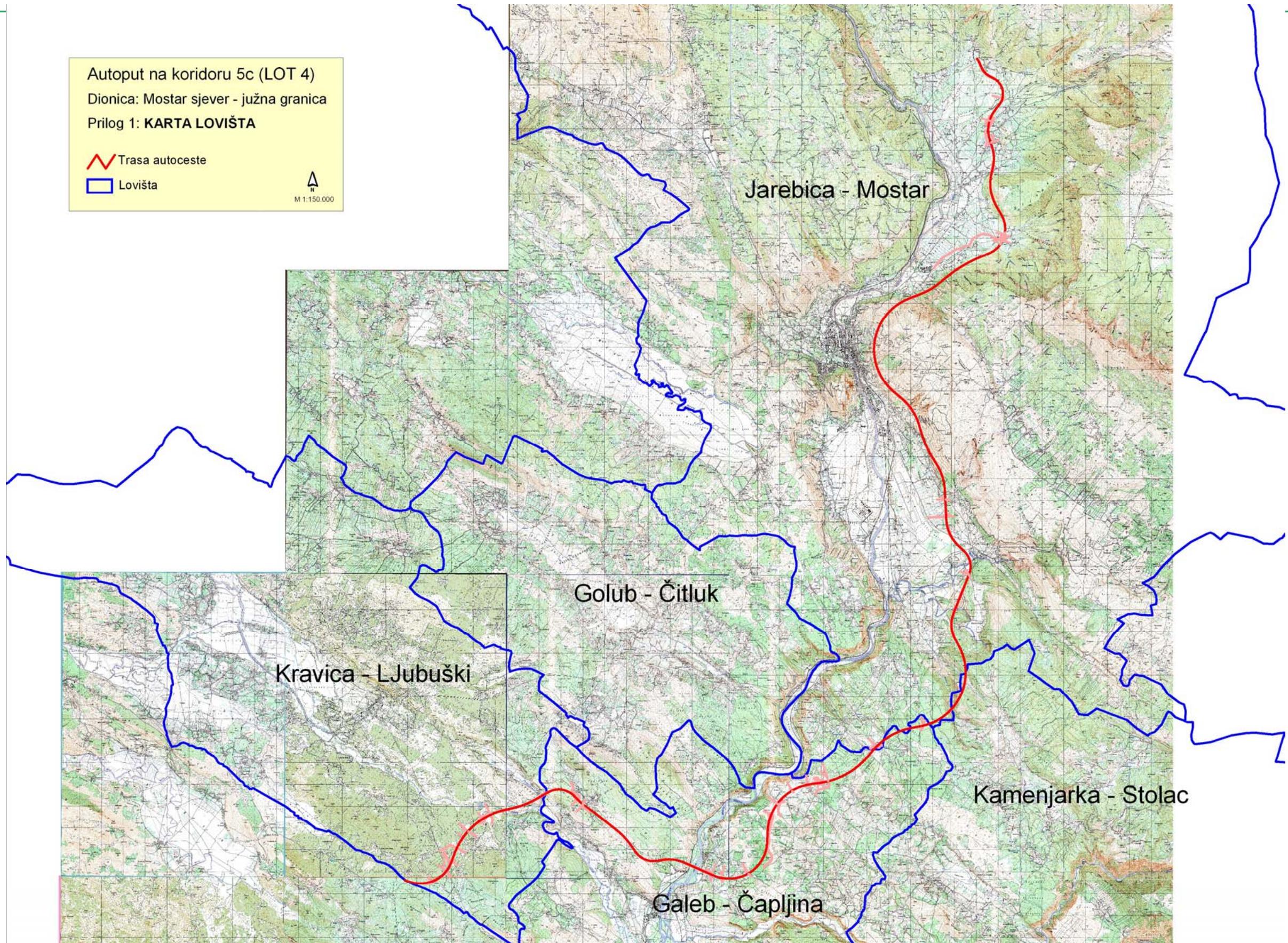


Prilog 1. Karta lovišta

Autoput na koridoru 5c (LOT 4)
Dionica: Mostar sjever - južna granica
Prilog 1: KARTA LOVIŠTA

Trasa autoceste
Lovišta

M 1:150.000





4.13 STANJE KOMUNALNE BUKE

Prema dostupnim podacima, važeći propisi i norme Bosne i Hercegovine u svezi zaštite od buke su slijedeći:

- Pravilnik o standardima za akustiku u građevinarstvu (Sl. list 67/89)
- JUS U.J6.001:1989 – Akustika u građevinarstvu, Termini i definicije
- JUS U.J6.151:1982 – Akustika u građevinarstvu, Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- JUS U.J6.153:1989 – Akustika u zgradarstvu, Metoda za izražavanje zvučne izolacije jednim brojem
- JUS U.J6.201:1989 – Akustika u zgradarstvu, Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada

Budući da u navedenim propisima i normama nije obrađen proračun širenja buke cestovnog prometa, niti dopuštene granice razine buke danju i noću za pojedine namjene prostora, za proračun širenja buke je korištena njemačka norma:

- DIN 18005:1987 – Teil 1: Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren
- DIN 18005:1987 – Dio 1: Zaštita od buke u gradogradnji – Proračunski postupci

Budući da se procjena utjecaja buke odnosi na autocestu, sa specifičnim parametrima, kao što su uzdužni nagibi kolnika $\leq 5\%$ i veliki polumjeri zavoja, za proračun širenja buke je na razini studije utjecaja na okoliš odabran postupak opisan u normi DIN 18005, Točka 4 – Proračun širenja buke, Podtočka 4.1 - Cestovni promet, Pod-podtočka 4.1.1 – Tekući promet te Točka 6 – Proračunski postupak za prometne putove, Podtočka 6.1 – Dug ravan prometni put s homogenom emisijom pri slobodnom širenju zvuka, Pod-podtočka 6.1.1 – Duga, ravna cesta.

U dodatku 1, uz DIN 18005:1987 – Dio 1, u Točki 1 – Orijentacijske vrijednosti u pogledu zaštite od buke za urbanističko planiranje, Podtočka 1.1 Orijentacijske vrijednosti, odabrane su vrijednosti:

za seoska i mješovita područja, s najvećom dopuštenom razinom ocjenske buke L_r

danju **60 dB**
noću **50 dB**

U ovoj studiji je pretpostavljeno da navedene dopuštene razine buke zadovoljavaju i za turističku i rekreacijsku namjenu prostora.

4.14 INFRASTRUKTURA

4.14.1 Prometni sistemi

4.14.1.1 Cestovni promet

U razmatranom koridoru autoputa postojeća mreža cesta može biti u kontaktu sa novoprojektiranim autoputem. Tu spadaju cestovni pravci:

M 17 Salakovac-Mostar-Čapljina-granica Hrvatske,
M 6.1 Široki Brijeg-Mostar-Nevesinje,
M 6 Ljubuški-Čitluk-Stolac,
M 17.3 Buna-Masline.

Pored magistralne mreže cesta, u zavisnosti koja će se varijanta usvojiti, mogu doći u kontakt i neke regionalne ceste kao:

R-424 Mostar-Čitluk-Ljubuški-granica Hrvatske,
R-425 Žitomislinci-Čitluk,
R-423 Teskara-Prud,
R-426 Dračevo-Cerovica,
R-425a Čapljina-Gabela.

Sva kontaktna mjesta-ukrštanja sa postjećim cestama gdje spadaju i lokalne ceste biće rješavani van nivoa, tako da će se promet odvijati neometano.

Mrežu cesta u razmatranom koridoru sačinjavaju magistralne, regionalne i lokalne ceste ukupne dužine 596,34 km.



Tablica 1. Magistralna mreža

Cesta broj	Relacija	Stacionaža		Dužina (km)
M17	Salakovac-Mostar	32+110	48+170	16,06
M17	Mostar-Gnojnice	0+000	2+930	2,93
M17	Gnojnice-Buna	2+930	9+200	6,27
M17	Buna-Žitomislići	9+200	15+920	6,72
M17	Žitomislići-Čapljina	15+920	31+090	15,17
M17	Čapljina-Dračevo	31+090	38+130	7,04
M17	Dračevo-granica (Metković)	38+130	41+432	3,30
M17.3	Buna-Masline	0+000	19+290	19,29
M17.3	Stolac-Cerovica	0+000	23+000	23,00
M17.3	Cerovica-Hutovo	23+000	5+830	5,83
M17.3	Hutovo-Neum	5+830	53+130	24,30
M 6	Grude-Klobuk	13+810	23+220	9,41
M 6	Klobuk-Vitina	23+220	29+660	6,44
M 6	Vitina-Ljubuški	29+660	38+000	8,34
M 6	Ljubuški-Trebižat	38+000	49+840	11,84
M 6	Trebižat-Čapljina	49+840	56+630	6,79
M 6	Čapljina-Masline	0+000	18+600	18,60
M 6	Masline-Stolac	18+600	24+250	5,65
M 6.1.	Široki Brijeg-Žovnica	99+000	113+090	14,09
M 6.1.	Žovnica-ulaz Mostar	113+090	116+830	3,74
M 6.1.	Ulaz Mostar-Mostar	116+830	122+260	5,43
M 6.1.	Mostar-Nevesinje	0+000	33+190	33,19
M 2	Klek-Neum	0+000	3+540	3,54
M 2	Neum-gr.R. Hrvatska	3+540	9+370	5,83
				Ukupno: 262,802 km

Tablica 2. Regionalna mreža

Cesta broj	Relacija	Stacionaža		Dužina (km)
R 435a	Rujište-Potoci	10+000	24+000	14,00
R 424	Mostar-Čitluk	0+000	20+000	20,00
R 424	Čitluk-Tromeđa	20+000	23+000	3,00
R 424	Tromeđa-Ljubuški	23+000	31+000	8,00
R 424	Ljubuški-gr.R. Hrvatska	31+000	41+350	10,35
R 425	Žitomislići-Čitluk	0+000	11+140	11,14
R 425	Tromeđa-Široki Brijeg	11+140	38+570	27,43
R 420	Privalj-Grude	0+000	11+660	11,66
R 422	Vitina-gr.R. Hrvatska	0+000	5+330	5,33
R 426	Dračevo-Cerovica	0+000	16+550	16,55
				Ukupno: 127,46 km

Tablica 3. Lokalne ceste

Do čvora do čvora	Relacija	Dužina (km)
31-32	Vojno-Mostar (rudnik)	9,173
33-34	Mostar (Bijeli brijež)-Sovići	9,331
35-36	Mostar (Zalik)-Šipovac (Podveležje)	12,121
35-38a-39	Rodoč-Jasenica-Bačevići	14,165
38-39	Privredni put-Aluminijski kombinat	7,242
37-39	Rodoč-Bačevići	7,792
39-40	Bačevići-Žitomislići	9,251
41-42	Gnojnice-Blagaj	5,593
43-44	Blizanci-Selište	9,801
44-45	Selište-Biogradci	7,887
46-47	Tepčići-Rozići	4,432
49-51	Čitluk-Hamzići	9,576
50-52	Čerin-Dragićina	2,531
53-27	D. Blatnici-Čitluk	3,933
54-55	Lakišića Kula-Vionica	2,595
47-56	Gradnići-Bijakovići	7,266
57-58	Međugorje-Šurmanci	8,981
40-59	Žitomislići-Dretelj	14,263
62-63	Hodbina-Domanovići	14,596
76-77	Ljubuški (Mostarska Vrata)-Vlake	5,355
72-75	Teskera-Kutac	3,235
73-74	Teskera-Lisice	1,725
70-71	Žabari-Pivnica	4,437
70-16	Žabari-Ljubuški	5,537
69-68	Vitaljina-Gornji Studenci	3,067
60-61	Pavlovići-Miloševica	8,284
66-67	Zvirići-Seline	4,562
64-65	Aladinići-Prenj	2,913
78-80	Klepči-Karaotok	4,618
81-82	Dračevo-Gabela	1,819
		Ukupno: 206,081 km



Intenzitet prometa na razmatranoj cestovnoj mreži u 1987. i 2003. godini dan je u tablici 4.

Tablica 4. Intenzitet prometa

Cesta broj	Relacija	PGDP (voz/dan)	
		1987	2003
M17	Salakovac-Mostar	3025	7706
M17	Mostar-Gnojnice	9509	11425
M17	Gnojnice-Buna	5905	11892
M17	Buna-Žitomislci	10737	6358
M17	Žitomislci-Čapljina	4772	4935
M17	Čapljina-Dračevo	3621	7230
M17	Dračevo-granica (Metković)	5609	3860
M17.3	Buna-Masline	1095	1913
M17.3	Stolac-Cerovica	350	136
M17.3	Cerovica-Hutovo	133	559
M17.3	Hutovo-Neum	104	603
M 6	Grude-Klobuk	2029	-
M 6	Klobuk-Vitina	2310	-
M 6	Vitina-Ljubuški	1663	-
M 6	Ljubuški-Trebižat	1500	-
M 6	Trebižat-Čapljina	1500	4722
M 6	Čapljina-Masline	1858	3436
M 6	Masline-Stolac	3066	3827
M 6.1.	Široki Brijeg-Žovnica	3395	-
M 6.1.	Žovnica-ulaz Mostar	-	6367
M 6.1.	Ulaz Mostar-Mostar	-	-
M 6.1.	Mostar-Nevesinje	918	983
M 2	Klek-Neum	2164	4453
M 2	Neum-gr.R. Hrvatska	2184	4105
R 435a	Rujište-Potoci	-	766
R 424	Mostar-Čitluk	2288	5340
R 424	Čitluk-Tromeđa	3972	10432
R 424	Tromeđa-Ljubuški	2477	5194
R 424	Ljubuški-gr. R. Hrvatska	742	-
R 425	Žitomislci-Čitluk	1998	1447
R 425	Tromeđa-Široki Brijeg	1038	2019
R 420	Privalj-Grude	1165	-
R 422	Vitina-gr.R. Hrvatska	959	-
R 426	Dračevo-Cerovica	1173	904

Elementi prometne mreže dani su u tablici 5.

Tablica 5. Elementi prometne mreže

Redni broj	Broj puta-dionice	Relacija/dionica	Dužina (km)	Broj traka	Širina		Računsk a brzina (km/h)	Pregledni ost (%)	Zakrivljen ost (%)	Prosječni R (m)	Uspoređ p ad
					trake (m)	banki n e (m)					
1	M 17.5.1	Salakovac-Mostar	16,060	2	3,5	0,7	75	50	29,330	608	13,43
2	2	Mostar-Gnojnice	2,930	2	3,5	1,0	100	80	34,47	343	4,95
3	3	Gnojnice-Buna	6,270	2	3,5	1,0	120	85	12,28	875	8,34
4	4	Buna-Žitomislci	6,720	2	3,5	1,0	100	85	57,29	748	5,21
5	5	Žitomislci-Čapljina	15,170	2	3,5	1,0	100	85	70,14	817	6,54
6	6	Čapljina-Dračevo	7,040	2	3,5	1,0	90	80	56,82	918	4,90
7	7	Dračevo-Metković	3,302	2	3,5	1,0	85	75	140,50	475	4,85
82	M 6.1.1	Široki Brijeg-Žovnica	14,090	2	3,0	1,0	65	35	142,51	250	19,24
83	2	Žovnica-ulaz Mostar	3,740	3	3,0	1,0	75	60	171,12	208	53,19
84	3	Ulaz Mostar-Mostar	5,430	2	3,0	1,0	60	50	238,67	253	27,53
85	M 6.1	Gnojnice-Nevesinje	33,190	2	3,0	0,5	60	45	284,63	199	32,80
86	M 17.3-1	Buna-Masline	19,290	2	3,5	1,0	80	30	177,55	238	30,24
87	M 6.1	Ljubuški-Trebižat	11,840	2	3,0	0,7	60	20	145,1	265	17,07
88	2	Trebižat-Čapljina	6,790	2	3,0	0,7	60	20	92,25	273	20,26
89	M 6.1	Čapljina-Masline	18,600	2	3,0	0,5	70	30	95,27	294	22,48
90	2	Masline-Stolac	5,650	2	3,5	0,5	70	35	103,72	254	24,99
91	R 424.1	Mostar-Čitluk	19,200	2	2,5	0,5	50	5	288,85	212	34,20
92	2	Čitluk-Tromeđa	3,810	2	3,0	0,5	50	0	141,21	322	24,91
93	3	Tromeđa-Ljubuški	8,970	2	3,0	0,5	50	15	86,40	231	14,25
94	R 425	Žitomislci-Čitluk	11,140	2	3,0	0,5	50	15	212,20	276	24,08



4.14.1.2 Željeznički promet

Željeznička veza Kantona ostvaruje se prugom Sarajevo-Ploče, koja je dio magistralnih pruga BiH.

Prevozni kapacitet je oko 19 miliona t Pruga je normalnog kolosjeka, elektrificirana i opremljena centralnim sistemom upravljanja.

Promet putnika na stanici Mostar u 1975. godini, zabilježen je maksimum od 698.000 putnika. Taj broj prevezenih putnika vremenom je opadao i 1984. je iznosio 530.000 punika.

Prevoz putnika i robe (organizacije udruženog rada željeničkog saobraćaja BiH), u predratnom periodu dat je u tabeli br. 1.

Tablica br. 6. PREVOZ ROBE I PUTNIKA

	1970	1975	1977
Prevezeni putnici u hilj.	30.018	27.555	23.556
Prevezena roba u hilj. tona	26.891	26.561	26.353

Podaci o posleratnom prevozu putnika i roba na ovoj pruzi ne postoje.

4.14.1.3 Riječni promet

Riječni promet u donjem toku rijeke Neretve, na teritoriji Bosne i Hercegovine ne postoji!

4.14.1.4 Zračni promet

Međunarodni aerodrom Mostar d.o.o. je javno poduzeće čiji vlasnik su Grad Mostar sa 88% vlasništva i Aerodrom Zagreb sa 12% vlasništva. Aerodrom je osposobljen da pruža osnovnu uslugu prihvata i otpreme putnika, aviona i roba.

Aerodrom ima regionalni značaj, a posebno je interesantan obzirom na važne turističke destinacije kao što su: Medjugorje („vjerski turizam”), koje je udaljen oko 30 km od aerodroma, sa cca 1 milion turista godisnje, Stari grad Mostar sa Starim mostom, vrelo Bune i tekija u Blagaju, Hutovo Blato.

Medjunarodni aerodrom Mostar je civilno/vojni aerodrom, koji posjeduje jednu poletno-sletnu stazu dimenzija 2.400 x 49 m.

U skladu sa konvencijom NAVAIDS (VOR/DME, NDB) aerodrom posjeduje neprecizne navigacione instrumente.

Sadašnji kapacitet aerodroma su 2-4 operacije po satu. Kapacitet operacija je limitiran kapacitetom aero-vazdušnog prostora, kapacitetom platforme, kapacitetom službi i opreme za prijem i otpremu putnika, te kapacitetom terminalne zgrade.

Na aerodromu postoji mogućnost parkiranja dva aviona, a posjeduje još šest alternativnih pozicija na rezervnoj platformi, za referentni avion (A319).

Broj putnika i operacija za poslijeratni period dat je u tabeli br. 2.

Tablica br. 7.

Godina	1999	2000	2001	2002	2003
Broj putnika	9.776	13.024	12.167	13.210	12.034
Broj operacija	665	617	536	609	520

4.14.2 Telekomunikacijska mreža

Cjelokupno analizirano područje koridora Vc, LOT 4 - centralna varijanta, podjeljeno je na dva odvojena sistema fiksne i mobilne telefonije: HT Mostar i BIH TELEKOM. Značajan dio područja Hercegovine i dio prostora koridora takođe je pokriven "ERONET" mrežom - operatorom hrvatskog dijela stanovništva u BiH.

Tranzicijski procesi pomenutih preduzeća su u toku, ali za konstatovati je dostatna razvijenost kapaciteta fiksne i pokrivenost signalom mobilne telefonije. Svaki od tih telekomunikacijskih sistema, tehnički omogućava servisne usluge (internet, automati, ISDN vezu i dr.).

4.14.3 Energetska mreža

a) Elektroenergetska mreža

Elektroenergetski sistem (proizvodnja – prenos – potrošnja) do 1991.godine funkcionsao je kao dio jedinstvenog sistema SFRJ. U ukupnoj proizvodnji električne energije za cijelu BiH učešće termoelektrana značajno je veće od učešća hidroelektrana, što se nije promijenilo ni do 2005.godine.

Proizvodnja električne energije za šire područje grada Mostara zastupljena je hidroelektranama na Neretvi HE Grabovica, HE Salakovac (sinhronizovane na prenosnu mrežu 1981.godine), te HE Mostar (puštena u probni rad 1987.godine).

Na području opštine Čapljina u pogonu je PHE Čapljina (Svitava), kao dio hidroenergetskog sistema sliva rijeke Trebišnjice. Budući da se radi o pumpno – akumulacionoj HE, od velikog je značaja za vršna opterećenja konzuma.

Prosječna godišnja proizvodnja u deceniji prije rata za HE Salakovac i HE Grabovica iznosila je cca 640 GWh, a za PHE Čapljina 620 GWh.

Hidroenergetski proizvodni potencijali na području Mostara, prema postojećim planovima završit će se izgradnjom HE Mostarsko Blato, sa predviđenom prosječnom godišnjom proizvodnjom 190 GWh godišnje.



Zbog predstojeće privatizacije proizvodnje i distribucije električne energije, kao i ujedinjavanja sve tri prenosne kompanije (HzHB, Elektroprenos Sarajevo i RS) u jedinstvenu državnu prenosnu kompaniju, vrlo je nezahvalno prognozirati tokove daljeg razvoja elektroenergetike BiH, ali se na osnovu dosadašnjih pokazatelia može dati dosta validna procjena proizvodnje.

Moguća prosječna proizvodnja na području grada Mostara, nakon ulaska svih HE u pogon HE Grabovica (347 GWh), HE Salakovac (590 GWh), HE Mostar (310 GWh) i HE Mostarsko blato (190 GWh) bila bi cca 1437 GWh godišnje (nije u pogonu HE Mostarsko Blato).

Ukoliko bi se iskoristile vode u širokom sливу Trebišnjice – radi se o plavnim vodama kraških polja (najefikasnije bi ih bilo sprovesti u postojeću akumulaciju Bileća) PHE Čapljina povećala bi godišnju proizvodnju za još 309 GWh.

Mreža elektroenergetskih objekata za prenos električne energije na području opštine Mostar izuzetno je razgranata i čine je transformatorske stanice, razvodna postrojenja i dalekovodi sva tri prenosna naponska nivoa (400 kV, 220 kV, 110 kV).

TS 400/220/110 kV Mostar 4 (Čule) nalazi se jugozapadno od grada i vezana je dalekovodima 400 kV sa TS Sarajevo 10 (Reljevo), Split i Trebinje. Dalekovodima 220 kV ostvaruje se veza sa HE Čapljina, RP 220 kV Mostar 3 (Jasenica), TS 220 kV «EAL» - Mostar i Splitom (RP 220 kV).

RP 220 kV Mostar 3 je vrlo značajno čvorište EES-a, preko koga se ostvaruje dalekovodima 220 kV veza sa EAL-om, TS Trebinje, RP Jablanica i HE Salakovac. HE Grabovica vezana je dalekovodom 220 kV sa RP Jablanicom, a HE Salakovac sa RP 220 kV Kakanj.

Naponski nivo 110/x kV je napojni nivo distributivne potrošnje. Najvažnije transformatorske stanice naponskog nivoa 110/x kV su TS 110/35 kV Mostar 1 u Raštanima (6 odvoda 110 kV) i TS 110/35/10 kV, Mostar 2 (3 odvoda 110 kV) u Opinama. Osim njih, na području opštine Mostar 110 kV mrežu čine još TS Mostar 5 (Rodač), TS Mostar 7 (Balinovac), TS Mostar 5 (Rudnik – izgrađena u ratu), sa pripadajućim dalekovodima 110 kV.

U perspektivi je izgradnja TS 110/20/35 kV Mostar 8 (Zalik), TS 110/20/35 kV Mostar 9 (Buna), TS Mostar 10 (Potoci). U sklopu izgradnje HE Mostarsko Balto planirana je izgradnja spojnih DV 110 kV Mostarsko Blato – Mostar 5 i Mostarsko Blato – Mostar 9.

Od planiranih DV 110 kV ostvarena je izgradnja DV 110 kV HE Mostar – Mostar 1 i HE Mostar 1 – Mostar 6. DV 35 kV Mostar 6 – Mostar 7 rekonstruisan je i funkcioniše kao DV 110 kV. Nije ostvarena planirana veza DV 110 kV HE Mostar – Mostar 2, niti priključni vodovi za TS Mostar 9, odnosno TS Mostar 10 (nisu izgrađene transformatorske stanice).

Na području Mostara pod naponom su pet TS 35/10 kV. Pošto razvoj elektrodistribucije ide u pravcu postepenog ukidanja 35 kV napona, najvjerovatnije će ove TS prerasi u TS 110/10 kV i činiti jedinstveni prsten oko grada.

Općina Čapljina, prema procjenjenom trendu porasta potrošnje električne energije postojeću transformatorsku stanicu 110/20 kV, treba proširiti sa još jednim transformatorom 20 MVA.

U distributivnoj mreži na području Čapljine vrši se prelazak na napon 20 kV i zamjena objekata čiji je životni vijek dotrajao.

U gradovima, vodovi distributivnog naponskog nivoa (10 kV i 20 kV) izvode se uglavnom kao kablovi, a u prigradskim naseljima kao nadzemni.

Tokom rata, prenosna i distributivna mreža su značajno devastirane (s tim da je 400 kV mreža zbog velikih oštećenja bila potpuno van pogona do kraja 1999.godine).

Do 2005.godine 400 kV i 220 kV mreža je skoro u potpunosti obnovljena, dok se sanacija 110 kV i distributivne mreže privodi krajem.

b) Plinoopskrba i naftovodi

Ne postoje instalacije plinoopskrbe i naftovoda!

4.14.4 Vodoopskrba i odvodnja

Kao bazna dokumentacija za definiranje postojećeg stanja infrastrukture za vodoopskrbu i odvodnju, kao i budućih planova i koncepcija razvoja iste, korištena je „Podloga za plansku dokumentaciju-Analitičko dokumentaciona osnova-LOT 4“, Projekat autocesta na koridoru Vc, maj 2005. godine, te podaci dobiveni od predstavnika općina i komunalnih preduzeća u 4 općine duž LOT-a 4.

Sistemi vodoopskrbe

Za opskrbu grada Mostara i prigradskih naselja koriste se izvorišta: Studenac, Radobolja i Bošnjaci-Potoci, Salakovac i Blagaj. Vodoopskrba područja grada Mostara pitkom vodom vrši se vodovodnim sistemom koji je organizaciono podijeljen na dvije područne jedinice (PJ) tj. Vodovod PJ 1 (Mostar-Zapad) i Vodovod PJ 2 (Mostar-Istok). Za opskrbu grada i prigradskih naselja koriste se izvorišta: Studenac, Radobolja i Bošnjaci kao centralni dio sistema, te izvorišta Salakovac i Buna-Blagaj kao lokalni dio sistema. Izdašnost ovih vrela, prema dugoročnim mjeranjima iznosi: Salakovačka vrela ($Q=1-25 \text{ m}^3/\text{s}$), Bošnjaci (Potoci) ($Q=0,1 - 1 \text{ m}^3/\text{s}$), Radobolja ($Q=0,3 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$), Studenac ($Q=1-50 \text{ m}^3/\text{s}$) i Buna-Blagaj ($Q=5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Treba naglasiti da egzistiraju i manja izvorišta za vodoopskrbu Mostara (Vrapčići, bunari Jug, Posrt) a koja se uključuju u centralni sistem javne vodoopskrbe u periodima hidroloških minimuma, tj. u ljetnim periodima kada su smanjene količine zahvaćenih voda na glavnim izvorištima grada Mostara.

Centralni vodovodni sistem ima kompletna rješenja vodozahvata, crpilišta, transportnih cjevovoda i rezervoara uz napomenu da izvorište Radobolja ima i kompletan uređaj za prečišćavanje vode i da je taj uređaj u funkciji preko sto godina.

Za vodoopskrbu općine Mostar služe slijedeći vodovodni sistemi:



- Centralni vodovodni sistem grada Mostara kojim je obuhvaćena vodoopskrba grada sa obje strane rijeke Neretve,
- Lokalni vodovodni sistem Potoci za vodoopskrbu naselja Potoci sjeverno od grada Mostara,
- Lokalni vodovodni sistem Blagaj za vodoopskrbu naselja Blagaj, jugoistočno od grada Mostara,
- Ostalo stanovništvo se za vodoopskrbu služi i individualnim bunarima, cisternama za kišnicu ili vodozahvatima iz površinskih vodotoka.

Ukupni kapacitet vodovodnih sistema je:

- centralni vodovodni sistem	900 l/sec
- lokalni vodovodni sistemi	150 l/sec
- industrijski vodovodi u industrijskim kompleksima	750 l/sec

U prostoru razmatranja autoceste od stacionaže km 0+000 do 0+080 nalaze se rezervoar Podgorani (V=400 m³).

Sistem vodoopskrbe sa vrela Bošnjaci je kombinovani tj. gravitacioni i pumpni. U sastavu sistema vodoopskrbe sa ovog vrela nalaze se rezervoari Potoci (V=800 m³), Gradina (V=1.000 m³), Humi I (V=320 m³) i Humi II (V=320 m³).

U MZ Vrapčići nalazi se izvorište (5 bunara) kapaciteta 200 l/s a koje je uključeno u sistem javne vodoopskrbe. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni, a u sistemu se nalazi i rezervoar Vrapčići (V=600 m³). Nešto južnije smješten je i rezervoar Mazoljice (V=1500 m³).

U MZ Luka II nalazi se izvorište bunari Jug (5 bunara) kapaciteta 180 l/s koje je uključeno u sistem javne vodoopskrbe. Ovo izvorište nalazi se desno, zapadno od trase autoceste, na udaljenosti oko 1.400 m od. Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni, a u sistemu se nalazi i rezervoar Opine (V=600 m³). Nešto južnije smješten je i rezervoar Gnojnica (V=800 m³).

U Blagaju, nalazi se izvor Posrt (bunari) kapaciteta 10-15 l/s (koji je utvrđen u periodu eksploatacije bunara). Sistem vodoopskrbe sa ovog vrela je pumpni.

U Blagaju nalazi se izvor Buna kapaciteta 40 m³/s i uključen je u sistem javne vodoopskrbe (površinski zahvat). U sastavu sistema vodoopskrbe sa ovog vrela nalaze se rezervoari Blagaj I (V=150 m³) i Blagaj II (V=600 m³).

Za opskrbu ruralnih naselja općine Stolac koja su u obuhvatu našeg razmatranja, nema izgrađenih većih sistema. Postoje pojedinačni zahvati u Rotimlji i drugim lokalitetima uz rijeku Bregavu ili na Dubravskoj visoravni. Ovi zahvati su uglavnom iz podzemlja, a kapacitet im je ograničen na pojedinačna domaćinstva ili na manju grupu domaćinstava.

Vodovodni sistem iz zahvata u Bjelavama je kompletan sa crpilištem, tlačnim i gravitacionim cjevovodima i rezervoarima. Vodovodni sistem grada Čapljina opskrbljuje oko 9.000 stanovnika sa prigradskim naseljima Grabovina i Dretelj. Sastoje se od bunarskog zahvata Bjelave, (tj. tri bunara kapaciteta: prvi centralni bunar Q=80-90 l/s, drugi bunar sa nategom Q=100-120 l/s i treći bunar Q=100 l/s), tlačnog voda i rezervoara Gradina 2x300 m³ i novog Čapljina 2x3800 m³.

Za vodoopskrbu dijelova općine Čapljina lijevo od rijeke Neretve služe slijedeći vodovodni sistemi:

- Vodovodni sistem Počitelj ima bunarski zahvat na lijevoj obali rijeke Neretve uzvodnije od naselja, crpnu stanicu, tlačni cjevovod i vodospremu zapreminu 120 m³. Vodovod uglavnom koristi ugostiteljstvo i dio domaćinstava.

- Vodovodni sistem Dračevo je izgrađen u sklopu izgradnje gradilišnog naselja RHE Čapljina. Sastoje se od bunarskog zahvata, crpne stanice, tlačnog cjevovoda i rezervoara kapaciteta V=144 m³. Na ovaj vodovod je priključen određeni broj stanovnika naselja Dračevo.
- Vodovod RHE Čapljina izgrađen je kao gradilišni vodovod. Sastoje se od bušenog bunarskog zahvata kapaciteta 20 l/s, crpne stanice kapaciteta 2x9 l/s, tlačnog cjevovoda i rezervoara Svitava zapremine V=200 m³/s, smještenog na koti 55,00 m.n.m. Iz rezervoara gravitacijski se snabdijeva RHEČ, te dio naselja Svitava koji je smješten na nižim kotama.
- Vodoopskrba naselja Doljani izvršena je priključenjem razvodne mreže na objekte vodovoda Metković.
- Vodoopskrba ostalih naselja nema organiziranu opskrbu vodom već se vrši individualno, pri čemu se u ravničarskim mjestima (Tasovčići, Čeljevo, Klepci, Višići, Gnilišta) najviše zastupljeni Norton bunari, uglavnom opskrbljuju iz auto cisterni.
- Na desnoj obali u inundacionom pojasu nešto uzvodnije od Gabele nalazi se vodocrpilište koje preko sistema pumpi, vodosprema i tranzitnog voda snabdijeva grad Neum vodom.

Područje općine Ljubuški obiluje izvorskim i površinskim vodama koje se pojavljuju rubom Vitinškog, Ljubuškog i Studenackog polja i u rijeci Trebižat (vrelo Vrioštice, izvori Studenčice; Vrelo, Vakuf i Kajtazovina). Unatoč rasploživim izvorima nisu izgrađeni zadovoljavajući sistemi za opskrbu pitkom vodom. Voda sa izvorišta Vakuf i Vrelo u Studencima su namijenjene za opskrbu regionalnih sistema za područja: Čapljina, Neum i Čitluk i lokalne potrebe naselja uz izvorišta (u Studencima). Ovi sistemi nisu projektirani. Kompletan sistem za opskrbu Ljubuškog i naselja zapadno od grada je izvan našeg obuhvata razmatranja.
Osnovni elementi infrastrukture naprijed navedenih vodovodnih sistema prikazani su na Prilogu br. 12.3.10.

Sistemi odvodnje

Odvodni kanalizacioni sistem za prihvrat i odvođenje otpadnih i oborinskih voda općine Mostar sa obje strane rijeke Neretve obuhvata:

- Kanalizacioni sistem grada Mostara koji se nalazi u dijelovima grada istočno i zapadno od rijeke Neretve. Otpadne vode se putem kanalizacionog sistema direktno upuštaju u rijeku Neretu, bez prethodnog prečišćavanja. Otpadne vode industrije se također upuštaju u kanalizacioni sistem ili direktno ispuštaju u rijeku Neretu, također bez prethodnog prečišćavanja.
- Ostala naselja općine Mostar sa obje strane rijeke Neretve za dispoziciju otpadnih voda koriste individualne septičke jame ili direktne ispuste u najbliže vodotoke.

Na području općine Stolac, samo u gradu je izgrađen kanalizacijski sistem za prihvrat i odvođenje oborinskih i otpadnih voda, a koje se bez prečišćavanja direktno ispuštaju u rijeku Bregavu.

Na području općine Čapljina samo uži dio grada Čapljine ima izgrađen kanalizacioni sistem iz koga se preko glavnog kolektora, bez prethodnog prečišćavanja, otpadne vode ispuštaju u rijeku Neretu. Ostala naselja i zaseoci na području općine Čapljina nemaju nikakav sistem za odvodnju otpadnih voda. Postoji još jedan manji kanalizacioni sistem u Tasovčićima, gdje se otpadne vode iz izbjegličkog naselja ispuštaju preko jednog kolektora u rijeku Bregavu. Ostala naselja koriste septičke jame ako su udaljeni od nekog recipijenta ili lokalno u vodotoke.



U gradu Ljubuškom je također djelomično izgrađen kanalizacijski sistem i uređaj za prečišćavanje otpadnih voda. Svi ostali dijelovi općine uglavnom nemaju adekvatna rješenja, te se otpadne vode nekontrolirano ispuštaju u vodotoke ili pojedinačne septičke jame. Kompletan sistem za grad Ljubuški izvan je područja razmatranja u ovoj studiji.

Programsko opredjeljenje svih općina je da grade kompleksne sisteme za prihvatanje, transport i prečišćavanje otpadnih voda iz gradova, ruralnih naselja i industrije. U tom pravcu su u toku obrade odgovarajućih studija ili projekata.

Osnovni koncepti razvoja sistema vodoopskrbe i odvodnje

Sistemi vodoopskrbe

U prostornom planu, rast specifične potrošnje vode za općinu Mostar planiran je kako slijedi:

Naselja	lit/st/dan			
	1985.	1990.	2000.	2020.
Uže urbano područje	700	705	740	795
Urbano područje	370	380	410	430
Seoska naselja	235	300	350	400

Bilans potrebnih količina vode velikih industrijskih potrošača dat je na osnovu trenda porasta potrošnje u proteklom periodu i razvojnim planovima pojedinih radnih organizacija.

Vrsta potrošnje	m ³ /sec.			
	1985.	1990.	2000.	2020.
Pitka voda	0,67	0,76	1,00	1,36
Tehnološka voda	0,70	0,90	1,30	2,00
Ukupno:	1,37	1,66	2,30	3,36

Da bi se osigurale planirane količine vode potrebno je uz otvaranje novih izvorišta povećati kapacitet postojećih za 20 do 25%. Planom su predviđene mjere zaštite izvorišta, uvjeti zaštite i zaštitne zone su utvrđene odgovarajućim odlukama. Planirani su i novi rezervoarski prostori tj: Selište (V=100 m³), Mejdan (V=100 m³) i Kočine (V=150 m³)

Veliki industrijski potrošači će se opskrbljivati iz postojećih lokalnih vodovoda uz odgovarajuće rekonstrukcije za dugoročno i pouzdano snabdijevanje vodom.

Koncepcija optimalnog rješenja problema vodoopskrbe na području općine Čapljina bazirana je na dva rezervoarska prostora i to: rezervoar Čapljina i rezervoar Tasovčići. Putem ova dva osnovna rezervoarska prostora uz rekonstrukciju i dogradnju postojećih i izgradnju zajedničkih i zasebnih objekata sistema po naseljima, u narednom periodu osigurat će se redovna vodoopskrbu znatnog broja potrošača u ovom području. Iz rezervoara Čapljina planiraju se opskrbljivat vodom naselja na slijedeći način:

- Grad Čapljina i naselja Dretelj, Grabovina, Donji i Gornji Trebižat, Struge, te donje zone naselja Šurmanaca i Krucevića. Vodoopskrba ovih naselja vršit će se direktno iz rezervoara Čapljina putem postojećih rekonstruiranih, dograđenih i novoprojektiranih glavnih tranzitno-gravitacijskih dovoda mreže ovih naselja. Zapremina rezervoara Čapljina je $V=2x3800 \text{ m}^3$, a koji je smješten iznad grada Čapljina na koti 80,00 m.n.m.
- Naselja: Tasovčići, Klepci, Lozica. Opskrba vodom ovih naselja vršit će se iz rezervoara Tasovčići gravitacionim vodovodom do Ševar Njiva.
- Naselja: Dračevo, Višići, Čeljevo, Gnilišta i Gabela. Ova naselja snabdijevaju se vodom iz rezervoara Dračevo koji je već izgrađen kao i dovodna mreža.
- Područje platoa Dubrave sa pripadajućim naseljima bi se snabdijevalo vodom iz rezervoara Tasovčići sa dizanjem vode preko crpne stanice u Tasovčićima u rezervoar Hotonj, a odatle na područje Dubrave. Ovo područje obrađeno je u Master planu za općinu Stolac.

Prostornim planom Ljubuškog predviđena je intenzivna izgradnja objekata vodoopskrbe kao pojedinačnih samostalnih sistema i kompletiranje objekata za vodoopskrbu grada Ljubuškog sa izvorišta Vrioštice u Vitini. Voda sa izvorišta Vakuf i Vrelo u Studencima je namijenjena za opskrbu regionalnih sistema za područja: Čapljina, Neum i Čitluk i lokalne potrebe naselja uz izvorišta (u Studencima).

Sistemi odvodnje

Kao najefikasnije mjere zaštite kvaliteta voda na području općine Mostar predviđena je izgradnja kanalizacionog sistema u mostarskoj dolini, te rekonstrukcija postojeće mreže sa centralnim postrojenjem za prečišćavanje otpadnih voda stanovništva i industrije na lokalitetu Buna.

Prostornim planom predviđeno je da se postojeća mreža kolektora za grad Mostar i industrijske objekte dogradi i kompletira i da se izgrade uređaji za prečišćavanje kod Tvornice kompresora u Sutini i ispod industrijske zone, a da se postojeći precistači: "Soko", "Eal", "Đuro Salaj" i "objekti JNA" dograde. Planirano je također da se pruže rješenja za prečišćavanje vode iz većih naselja sjeverne i južne kotline, a da se osigura izgradnja odgovarajućih septičkih jama za sve individualne i druge pojedinačne objekte.

Prostornim planom Stoca predviđena je izgradnja uređaja za prečišćavanje otpadnih voda grada Stoca dok su naselja izvan grada planski zanemariva.

Uočena tendencija povećanja organiziranog snabdijevanja vodom iz izvorišta područja općine Čapljina, ukazuje na neminovno znatno povećanje količine otpadnih voda koje se koncentrirano ispuštaju u rijeku Neretvu. Zbog toga je ocjenjeno kao potrebno da se izgrade sistemi za prečišćavanje otpadnih voda.

Prostornim planom Ljubuškog planirano je dovršenje kompletног sistema za odvođenje i prečišćavanje voda iz gradskog i prigradskih prostora. Također su definirani uvjeti i normativi za izradu manjih sistema za naselja uz rijeku Trebižat i pojedinačne septičke jame.



Kolizija usvojene trase sa infrastrukturom za vodoopskrbu i odvodnju

Kao bazna dokumentacija za utvrđivanje kolizija usvojene trase sa infrastrukturom za vodoopskrbu i odvodnju korišten je dio Idejnog projekta - "Knjige: GV 0710 Projekti komunalnih instalacija – vodovodi i Gk 0730 Projekti komunalnih instalacija – kanalizacija", zatim „Podloga za plansku dokumentacije-Analitičko dokumentaciona osnova-LOT 4“, Projekat autocesta na koridoru Vc, maj 2005. godine, te podaci dobiveni od predstavnika općina i komunalnih preduzeća u 4 općine duž LOT-a 4..

Trasa autoceste nalazi se u koliziji sa postojećom infrastrukturom za vodoopskrbu i odvodnju, te planiranom u postojećoj planskoj dokumentaciji, u sve četiri općine. Te kolizije daju se u nastavku po dionicama LOT-a 4.

Na stacionaži km 0+144, lijevo od trase iznad Podgorana, u pravcu sjevera na oko 800 m od nivelete autoceste koja je na koti oko 294 m.n.m. nalazi se rezervoar Podgorani. Do ovog rezervoara izgrađen je magistralni cjevovod promjera DN 160 mm, a koji se križa sa trasom autoceste u ovoj stacionaži. Na mjestu križanja s autocestom, vodovodna cijev prolazi ispod vijadukta, te temelje istog treba osigurati protiv ispirajućeg djelovanja vode nastale pucanjem cijevi.

Na stacionaži km 3+900, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 198,31 m.n.m., u pravcu istoka na udaljenosti oko 620 m nalazi se rezervoar Humi I.

Na stacionaži km 4+000, lokalitet Humilišani, niveleta autoceste koja je na koti 194,34 m.n.m. križa se sa postojećim magistralnim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 160 mm.

Na stacionaži km 4+400, niveleta autoceste koja je na koti 178,45 m.n.m. križa se sa postojećim magistralnim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 225 mm.

Na stacionaži km 4+800, niveleta autoceste koja je na koti 164,60 m.n.m. križa se sa postojećim magistralnim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 160 mm.

Na stacionaži km 5+400, niveleta autoceste koja je na koti 156,09 m.n.m. križa se sa postojećim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 280 mm.

Na stacionaži vijadukta km 5+800 lokalitet Bošnjaci, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 158,75 m.n.m. na udaljenosti oko 150 m u pravcu istoka smješten je vodozahvat Bošnjaci na koti oko 130 m.n.m. Trasa autoceste križa se postojećim magistralnim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 500 mm. Na mjestu križanja s autocestom, vodovodna cijev prolazi ispod vijadukta, te temelje istog treba osigurati protiv ispirajućeg djelovanja vode nastale pucanjem cijevi. Desno od nivelete autoceste nalazi se rezervoar Potoci, na udaljenosti oko 200 m u pravcu zapada.

Na stacionaži vijadukta km 5+830 sa desne strane smještena je pumpna stanica a na udaljenosti oko 50 m zapadno od nivelete autoceste (koja je na koti cca 159 m.n.m.).

Na stacionaži km 5+900, niveleta autoceste koja je na koti 160,46 križa se sa postojećim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 315 mm. Na mjestu križanja s autocestom, vodovodna

cijev prolazi ispod vijadukta, te temelje istog treba osigurati protiv ispirajućeg djelovanja vode nastale pucanjem cijevi.

Na stacionaži km 6+000, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 162,58 m.n.m u pravcu istoka nalazi se rezervoar Gradina na udaljenosti oko 80 m. Na istoj stacionaži niveleta autoceste križa se sa postojećim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 315 mm.

Na stacionaži od km 5+830 do 6+450 desno od trase pruža se postojeći magistralni cjevovod za vodoopskrbu promjera DN 315 mm, u pravcu zapada na promjenljivim udaljenostima od 50-200 m, i na hipsometrijski nižim pozicijama od osovine trase.

Na stacionaži km 8+750 niveleta autoceste, koja je na koti 162,80 m.n.m., križa se sa postojećim magistralnim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 125 mm.

Na stacionaži km 9+000 niveleta autoceste koja je na koti 158,16 m.n.m. križa se sa postojećim magistralnim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 125 mm.

Na stacionaži km 12+900, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 175,84 m.n.m. iznad Vrapčića, nalazi se rezervoar Vrapčići (V=600 m³) na udaljenosti oko 60 m sa kotom dna rezervoara 135 m.n.m. Do ovog rezervoara dolazi magistralni cjevovod za vodoopskrbu promjera DN 315 mm

Na stacionaži km 17+200, desno od nivelete autoceste koja je na koti 263,62 m.n.m. lokalitet Bjelušine-Mostar, u pravcu zapada nalazi se rezervoar Mazoljice (V=1500 m³) na udaljenosti oko 820 m sa kotom dna rezervoara 155 m.n.m.

Na stacionaži km 20+580 niveleta autoceste, koja je na koti oko 263 m.n.m., križa se sa postojećim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 125 mm.

Na stacionaži 21+100 desno od nivelete autoceste, koja je na koti 262,54 m.n.m., u pravcu zapada na udaljenosti oko 370 m nalazi se rezervoar Opine (V=600 m³) sa kotom dna 145 m.n.m.

Na stacionaži km 22+940, lijevo od nivelete autoceste u tunelu koja je na koti oko 205 m.n.m. lokalitet Kočine (Rožni kuci), nalazi se planirani rezervoar Kočine (V= 150 m³) na udaljenosti oko 150 m sa kotom dna 240 m.n.m. Trasa autoceste na ovoj stacionaži križa se sa planiranim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 125 mm.

Na stacionaži km 24+000 desno od nivelete autoceste u tunelu, a koja je na koti 174,34 m.n.m., nalazi se rezervoar Gnojnice (V= 800 m³) u pravcu jugozapada na udaljenosti oko 120 m sa kotom dna 165 m.n.m.

Na stacionaži km 25+152 trasa autoceste križa se sa postojećim cjevovodom za vodoopskrbu Gnojnice-Dračevice promjera DN 150 mm.



Na stacionaži km 26+750, lokalitet Posrt, niveleta autoceste koja je na koti 53,77 m.n.m. križa se sa postojećim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 315 mm.

Na stacionaži km 27+920, lokalitet Kosor, niveleta autoceste koja je na koti oko 44 m.n.m. križa se sa planiranim kanalizacionim cjevovodom promjera DN 400 mm.

Na stacionaži km 33+900, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 230,96 m.n.m, lokalitet Dolovi, nalazi se planirana crpna stanica u pravcu istoka na udaljenosti oko 1150 m. Do ove crpne stanice iz pravca Rotimlje planiran je glavni vodoopskrbni cjevovod.

Na stacionaži km 35+400 lijevo od nivelete autoceste, koja je na koti 239,74 m.n.m, jugoistočno na udaljenosti oko 660 m završava planirani glavni cjevovod za vodoopskrbu na lokalitetu Dretelj.

Na stacionaži km 38+680, lokalitet Maksumić, niveleta autoceste koja je na koti oko 232 m.n.m. križa se sa planiranim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 315 mm.

Na stacionaži km 41+500 lijevo od nivelete autoceste, koja je na koti 250,01 m.n.m, južno na udaljenosti oko 500 m završava planirani magistralni cjevovod za vodoopskrbu na lokalitetu Gagrice.

Na potezu od stacionaže km 47+600 do 49+500 trasa autoceste na lijevoj strani približava se planirnom magistralnom cjevovodu za vodoopskrbu promjera DN 500 mm, na udaljenostima 250-300 m na ovom promatranom potezu.

Na stacionaži km 50+000, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 84,63 m.n.m, lokalitet brda Hotanj, u pravcu juga nalazi se planirani rezervoar Hotanj na udaljenosti oko 1300 m sa kotom dna rezervoara 180 m.n.m.

Na stacionaži km 50+620 niveleta autoceste, koja je na koti oko 84 m.n.m, križa se sa planiranim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 280 mm.

Na stacionaži km 53+800, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 138,80 m.n.m, lokalitet Trebižat, nalazi se planirani rezervoar Trebižat jugozapadno na udaljenosti oko 1200 m sa kotom dna rezervoara 65 m.n.m.

Na stacionaži km 55+600, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 172,71 m.n.m, lokalitet Gornji Trebižat, jugozapadno na udaljenosti oko 1070 m nalazi se planirano vodocrpilište.

Na stacionaži km 55+700, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 172,35 m.n.m, lokalitet Gornji Trebižat, nalazi se planirana crpna stanica jugozapadno na udaljenosti oko 940 m.

Na stacionaži km 55+870, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 171,40 m.n.m, lokalitet Dubovo brdo, nalazi se planirani rezervoar Gornji Trebižat jugozapadno na udaljenosti oko 620 m sa kotom dna rezervoara 215 m.n.m.

Na stacionaži km 56+000, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 170,79 m.n.m, lokalitet Dubovo brdo, nalazi se planirani rezervoar Trebižat na udaljenosti oko 1000 m sa kotom dna rezervoara 110 m.n.m.

Na stacionaži km 56+920 niveleta autoceste, koja je na koti oko 173,5 m.n.m, križa se sa planiranim cjevovodom za vodoopskrbu promjera DN 280 mm, na lokalitetu Zvirovići.

Na stacionaži km 57+000, desno od nivelete autoceste koja je na koti 174,71 m.n.m, nalazi se planirano vodocrpilište i crpna stanica Zvirovići II, a u pravcu sjevera na udaljenosti oko 320 m. Također, desno od osovine pozicioniran je planirani rezervoar Zvirovići II, sa kotom dna 265 m.n.m. a na udaljenosti oko 950 m u pravcu sjevera.

Na stacionaži km 57+200, lijevo od nivelete autoceste koja je na koti 175,37 m.n.m, lokalitet Osoje, nalazi se planirani rezervoar Prćavci na udaljenosti oko 650 m jugozapadno sa kotom dna rezervoara 180 m.n.m.

Na stacionaži km 58+950 niveleta autoceste, koja je na koti 123,77 m.n.m, križa se sa planiranim cjevovodom za vodoopskrbu Prćavci-Jurkovići promjera DN 160 mm, na lokalitetu Kašteli.

Na stacionaži km 59+600 desno od nivelete autoceste koja je na koti 105,34 m.n.m, lokalitet Donji Studenci, nalazi se planirani ispust otpadnih voda u pravcu sjevera na udaljenosti oko 900 m.

Na stacionaži km 60+600 desno od nivelete autoceste koja je na koti 100,67 m.n.m, na udaljenosti oko 1500 m završava se planirani glavni vodoopskrbni cjevovod na lokalitetu Donji Studenci.

Na stacionaži km 64+300 desno od nivelete autoceste koja je na koti 86,39 m.n.m, u pravcu sjeverozapada na udaljenosti oko 700 m završava se planirani magistralni cjevovod za vodoopskrbu promjera DN 200 mm na lokalitetu Zvirici.

4.15 UGROŽENOST OD MINA

Nakon posljednjeg rata, koji je prekinut Mirovnim sporazumom dogovorenim u Dejtonu - SAD, oktobra 1995. godine, a potpisanim u Parizu, novembra 1995. godine, BiH je konstituirana kao decentralizirana država sa definiranim nadležnostima centralnih institucija i entiteta.

Posljedica ratnog djelovanja na ovim prostorima je i evidentna po priznatom i lociranom zagađenju minama.

Slijede dva priloga sa položajem minskih polja (crvene točke, deminirana površina plavo i sumnjiva površina crnocrvene linije).



5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA PROJEKTA NA OKOLIŠ

5.1 SOCIJALNI UTJECAJI (STANOVNIŠTVO I NASELJENOST)

5.1.1 Identifikacija i procjena temeljnih utjecaja na okoliš

Kao i u svakoj drugoj situaciji u kojoj dolazi do izgradnje (unosa, intervencije) značajnijeg infrastrukturnog objekta (cesta, most, objekt) ili uvođenja neke nove ekonomske funkcije (tvornica, pogon, marikultura, i sl.), tako se i u slučaju prolaska buduće autoceste mogu očekivati različiti utjecaji, općenita promjene situacija, trajnja ili privremenja transformacija krajolika, te kao posljedica navedenoga, promjena načina života i tipa aktivnosti stanovništva u području utjecaja. Načelno se navedeni utjecaji – prema tipu i potencijalnom intenzitetu - mogu podijeliti u sljedeće karakteristike:

1. Što koridor (buduća cesta) prolazi bliže postojećim naseljima i središima aktivnosti (poljoprivreda, industrija, turizam), to će utjecaj biti veći, i obratno. Veća razina utjecaja u najvećem će broju slučajeva biti negativna.
2. No, valja voditi računa i o tome da utjecaj buduće ceste može u nekim slučajevima potaknuti i/ili izazvati i pozitivne razvojne posljedice:
 - a. povećanje stupnja dostupnosti i međusobne povezanosti pojedinih naselja ili središta aktivnosti
 - b. povećanje mogućnosti razvitka različitih sadržaja vezanih uz povećanu dostupnost i promet ljudi i roba (turistički kapaciteti, ugostiteljski kapaciteti, zapošljavanje lokalne radne snage uglavnom u uslužnom sektoru), mogućnost i potreba povećanja proizvodnje specifičnih roba (prehrambeni artikli, suveniri)
 - c. promjena ili modifikacija karakteristika postojećih gospodarskih djelatnosti (slabljenje nekih, jačanje drugih, zamiranje nekih, pojavljivanje novih aktivnosti)
 - d. poticanje razvitka postojećih djelatnosti (npr. povećana potreba za poljoprivrednim proizvodima zbog većeg prometa ljudi i roba, povećan interes i potrebe za smještajnim kapacitetima)
 - e. poticanje i inciranje razvitka sasvim novih gospodarskih djelatnosti vezanih uz prolazak nove ceste lokalnim krajolikom prvenstveno zbog bolje dostupnosti predjela i sadržaja
 - f. povećanje stupnja zaposlenosti lokalnog (i šireg) stanovništva s obzirom na novostvorene kapacitete, njihove karakteristike (primjerice - benzinske stanice, ugostiteljski objekti, turistička središta)
3. U načelu, potencijalni utjecaj može biti (a) izravniji i (b) neizravniji, (c) kratkoročniji i (d) dugoročniji, (e) općenitiji i (f) selektivniji.

- a. izravniji utjecaji najčešće se osjećaju u pojavi različitih poremećaja postojećeg stanja, tijeka postojećih aktivnosti i navika (primjerice – povećana buka, gužva, povećano zagađenje sredine, povećano opterećenje postojećih resursa, i sl.)
- b. neizravniji utjecaji najčešće se ispoljavaju u duljem vremenskom razdoblju, kumuliraju se i sinergički udružuju u sklopove utjecaja koji postupno dovode do izmjene situacije (na bolje ili na gore). S obzirom da su rastegnuti u vremenu, njihov se učinak može osjetiti postupno i na njih je, s obzirom da se radi o inkrementalnom utjecaju, vrlo teško utjecati zaštitnim mjerama, pa ih se može smatrati uglavnom irreverzibilnim.
- c. kratkoročniji utjecaji su neposredni, jasni, očigledniji i izravniji, na njih se može utjecati s obzirom na uočene posljedice zaštitnim mjerama, te poduzeti na vrijeme navedene mjere
- d. dugoročniji utjecaji su inkrementalnog tipa, slični su neizravnijim utjecajima, na njih se može manje utjecati, jer se u samom početku pojavljivanja još nedovoljno razaznaju u svom intenzitetu i svim dimenzijama, pa je stoga njihov potencijalni utjecaj daleko teže sa sigurnošću procijeniti
- e. općenitiji utjecaji gotovo podjednako se osjećaju u cijelom području utjecaja, nisu specificirani na pojedinačne sublokacije (npr. opće povećanje prometa ljudi i roba koje se osjeća u cijelom području trase, opće ugrožavanje ili, pak, poboljšavanje situacije izgradnjom prometnice, i sl.) i najčešće su ireverzibilni
- f. selektivniji utjecaji pogađaju više jedne, a manje druge segmente područja, stanovništva, djelatnosti, i sl. Oni se lakše dadu detektirati, predvidjeti i petpostaviti, pa je tako i mogućnost interevacije veća i najčešće uspješnija. No, s obzirom na «veću» ili «manju» dimenziju pojavljivanja posljedica koje jedni više, a drugi manje osjećaju, potencijalni su izvor za pojavu i razvoj sindroma *NIMBY* (*Not in my backyard* – ne u mom dvorištu).¹

5.1.2 Korištena metodologija

Osnovni metodološki postupci u izradi ove sociološke analize koja je bila provedena da bi se utvrdili potencijalni utjecaji autoceste na stanovništvo su bili:

1. Proučavanje dokumentacije (statistički podaci, podaci iz prostornih planova i drugih analiza izrađenih za izradu prethodne SUO)
2. Observacija na terenu

¹ U tom je smislu vrlo važno sve potencijalno uočene posljedice selektivnog tipa (na ljude, prirodu, djelatnosti) na vrijeme percipirati, utvrditi i djelovati na smanjivanje njihovog eventualnog negativnog djelovanja, posebno u smislu percepcije eventualnog postojanja «distributivne nepravde».



3. Primjena metode *fokus grupe*² s izabranim predstavnicima lokalnog stanovništva i stručnjacima
4. Anketa stanovništva na prigodnom uzorku

5.1.3 Osnovni utvrđeni problemi i aspekti

Osnovne socijalne karakteristike ukupnog područja kojim prolazi trasa autoceste su sljedeće:

1. relativno slaba naseljenost cijelog područja
2. nejednolika gustoća naseljenosti – nekoliko manjih srednjih gradova, središta općina i jedno veće naselje – grad Mostar
3. negativna (i stagnanatna) demografska kretanja stanovništva naročito u selima (pad broja stanovnika, pad broja živorođenih i porast udjela umrlih stanovnika, negativan prirodni prirast)
4. snažna dugogodišnja migracija stanovništva s istim razvojnim trendom prema većim središtima, uz karakterističan obrazac preskakanja manjeg urbanog središta i odlazak u veće naselja u blizini
5. izražena deagrarizacija
6. vezanost uz mali poljoprivredni posjed i neselektivna poljoprivreda
7. relativno visoka razina nezaposlenosti
8. relativno nizak stupanj obrazovanosti stanovništva
9. neprecizna demografska slika stanja stanovništva poslije ratnih događanja u cijelom području iza 1990-tih godina.

Karakteristični aspekti profila općina kroz koje prolaze koridori približno su slični u svim općinama – područjima. U cijelokupnom području nalaze se, osim Mostara kao glavnog središta s nešto više od 100.000 stanovnika, uglavnom manja naselja koja funkcioniraju kao regionalna (općinska) središta administracije, gradskih i općinskih službi, te kao središta zapošljavanja, najčešće u sektoru usluga (trgovina, društvene djelatnosti, uprava, kultura, obrazovanje). Najveći broj domaćinstava koja obitavaju u navedenom području razvija i sekundarne aktivnosti (u poljoprivredi ili, pak u «sivoj ekonomiji»), što predstavlja izraz nužnosti i tradicije u ovome kraju.

Za razliku od urbaniziranih središta, u promatranom području nalazi se i niz sela i zaseoka (od kojih su mnoga napuštena i zapuštena kao posljedica migracija i ratnih i poratnih preseljavanja stanovništva), koja fukcioniraju uglavnom u okvirima lokalnih ekonomija. Za pretpostaviti je da će najveći broj navedenih zaseoka i sela postupno najvjerojatnije izumrijeti, odnosno nestati, jer ne raspolažu s gospodarskim, socijalnim i humanim resursima.

Svaka inicijativa, pa tako i izgradnja modernog cestovnog pravca prema moru, može predstavljati «push faktor» (stimulativni čimbenik) za cijelokupno područje, no prilikom realizacije treba voditi prvenstveno računa o sljedećem:

- osjetljivom ruralnom naseljeđu

² Fokus grupa metoda sastoji se od fokusiranog razgovora grupe sudionika (desetak najčešće) o cjelini izabranih tema s ciljem poticanja interakcije sudionika razgovora i dobivanja što je moguće većeg broja referentnih okvira kojima se želi poboljšati stupanj razumijevanja problematike od strane različitih aktera.

- potrebi očuvanja tradicionalnih obrazaca života,
- te o osiguranju mehanizama trajne zaštite i očuvanja kvalitete prirodne cjeline i stvorenih vrijednosti.

5.1.4 Osnovni stupnjevi izloženosti utjecajima po općinama predviđenog koridora autocese

- Područje općine Mostar izloženo je djelomično
- Područje općine Čapljina izloženo je djelomično.
- Područje općine Ljubuški izloženo je djelomično
- Područje općine Stolac neznatno je izloženo (trasa općinu tangira rubno, uz granicu)

Predmetna trasa autoceste je najbliža varijanti br. 7 iz prethodne studije utjecaja na okolinu³ uz izmjehanje dalje od postojećih naselja. Kako smo vidjeli u dosadašnjim analizama, ova varijanta u najvećoj mjeri izbjegava mogući negativan utjecaj na postojeća naselja i postojeće djelatnosti u prostoru. Njen prolazak istočnije od grada Mostara reguliran je izmjehanjem od samog grada čime se potencijalna šteta naselju i neposrednoj okolini značajno manja, čemu će doprinostiti i tunelska izvedba prometnice u najvećoj njenoj dužini u blizini grada. Cijeli potez koridora izведен je tako da minimalizira negativne utjecaje, izbjegavajući naseljena i vrijedna područja, posebno zaštićena močvarna područja Hutovog blata.

Važno je istaknuti također da usvojeni koridor praktički ne prolazi područjem kanjona rijeke Neretve, izuzev neizbjježnog prijelaza preko rijeke (kod mjesta Počitelj), odnosno, takav prijelaz je ostvaren i preko rijeke Bune kod Blagaja kao i rijeke Bunice nešto južnije. Nadalje, usvojeni koridor prolazi sjevernije od mjesta Čapljina i time minimizira potencijalne negativne utjecaje, a prijelaz preko rijeka Studenčica i Trebižat ostvaren je mostovima.⁴

5.1.5 Utvrđeni elementi utjecaja terenskim istraživanjem

Kako je ranije navedeno, za potrebu realizacije ove sociološke analize, provedena su i terenska istraživanja. Ona su se sastojala od:

- opservacije terena
- ankete koja je realizirana na prigodnom uzorku desetoro predstavnika općinskih uprava, grada Mostara i stručnjaka za pojedina područja (cestogradnja, biologija, poljoprivreda, kulturna baština)
- razgovora-intervjuja uz primjenu metode fokus grupe analiza s predstavnicima županijske uprave (Hercegovačko-neretvanska županija), općinskih uprava, grada Mostara i stručnjaka za pojedina područja (cestogradnja, biologija, šumarstvo, poljoprivreda, kulturna baština)
- terenskog snimanja naseljenosti pojedinih područja.

³ Prva istraživanja izvršena su uz paralelnu analizu 12 potencijalnih varijanti koridora buduće autoceste. S obzirom da je u konačnici izabrana jedna varijanta koridora koja se djelomično preklapa s nekim ranijim verzijama (posebno verzijom br. 7), u nastavku izvještaja pažnja će biti koncentrirana samo na izabranu varijantu

⁴ S obzirom da smo utvrdili da je izabrana varijanta povoljnija i s obzirom na zaštitu prirode i rijeke Neretve, neizbjježno postojanje mostova jedna je od posljedica ove varijante. Zbog toga će trebati posvetiti posebnu pažnju izvedbi mostova u tom smislu da u što je moguće manjoj mjeri narušavaju prirodni okoliš svojim dimenzijama i izvedbom, kao i osigurati adekvatnu zaštitu od potencijalnih akcidenata zbog prometa preko rijeke. Navedeno se posebno odnosi na most preko Neretve u neposrednoj blizini mjesta Počitelj.



U nastavku ćemo se osvrnuti na najvažnije rezultate provedenih analiza relevantnih za ocjenu stupnja socijalnih utjecaja i prepostavljenih posljedica na okoliš.

Interpretacija rezultata terenskih istraživanja

Provedenim ispitivanjima, konstatirano je sljedeće:

- Ispitanici *ne smatraju* autocestu niti previše pozitivnim niti negativnim događajem za svoju zajednicu Većina primjedbi odnosila se na moguću podjelu stanovništva (autocesta kao granica), ekološki utjecaj i utjecaj na poljoprivrednu.
- Ispitanici su ipak svjesni da će autocesta rasteretiti tranzitni promet kroz gradove, poboljšati komunikaciju sa susjedima i Europom, te omogućiti gospodarski razvoj.
- Ispitanici realno sagledavaju uloge buduće autocestu, no bez nekog posebnog i određenog stava.
- Potencijalne koristi sagledavaju se najviše u turizmu i uslužnim djelatnostima, a potencijalne štete očekuju se u poljoprivredi, lov i ribolovu
- Najmanje koristi će imati lokalno stanovništvo, a najviše turisti i putnici u tranzitu
- Očekuje se povećano zapošljavanje stanovništva no ono se ne specificira uz neke posebne situacije ili objekte (primjerice, benzinske crpke, ugostiteljske i turističke objekte, prirodne atrakcije, itsl.) što je relativno objektivna prosudba ispitanika koji u ovom trenutku ne mogu znati gdje će se koji potencijalni objekt nalaziti. No, kako vidimo, sama se cesta doživljava kao specifičan potencijalni “push factor”(poticajan element)
- Poskupljenje nekretnina (zemljišta)
- Utjecaj buduće ceste na promjenu mikroklima u području

5.1.6 Procjena utjecaja

Procijenjeni utjecaj definitivne usvojene varijante koridora u najmanjoj mogućoj mjeri potencijalno ugrožava postojeće stanovništvo, djelatnosti i postojeće načine života. Definitivno usvojena varijanta trase, kako smo već ranije istaknuli, u najvećoj mogućoj mjeri zaobilazi postojeća naselja, aktivnosti i osjetljiva područja te bi njen potencijalni utjecaj bio minimalan.⁵ Usvojena definitivna varijanta izbjegava područje gornjeg toka rijeke Neretve pa su time potencijalni problemi izbjegnuti.

5.2 SOCIJALNI UTJECAJ

Ova sociološka analiza procjene utjecaja koridora buduće autoceste (koridor 5c, lot 4) temelji se na analizi postojeće dokumentacije (statistički i srodnii podaci, podaci iz postojećih prostornih planova), kao i na analizi koja je uz primjenu nekoliko tehniki istraživanja provedena na terenu (opservacija, anketa, fokus grupa analiza). U analizama su bile u prvoj fazi uzete 12 potencijalnih

⁵ Kako je vidljivo iz materijala «Rješenje o izradi studije utjecaja na okoliš» od 1. 08. 2005. g. (Federalno ministarstvo prostornog uređenja okoliša), korisne sugestije i izrečeni stavovi u mnogome su utjecali na izbor konačne varijante koridora.

varijanti koridora buduće autoceste, te su proučeni njihovi potencijalni utjecaji uključujući i raniju varijantu koridora br. 7, najpričinju definitivno usvojenoj varijanti. Podaci i analiza su dopunjeni novim spoznajama o definitivno usvojenoj varijanti koridora te su u tom smislu prezentirane analize i zaključci. Oni se svode na nekoliko najvažnijih elemenata.

4. Prolazak buduće autoceste će dovesti do mnogobrojnih promjena u promatranom području – utjecati će na razvoj novih djelatnosti (turizam, ugostiteljstvo, nova radna mjesta, radne zone, pogoni za održavanje autoceste), ali će utjecati i na promjenu postojećih djelatnosti (poljoprivreda, lov, šumarstvo).
5. Analizom je također konstatirano da stanovništvo uključeno u sociološku analizu nije ispoljilo neki specifičan stav prema potencijalnom utjecaju buduće autoceste, kako u najopćenitijem smislu, tako i prema pojedinim varijantama koridora. Drugim riječima, lokalno stanovništvo, osim što povremeno izražava bojazan za potencijalno ugrožavanje nekih aktivnosti prolaskom buduće autoceste ili izražava nezadovoljstvo nekim zamišljenim tehničkim rješenjima (prolazak autoceste preko rijeke Neretve kod Počitelja zbog ugrožavanja krajolika), nije iskazalo neku specifičnu reakciju porema koridoru. Preciznije informacije o stavovima stanovništva mogu se naći u detaljnijem prikazu rezultata javne rasprave za prethodnu studiju.
6. S obzirom na dopunjene analize najnovije i definitivno usvojene varijante koridora sociološkom analizom je konstatirano da koridor značajnije ne utječe na postojeće djelatnosti, da ne utječe bitnije na postojeća naselja jer je trasa izmještena izvan potencijalnog utjecaja na postojeća naselja i djelatnosti te da koridor zaobilazi najosjetljivija prirodna, kulturno -povijesna i turistički interesantna područja u potencijalnoj zoni utjecaja (izuzev u slučaju izgradnje mosta kod naselja Počitelj gdje cesta prelazi na zapadnu stranu rijeke Neretve). U ovom posljednjem slučaju, kao i u slučaju izgradnje mostova preko drugih, manjih rijeka, potrebno je posvetiti dovoljno pažnje u projektiranju navedenih mostova i njihovom pozicioniranju u tom smislu da što manje nagrđuju postojeći vrijedan krajolik.

5.3 UTJECAJ NA MIKROKLIMU

Klima ovog područja ima mediteranska i submediteransaka obilježja. Međutim, sezonska raspodjela oborina i temperature ovog područja karakteriziraju dvije suprotne sezone: umjereni toplu i padavinama jako obilnu zimsku i žarku i suhu ljetnu što klimi ovog područja daje više aridan nego humidan karakter.

Za ovaku klimu posebni značaj imaju i sjeverni vjetar (bura), te južni (jugo). Bura je jak, hladan i suh vjetar, koji puše velikom brzinom u jesen, zimu i rano proljeće. Svojom snagom, brzinom i suhoćom utječe na vrlo brzo sušenje tla i time klimu čini znatno suvlijom nego što se to izražava kišnim faktorima. Osim toga, snagom i brzinom puhanja odnosi velike količine najsitnijih čestica suhog tla na velika rastojanja. Na ovom dijelu Hercegovine vrlo je izražena eolska erozija zahvaljujući kojoj dolazi mjestimično do čitavih kompleksa gotovo ogoljene stijene. Autoceste neće svojom izgradnjom utjecaj na promjenu sadašnje mikroklima.



5.4 UTJECAJ NA VODE

Prometnice općenito predstavljaju stalni i aktivni izvor zagađenja okoliša, a posebno podzemnih voda. Kondenzacijom izduvnih plinova iz motornih vozila, kao i prokupavanjem ulja, na površini ceste stvara se sloj "koncentriranog" zagađivača, koji se pretežno sastoji od ugljikovodika, fenola, teških metala, raznih sumpornih i azotnih spojeva. Na površini ceste, u kišnom razdoblju prikupljaju se znatne količine oborinskih voda koje ispiru površinu prometnice, te otapaju i mobiliziraju spomenute zagađivače. Osim ovog ceste su također potencijalni izvori zagađenja, koja mogu nastati kao posljedica izljevanja većih količina nafte, naftnih derivata, kao i različitih drugih otrovnih tekućina koje se prevoze auto-cisternama.

Prema tome, povremene unutarnje vode s autoceste treba smatrati onečišćenim fluidom, kojeg je prije upuštanja u okoliš potrebno u hipsometrijski najnižim tačkama uzdužnog profila prometnice, prikupiti u mastolove (separatore ulja). Samo mehaničko odvajanja uljne frakcije u mastolovu nije dovoljno, posebno u uvjetima krškog terena u kojem praktično nema mogućnosti autopurifikacije ovog tipa zagađenja. To se posebno odnosi na vodozaštitna područja, kao i dijelove terena u kojem postoje značajne zalihe podzemnih voda, kao i tokovi površinskih voda.

Tokom projektiranja modernih prometnica potrebno je na odgovarajući način sagledati sve prirodne faktore koji mogu utjecati na razinu rizika od zagađenja podzemnih i površinskih voda. Hidrogeološki odnosi u području trase u tom smislu predstavljaju važan faktor na osnovu kojeg se može prognozirati razina rizika kojim objekat na pojedinim potezima utječe na vode, odnosno na okoliš u cjelini budući da je voda u prirodi element koji predstavlja vrlo efikasno transportno sredstvo kojim se zagađivači mogu prenositi na velike udaljenosti.

Dakle, određeni utjecaji na vode mogu se izbjegići u fazi projektiranja, odgovarajućim projektnim rješenjima: vanjske i unutrašnje odvodnje, prijelaza preko vodotoka mostovskim konstrukcijama ili vijaduktima uz uslove da otvori obezbjeđuju proticaje utvrđenih velikih voda kao i da se poštuju propisana nadvišenja između nivoa velike vode i donje konstrukcije građevine, hortikulturnim uređenjem pojasa uz autocestu, te projektovanjem vertikalnih barijera (odbojnih ograda ili betonskih blokova-new jeresy) duž autoceste na lokalitetima utvrđenim kao zone visokog rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda.

Odgovarajućom organizacijom gradilišta, primjenom mjera prevencije i dobre građevinske prakse u toku gradnje zahvata, odgovarajućim načinima miniranja i izvođenja tunela, u zonama gdje su isti smješteni na hipsometrijski višim pozicijama i u zaledu izvorišta, mogu se izbjegići negativni utjecaji na režim tečenja i kvalitet podzemnih voda.

Adekvatnim održavanjem izvedenih objekata za prečišćavanje otpadnih voda sa autoceste tokom faze korištenja mogu se izbjegići negativni utjecaji na kvalitet podzemnih i površinskih voda. Ovdje je potrebno je istaći nužnost izrade katastra zagađivača u cijelom potencijalno utjecajnom području trase autoceste. Poznavanje aktivnih i potencijalnih zagađivača je potrebno kako bi se jasno razdvojili uzroci mogućih incidentnih situacija koje potiču iz drugih izvora od onih koje mogu biti uzrokovane utjecajem autoceste.

5.4.1. 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 prometnog toka, karakteristike prometnice i klimatske uvjete. Posljedica odvijanja prometa je permanentno taloženje štetnih materija na kolničkoj površini i pratećim elementima poprečnog profila, koje se kod pojave oborina spiraju. Radi se prije svega o taloženju izduvnih plinova, 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 ceste u zimskim mjesecima ili pak pesticida za održavanje zelenih pojaseva duž autoceste 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 prometnim nesrećama. Akcidentne situacije dovode do razljevanja i prosipanja štetnog i opasnog materijala. Najčešće se radi o nafti i njениh derivatima, mada nije rijedak slučaj da dolazi i do nezgoda vozila koja transportuju 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 okoliša, moraju štititi često vrlo široki pojasevi, najčešće zone za vodoopskrbu, ali nerijetko i površinske vode visoke kategorije što u konkretnom slučaju ima značajnu težinu.

5.4.2. Procjena rizika od zagađenja podzemnih i površinskih voda duž LOT-a 4

Trasa autoceste na koridoru Vc - LOT 4 cijelom dužinom prolazi područjem kojeg izgrađuju pretežno karbonatne stijene kojima je svojstvena mogućnost maksimalne infiltracije površinskih voda, odnosno sve vode koje padnu ili se izlju u ovu sredinu, praktično bez zadržavanja se infiltriraju u podzemlje i dospijevaju u zonu horizontalne cirkulacije podzemnih voda. Hidrogeološki odnosi u području trase u tom smislu predstavljaju važan faktor na osnovu kojeg se može prognozirati nivo rizika kojim objekat na pojedinim segmentima utječe na vode odnosno na okoliš u cjelini, budući da je voda u prirodi element koji predstavlja vrlo efikasno transportno sredstvo kojim se zagađivači mogu prenositi na velike udaljenosti.

Kod prognoziranja određenog nivoa rizika u obzir se uzimaju hidrogeološki odnosi i elemenati na trasi tj. litološki sastav, strukturni odnosi, vodne pojave, objekti, dubina do podzemne vode i hipsometrijska pozicioniranost objekta u vodonosnim područjima, a posebno u područjima u kojima su utvrđeni visoki nivoi podzemne vode, mogućnost poremećaja prihranjivanja vodonosnika, hipsometrijska pozicioniranost objekta u odnosu na površinske vode i udaljenost od recipijenta, potencijalna mogućnost transporta zagađenja, kao i mogućnost purifikacije zagađene otpadne vode kroz sredinu kroz koju prolazi i sl.

Na osnovu iznesenih hidrogeoloških elemenata mogu se izdvojiti tri kategorije terena s obzirom na prognozirani rizik od zagađenja podzemnih voda i površinskih vodotoka. Izdvojeni dijelovi trase



duž LOT-a 4 sa procijenjenim kategorijama rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda na ovim terenima daju se u Tabeli 5.4.1.

Tabela 5.4.1: Pregled prognoziranih kategorija rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda uzduž razmatrane trase

PROCIJENJENA KATEGORIJA RIZIKA	SEGMENT TRASE KORIDOR Vc - LOT4 (stac. km)	DUŽINA SEGMENTA (km)	DUŽINA SEGMENTA (%)
ZONA NISKOG RIZIKA	0+000,00 - 5+450,00	5.450	8,09
	8+000,00 - 14+000,00	6.000	8,91
	33+000,00 - 46+000,00	13.000	19,30
		24.450	36,30
ZONA UMJERENOG RIZIKA	16+000,00 - 19+000,00	3.000	4,45
	25+000,00 - 33+000,00	8.000	11,88
	46+000,00 - 51+500,00	5.500	8,16
	55+000,00 - 63+800,00	8.800	13,07
		25.300	37,60
ZONA VISOKOG RIZIKA	5+450,00 - 8+000,00	2.550	3,78
	14+000,00 - 16+000,00	2.000	2,97
	19+000,00 - 25+000,00	6.000	8,91
	51+500,00 - 55+000,00	3.500	5,20
	63+800,00 - 67+329,00	3.529	5,24
		17.579	26,10
		67.329	100,00

U nastavku opisat ćemo pojedine izdvojene poteze trase, s obzirom na hidrogeološke značajke terena i prognozirane rizike.

Zonom niskog rizika po kvalitet podzemnih voda ocijenjen je početak trase od **stacionaže km 0+000,00 do 5+450,00**. Ovaj potez trase položen je na padini koju izgrađuju kvartarne fluvioglacijalne naslage u graničnom području sliva Bijelog polja. Trasa je hipsometrijski položena oko 200 m iznad rijeke Neretve od koje je udaljena preko 3 km. Procjenjuje se da u ovoj sredini treba primijeniti blaži režim zaštite. U svakom slučaju treba provesti detaljna istraživanja u cilju određivanja mikrolokacije upojnih uredaja u Glavnem projektu. U ovom je dijelu trase projektant odvodnje predviđao četiri mastolova M-1, M-2, M-3 i M-4. Sa spomenute dionice vjerojatnost pojave zagađenja u dolini Neretve kod Salakovca je malo vjerojatna. Ovu činjenicu istovremeno ne treba shvatiti kao sugestiju i prijedlog nekontrolirane odvodnje otpadnih kolničkih voda.

Potez razmatrane dionice autoseće od **stacionaže km 5+450,00 do 8+000,00** izdvojen je kao **zona visokog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Trasa na ovom dijelu prolazi nizvodnim rubnim dijelom zaštitnog područja crpilišta Bošnjaci, kao i dijelu sliva povremenog izvora Livčina. Oba izvora nalaze se u slivu Bijelog polja. Uvidom u postojeću dokumentaciju elaborata o zaštitnim

zonama crpilišta Bošnjaci trasa prolazi nizvodno od vodocrpilišta, pa u hidrogeološkom smislu nema rizika za kvalitet podzemnih voda. No budući da se u području izdvojene **Ib** zone sanitarno zaštite ovog crpilišta (prema važećem Pravilniku o zaštiti izvorišta vode za piće u FBiH) nalaze objekti vodovoda predlažemo da se u izdvojenom dijelu trase projektira zatvoreni sistem odvodnje, odnosno odvođenje, prečišćavanje i upoj izvan izdvojenog terena. Lokaciju nije moguće predložiti na sadašnjem nivou poznavanja problematike. Potrebna su detaljna terenska hidrogeološka i geotehnička istraživanja u Glavnem projektu.

Od **stacionaže km 8+000,00 do 14+000,00** trasa je u dodirnom području propusnih karbonata i aluvijalnih naslaga. U ovom potezu je prognozirana zona **niskog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Predviđana su dva mastolova (M-5 i M-6). Vode iz ovih mastolova bilo bi preporučljivo dodatno prečistiti prije upuštanja u aluvijalne naslage doline Neretve. Također treba provesti dodatna istraživanja u Glavnem projektu.

Od **stacionaže km 14+000,00 do 16+000,00** trasa prolazi rubnim dijelom Bijelog polja. Ovaj potez pripada zoni **visokog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Trasa je smještena u zaleđu bunara Vrapčići u istoimenom naselju. U ovom dijelu trase predlažemo zatvoreni sistem odvodnje zbog blizine rijeke Neretve, kao utjecajnom području vodocrpilišta Vrapčići. U svakom slučaju na ovom dijelu također treba provesti dodatna terenska istraživanja u Glavnem projektu.

Od **stacionaže km 16+000,00 do 19+000,00** trasa također prolazi rubnim dijelom sliva Bijelog polja, padinom podveležja istočno od Mostara. Ovaj potez pripada zoni **umjerenog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Ovdje je predviđen mastolov M-7. Ovdje također treba predvidjeti dodatno prečišćavanje, kao i detaljna hidrogeološka i geotehnička istraživanja u Glavnem projektu.

Od **stacionaže 19+000,00 do 25+000,00** trasa prolazi većim dijelom sliva Bijelog polja, i prelazi na **stacionaži 23+500,00** u sliv Bune i Bunice. Ovaj potez pripada zoni **visokog rizika** po kvalitet podzemnih voda, budući da prolazi neposredno uz područje zaseoka Gnojnice gdje postoji aluvijalni vodonosnik Mostarskog polja sa brojnim vodozahvatnim bunarima različite namjene. Zapadno od trase su zastupljene deluvijalne slabije propusne kvartarne naslage. Ove su naslage vrlo male debljine, a ispod se nalaze propusne karbonatne stijene. Ovdje također treba primijeniti visok stepen zaštite. U svakom slučaju na ovom dijelu također treba provesti dodatna terenska istraživanja u Glavnem projektu.

Od **stacionaže km 25+000,00 do 33+000,00** trasa je u cijelini u slivu Bune i Bunice. Ovaj potez pripada zoni **umjerenog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Trasa prolazi nizvodno od izvorišta Posrt, a prelazi površinske vodotoke Bunu i Bunicu. Ovdje su predviđeni mastolovi M-8, M-9, M-10 i M-11. Ovdje također treba predvidjeti dodatno prečišćavanje otpadnih voda, kao i dodatna terenska istraživanja u Glavnem projektu.

Od **stacionaže km 33+000,00 do 46+000,00** trasa gotovo cijelom prolazi sливом Bregave (od stacionaže 34+000 pa do prelaza preko rijeke Neretve). Ovaj potez pripada zoni **niskog rizika** po kvalitet podzemnih voda, budući da nizvodno od trase nema vodnih objekata interesantnih za vodoopskrbu. Na ovom dijelu trase predviđeno je ukupno tri mastolova (M-12, M-13 i M-14). Ovdje se mogu predvidjeti mjere blažeg režima zaštite.



Od stacionaže km **46+000,00 do 51+500,00** trasa prolazi u zaleđu izvora Haus, i relativno je blizu toka rijeke Neretve. Na ovom potezu su predviđena tri mastolova M-15, M-16 i M-17. Ovdje je potrebno provesti mjere predviđene za zonu **umjerenog rizika** po kvalitet podzemnih voda. U svakom slučaju treba provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu, te nakon toga iznijeti prijedlog prečićavanja i lokaciju budućeg upojnog mjesta.

Od stacionaže km **51+500,00 do 55+000,00** trasa prelazi rijeku Neretvu i prolazi zaštitnim područjem vodocrpilišta Bjelave. To je ujedno crpilište pitke vode za grad Čapljinu. Ovdje se trasa nalazi u slivu Studenci – Dretelj – Žitomislić. Ovaj potez pripada zoni **visokog rizika** po kvalitet podzemnih voda. U tom smislu u ovom dijelu trase treba obvezano predvidjeti visok stupanj zaštite, te dodatna istraživanja u Glavnem projektu.

Na potezu od stacionaže km **55+000,00 do 63+800,00**, trasa je do km **62+100,00** u slivu Studenci-Dretelj-Žitomislić. Nakon toga je u slivu izvorišta Prud. Ovaj potez pripada zoni **umjerenog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Okvirno su predviđene lokacije četiri mastolova M-18, M-19, M-20 i M-21 na ovom potezu. Ovdje trasa prelazi preko rijeke Trebižat. Na ovoj je dionici potrebno primijeniti stroge mjere zaštite.

Od stacionaže km **63+800,00 do 67+329,00** trasa je u slivu vodocrpilišta Prud. Ovaj potez pripada zoni **visokog rizika** po kvalitet podzemnih voda. Trasa je smještena u vodozaštitnom području crpilišta Prud. Predlažu se zaštitne mjere primjerene visokom riziku, a posebno u dijelu trase u **II zoni sanitarne zaštite**. Ovdje su predviđene lokacije dva mastolova (M-22 i M-23). U tom smislu u ovom dijelu trase treba predvidjeti dodatna istraživanja u Glavnem projektu.

Pored hidrogeoloških odnosa i elemenata na trasi (litološki sastav, strukturni odnosi, vodne pojave, objekti, dubina do vode, udaljenost od recipijenta), prilikom prognoze rizika u pojedinim dijelovima trase treba predvidjeti neželjene efekte i rizike koji mogu nastati kao posljedica havarija pri prijevozu tekućih tereta (ugljikovodici i hemijska sredstva). Dozvoljena ili prihvatljiva veličina rizika kao što je pokazano nije podjednaka uzduž cijele trase, već ovisi osim o zoni sanitarno zaštite i o osjetljivim i kritičnim lokacijama, bez obzira u kojoj se zoni nalaze.

Česta je pojava da su posebno osjetljiva i kritična mjesta u zoni blažih zabrana, više rizična od pojedinih dijelova terena u zoni strožih zabrana. U tom smislu treba istaknuti da ovako izdvojene zone rizika treba uzeti okvirno, budući da pored spomenutih izdvojenih dionica izvjesno je da postoje i druga osjetljiva i kritična mjesta uzduž trase, kojih se broj i lokacije mogu odrediti samo dodatnim i detaljnim istražnim radovima u Glavnem projektu. To su hidrogeološki istražni radovi za određivanje okvirnih zona, kao i radovi potrebnii za mikrozoniranje okvirnih zona. Uz prve radove vezane su u prvom redu trasiranja podzemnih voda, a uz druge detaljno hidrogeološko kartiranje u mjerilu 1:5000 područja trase autoceste. Izradom ove karte pored ostalih, riješit će se pitanje optimalnih lokacija laguna (retencija), kao i upojnih mjesta. Na osnovu rezultata ove podloga mogu se predložiti najpogodnije lokacije objekata građevinske operative (ASFALTNE BAZE, GARAŽE, PARKIRALIŠTA, RADIONICE), u smislu zaštite podzemnih voda.

Po završetku spomenutih radova, treba očekivati veći broj osjetljivih i kritičnih mjesta uzduž trase. Vjerojatno će se raditi o potezima od desetak do stotinjak metara dužine, koje će trebati štititi pojačanim mjerama zaštite. Nakon ovih istraživanja i registriranja spomenutih rizičnih dijelova moći će se donositi odgovarajuće odluke o "prihvatljivim veličinama rizika" na ostalim dijelovima trase autoceste i nakon toga predlagati odgovarajuća projektna rješenja.

Zaključno se može još jednom naglasiti da na ovoj preglednoj razini razmatranja hidrogeološke problematike nije moguće sagledati sve relevantne elemente i nepoznanice koje sudjeluju u sagledavanju rizika od zagadenja voda uzduž trase prometnice. Te će se nepoznanice i nedorečenosti rješavati detaljnim istražnim radovima u Glavnem projektu.

5.4.3. Ocjena lokaliteta na kojima su pozicionirani mastolovi

Kao što je već spomenuto, na dijelovima trase smještenim u propusnim stijenama, a to je u ovom slučaju praktično cijela trasa, nije poželjno dozvoliti nekontroliran upoj otpadnih voda sa ceste bez prethodnog prečićavanja. Osim ovog potrebno je maksimalno smanjiti rizik od zagadenja podzemlja, uslijed mogućih havarija pri prijevozu tekućih tereta (ugljikovodici i druga tekuća hemijska sredstva). U tom cilju je u hipsometrijski najnižim dijelovima uzdužnog profila trase, projektant odvodnje predvio ukupno **23 mastolova** (separatatora ulja). Zadaća ovih objekata je da omoguće prikupljanje i mehaničko odvajanje zagadivača sa površine ceste od vode. Ovi objekti imaju u prvom redu zadatku prihvatiti zagadivače nakon akidentnih situacija na prometnici, kao i prihvat zagadenih kolničkih otpadnih voda koje oborine speru sa površine ceste. **Ispuštanje otpadne zagadene vode iz mastolova i njezin daljnji tretman treba rješavati u sklopu detaljnih istraživanja u Glavnem projektu.** U tom smislu predložene lokacije mastolova treba shvatiti okvirno. To znači da se ovi objekti mogu ponovno dislocirati ukoliko se tokom projektiranja i detaljnih istražnih radova u Glavnem projektu za to ukažu opravdani razlozi. Slijedi pregledni osvrt i ocjena hidrogeoloških značajki pojedinih lokacija na osnovi postojećih podataka.

Mastolov M-01 (stac. 0+112,00) smješten je u slivu Bijelog polja. Lociran je u kvartarnim klastičnim siparišnim naslagama. U ovim uvjetima trasa je oko 200 m iznad razine rijeke Neretve, od koje je istovremeno udaljena više od 3 km. Ovaj mastolov je u zoni **niskog rizika** od zagadenja podzemnih i površinskih voda, pa se može primijeniti blaži oblik zaštite. Preporučljivo je načiniti detaljan obilazak lokacije i provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu.

Mastolov M-02 (stac. 3+333,00) smješten je u istom slivu. Lociran je također u siparišnim naslagama. Prema postojećim podacima u podini ovih sipara su nepropusne donjotrijaske i neogenske naslage. Objekt se stoga nalazi u zoni **niskog rizika** od zagadenja podzemnih voda, pa se može primijeniti blaži oblik zaštite. Također se preporučuje provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu.

Mastolov M-03 (stac. 4+730,00) smješten je također u slivu Bijelog polja. Lociran je u deluvijalnim slabije propusnim naslagama ispod kojih su također nepropusne klastične naslage. Objekt se nalazi u zoni **niskog rizika** od zagadenja podzemnih voda. Ovdje se također mogu primijeniti blaže mjere zaštite, nakon detaljnih istraživanja u Glavnem projektu.



Mastolov M-04 (stac. 5+420,00) nalazi se u istim uvjetima kao i M-03. Smješten je u perifernom dijelu vodozaštitnog područja izvorišta Bošnjaci. U cijelom vodozaštitnom području kao i izvan, prema izvoru Livčina, primjenit će mjere zaštite koje odgovaraju **zoni visokog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je također osigurati obavezno dodatno prečišćavanje vode iz ovog objekta, a nakon detaljnih istraživanja u Glavnem projektu.

Mastolov M-05 (stac. 9+340,00) smješten je također u sливу Bijelo polje u graničnom području propusnog potočnog nanosa i slabije propusnih deluvijalnih naslaga. To je obzirom na sve dostupne elemente u zoni **niskog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Također se može primjeniti blaži oblik zaštite. Preporučuju se provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu.

Mastolov M-06 (stac. 13+310,00) smješten je u sливу Bijelo polje u propusnim krednim vapnencima gornje krede (turon) nedaleko zaseoka Vrapčići. Definitivno rješenje odvodnje treba izraditi nakon detaljnih istraživanja u višim fazama izrade projektne dokumentacije. Objekt se nalazi u zoni **niskog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Pored toga predlaže se provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu radi lociranja upojnog mesta, kao i prijedloga rješenja.

Mastolov M-07 (stac. 18+550,00) smješten je također u istom sливу u propusnim krednim vapnencima gornje krede (senon). Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je se provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu i osigurati dodatno prečišćavanje otpadnih voda.

Mastolov M-08 (stac. 25+430,00) smješten je u sливу Bune i Bunice u graničnom području propusnih foraminiferskih vapnenaca i slabije propusnih klastičnih naslaga. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda, pa je svakako potrebno osigurati dodatno prečišćavanje kolničkih otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu.

Mastolov M-09 (stac. 27+900,00) lociran je također u sливу Bune i Bunice uzvodno od Kosora. Smješten je u lijevom boku rijeke Bune u krednim vapnencima i deluvijalnim naslagama. U blizini su također glinoviti vapnenci paleogen. Na razini postojećih podataka, može se zaključiti da u neposrednom okolišu ima pogodnih lokacija za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda.

Mastolov M-10 (stac. 28+424,00) smješten je u desnom zaobalju rijeke Bune propusnim krednim vapnencima, u neposrednoj blizini aluvijalnog potočnog nanosa. (uvjeti su praktično isti kao za M-09). Potrebno je detaljno istražiti šire područje u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je osigurati dodatno prečišćavanje.

Mastolov M-11 (stac. 30+830,00) smješten je u desnom boku rijeke Bunice, dobro propusnim vapnencima gornje krede neposredno iznad kvartarnih slabije propusnih naslaga. U blizini su nepropusne miocenske naslage. Treba provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda. Obvezno je dodatno prečišćavanje otpadnih voda.

Mastolov M-12 (stac. 35+180,00) smješten je u sливу Bregave, također u propusnoj sredini koju izgrađuju vapnenci gornje krede. Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **niskog rizika** od zagađenja podzemnih voda.

Mastolov M-13 (stac. 39+250,00) smješten je u sливу Bregave u zoni nepropusnih eocensih fliških naslaga. Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu postoje dobri uvjeti za lociranje pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **niskog rizika** od zagađenja podzemnih voda.

Mastolov M-14 (stac. 44+000,00) smješten je također u sливу Bregave u propusnoj sredini koju čine eocenski foraminiferski vapnenci. Prema postojećim podacima, a i zbog blizine rijeke Neretve bilo bi poželjno provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **niskog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Preporučuje se također predvidjeti dodatno prečišćavanje otpadnih voda.

Mastolov M-15 (stac. 46+880,00) smješten je također u sливу Bregave u nepropusnim naslagama eocenskog fliša. Ovaj fliš ima funkciju nepotpune viseće barijere o čemu svjedoči ponor iz kojeg je dokazana podzemne vodna veza sa izvorom Haus. Naslage fliša mogu biti dobro iskorištene kao sredina za izvedbu lagune za dodatno prečišćavanje kolničkih otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je osigurati dodatno prečišćavanje otpadnih voda.

Mastolov M-16 (stac. 50+303,00) smješten je u sливу Bregave u propusnoj sredini u vapnencima gornje krede u zoni navlake u lijevoj obali rijeke Neretve. Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je također predvidjeti projektno rješenje dodatnog prečišćavanja otpadnih voda.

Mastolov M-17 (stac. 51+364,00) smješten je u sливу Studenci-Dretelj-Žitomislić u propusnoj sredini u desnom zaobalju rijeke Neretve. Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je također osigurati rješenje dodatnog prečišćavanja otpadnih voda.

Mastolov M-18 (stac. 56+270,00) smješten je također u sливу Studenci-Dretelj-Žitomislić u propusnoj sredini (vapnenci gornje krede – cenoman-turon). Prema postojećim podacima može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjereno rizika** od zagađenja podzemnih voda.



zagađenja podzemnih voda. Potrebno je također predvidjeti dodatno prečišćavanje kolničkih otpadnih voda.

Mastolov M-19 (stac. 57+770,00) smješten je također u slivu Studenci-Dretelj-Žitomislić u propusnoj sredini (vapnenci gornje krede – cenoman). Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjerenog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Preporučljivo je predvidjeti i osigurati dodatno prečišćavanje otpadnih kolničkih voda.

Mastolov M-20 (stac. 60+260,00) smješten je u istom slivu nedaleko od rijeke Trebižat. Objekt je lociran u sredini gdje se u uskim zonama izmjenjuju propusne, slabije propusne i nepropusne stijene. Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu ima pogodnih mesta za dodatno prečišćavanje i dispoziciju kolničkih otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjerenog rizika** od zagađenja podzemnih voda.

Mastolov M-21 (stac. 63+370,00) smješten je u slivu izvora Prud u IV a zoni sanitарне zaštite izvorišta, također u propusnoj sredini koju izgrađuju vapnenci gornje krede (senon). Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Potrebno je provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **umjerenog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je također osigurati projektno rješenje dodatnog prečišćavanja otpadnih voda.

Mastolov M-22 (stac. 64+850,00) smješten je u slivu izvora Prud u II zoni sanitарне zaštite izvorišta također u propusnoj sredini koju izgrađuju vapnenci gornje krede (senon). U ovim uvjetima je potrebno primijeniti stroge mjere zaštite. Potrebno je obvezno provesti detaljna istraživanja u Glavnem projektu. Objekt se nalazi u zoni **visokog rizika** od zagađenja podzemnih voda. U tom je smislu potrebno predvidjeti odgovarajuća projektna rješenja.

Mastolov M-23 (stac. 68+000,00) smješten je (izvan predviđene trase) također u slivu izvora Prud u propusnoj sredini, koju izgrađuju vapnenci senona, u rubnom dijelu II i III zone sanitарne zaštite. Na razini postojećih podataka može se zaključiti da u neposrednom okolišu nema pogodnog mesta za ispuštanje otpadnih voda. Objekt se također nalazi u zoni **visokog rizika** od zagađenja podzemnih voda. Potrebno je također osigurati adekvatno prečišćavanje i rješenje dispozicije kolničkih otpadnih voda, nakon detaljnih istraživanja u Glavnem projektu.

Dakle, možemo zaključiti da je analizom hidrogeoloških karakteristika razmatranog koridora utvrđeno pet poteza trase duž LOT-a 4 sa visokim rizikom od zagađenja površinskih i podzemnih voda. Također, su ocijenjene i pozicije projektovanih mastolova sa hidrogeološkog aspekta, odnosno pozicioniranosti u odnosu na utvrđene zone rizika. Sumarno se ovo daje u Tabelama 5.4.1. i 5.4.2.

Tabela 5.4.2:

Stacionaža (km)	Mastolov	Procijenjena kategorija rizika
0+112,00	M-01	Zona niskog rizika
3+333,00	M-02	Zona niskog rizika
4+730,00	M-03	Zona niskog rizika
5+420,00	M-04	Zona visokog rizika
9+340,00	M-05	Zona niskog rizika
13+310,00	M-06	Zona niskog rizika
18+550,00	M-07	Zona umjerenog rizika
25+430,00	M-08	Zona umjerenog rizika
27+900,00	M-09	Zona umjerenog rizika
28+424,00	M-10	Zona umjerenog rizika
30+830,00	M-11	Zona umjerenog rizika
35+180,00	M-12	Zona niskog rizika
39+250,00	M-13	Zona niskog rizika
44+000,00	M-14	Zona niskog rizika
46+880,00	M-15	Zona umjerenog rizika
50+303,00	M-16	Zona umjerenog rizika
51+364,00	M-17	Zona umjerenog rizika
56+270,00	M-18	Zona umjerenog rizika
57+770,00	M-19	Zona umjerenog rizika
60+260,00	M-20	Zona umjerenog rizika
63+370,00	M-21	Zona umjerenog rizika
64+850,00	M-22	Zona visokog rizika
68+00,00	M-23	Zona visokog rizika

Stoga, uvažavajući konkretnе lokacijske uslove koji su detaljno opisani u okviru postojećeg stanja (hidrogeološke karakteristike, hidrološke karakteristike, hidrografske karakteristike i dr.) može se zaključiti da se radi o značajnim vodnim resursima i da je od posebnog interesa sagledavanje svih potencijalnih utjecaja i određivanje adekvatnih mjer za njihovu prevenciju/minimizaciju. Imajući u vidu sve prethodno izneseno, utjecaj autoceste na vode posmatrat će se kroz dvije faze tj. tokom građenja i tokom korištenja.



5.4.4. Utjecaji na vode tokom građenja

Pri izvođenju građevinskih radova na trasi, postoji određeni broj aktivnosti koje mogu prouzročiti negativne utjecaje na režim tečenja i kvalitet voda. U tom pogledu najveću opasnost predstavljaju:

1. 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, kao i u površinske vode.
2. Građevinski strojevi – potencijalna opasnost od prosipanja ili akcidentnih izljevanja nafte i naftnih derivata, odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada.
3. Nekontrolirano deponiranje iskopanog materijala, te smještaj baza za mehanizaciju ili asfaltnih baza u blizini površinskih i podzemnih voda.
4. Korištenje neprikladnih materijala za građenje.
5. Nekontrolirana odvodnja sanitarnih voda na mjestima baza za smještaj radnika, gdje su moguća manja zagađenja od procesa pripreme hrane, kao i sanitarnih čvorova.

S obzirom na prostorni položaj trase autoceste na LOT-u 4, kao i utvrđene kategorije rizika od zagađenja površinskih i podzemnih voda u ovoj fazi, mogući su negativni utjecaji na površinske i podzemne kao posljedica gradnje planirane autoceste.

Glavna izvorišta koja se nalaze u okviru centralnog sistema za javnu vodoopskrbu gradova Mostara, Stoca i Ljubuškog značajno su udaljena od trase autoceste, te se ne očekuju negativni utjecaji na iste.

Uvažavajući hidrogeološke značajke i odnose duž razmatrane trase LOT-a 4, kao i pružanje trase u odnosu na pojedina izvorišta u sistemu javne vodoopskrbe i lokalna (seoska) izvorišta vode za piće stacionirane u prostoru našeg istraživanja, može se reći da radovi na izgradnji autoceste mogu izazvati značajan utjecaj. Ovo se posebno ogleda u vidu zamućenja ovih izvora, ali i poremećaja hidrauličkog režima tečenja u slučaju primjene masovnog miniranja, te zagađenja različitim štetnim materijama koje se koriste u tehnologiji građenja i za pokretanje građevinskih strojeva. Pozicije svih identificiranih izvora duž trase LOT-a 4 u odnosu na procijenjeni rizik od zagađenja daje se u Tabeli 5.4.3.

Tabela 5.4.3.

Stacionaža autoceste	Sliv	Izvor vode uključen u javnu vodoopskrbu	Lokalni izvor	Procijenjena kategorija rizika od zagađenja
Od km 0+000-0+080 prolazi zonom sanitarne zaštite	Bijelo polje	- Salakovac (Općina Mostar)		Zona niskog rizika
Od km 5+455—6+100-8+124 prolazi zonom sanitarne zaštite	Bijelo polje	- Bošnjaci (Potoci) (Općina Mostar)		Zona visokog rizika
Oko km 7+100	Bijelo polje		- Livčina (Općina Mostar)	Zona visokog rizika
Oko km 14+000	Bijelo polje	- Vrapčići (Općina Mostar)		Zona visokog rizika
Oko km 19+750	Bijelo polje	- Bunari jug (Općina Mostar)		Zona visokog rizika
Oko km 27+600	Buna i Bunica	- Posrt (Općina Mostar)		Zona umjerenog rizika
Od km 27+600-28+000	Buna i Bunica		- Kosor (Općina Mostar)	Zona umjerenog rizika
Oko km 28+070	Buna i Bunica	- Buna-Blagaj (Općina Mostar)		Zona umjerenog rizika
Oko km 32+740	Buna i Bunica		- Bunica (Općina Mostar)	Zona umjerenog rizika
Oko km 47+000	Bregava		- Vrhovnik (Općina Čapljina)	Zona umjerenog rizika
Oko km 51+000	Studenci-Dretelj-Žitomislići		- bunar u Počitelju (Općina Čapljina)	Zona umjerenog rizika
Oko km 51+300	Studenci-Dretelj-Žitomislići		- Bobanovo vrelo (Općina Čapljina)	Zona umjerenog rizika
Od km 52+150-53+500 prolazi zonom sanitarne zaštite	Studenci-Dretelj-Žitomislići	- Bjelave (Općina Čapljina)		Zona visokog rizika
Oko km 53+800	Studenci-Dretelj-Žitomislići		- površinski vodozahvat iz Trebižata (Općina Čapljina)	Zona visokog rizika
Od km 54+000 - 55+000	Studenci-Dretelj-Žitomislići		- dva bunara (Dragičevića bunar i Lazine) (Općina Čapljina)	Zona visokog rizika
km 59+200	Studenci-Dretelj-Žitomislići		- izvor Donji Studenci (Općina Ljubuški)	Zona umjerenog rizika
km 59+500	Studenci-Dretelj-Žitomislići		- izvor Kajtazovina (Općina Ljubuški)	Zona umjerenog rizika
km 62+100- 63+800-67+329 prolazi zonom sanitarne zaštite	Izvora Prud	- Prud u susjednoj Republici Hrvatskoj		Zona visokog rizika

Analizom hidrogeoloških značajki, hipsometrijskih pozicija ovih izvora u odnosu na položaj trase autoceste, te utvrđenih kategorija rizika od zagađenja podzemnih voda, nabrojani **negativni utjecaji** tokom gradnje mogu se **najizraženije manifestovati na sljedećim izvorištima:**



1. Izvorište Vrapčići (Općina Mostar)
2. Izvorište Posrt (Općina Mostar)
3. Izvorište Bjelave (Općina Čapljina)
4. Lokalna izvorišta u naseljima Gornji i Donji Trebižat (dva bunara)

Imajući u vidu hidrogeološke značajke izvorišta Bošnjaci, odnosno definirano slivno područje ovog izvorišta kao i način prihranjivanja karstnih akvifera u njemu, te samu poziciju ovoga vodozahvata u hipsometrijskom smislu i tlocrtno u odnosu na trasu autoceste, može se prepostaviti da izgradnja i korištenje autoceste uz provođenje predloženih mjera prevencije i minimizacije neće imati negativnog utjecaja na ovo izvorište. Ipak, s obzirom na značaj ovoga izvorišta kao i pozicioniranost objekata sistema vodoopskrbe na ovom potezu potrebna su detaljna terenska hidrogeološka, te geotehnička istraživanja u fazi izrade Glavnog projekta.

Na ostalim izvorima ne bi se trebali manifestovati negativni utjecaji, s obzirom na njihovu poziciju i definirane hidrogeološke odnose.

Svi pobrojani izvori, ucrtani su u karti ograničenja za vodne resurse (Prilog 12.3.5.). Detaljni podaci o ovim izvorima dati su u upitnicima u Prilogu 12.2.

U slučajevima zamučenja izvorišta, što predstavlja utjecaj sa najvećom vjerojatnošću pojave, potrebno je naglasiti da takva pojava nije trajna i nakon prestanka izvođenja radova uz poduzimanje potrebnih mjera na sanaciji iskopa, te pravilnoj odvodnji, te pojave bi bile smanjene odnosno s vremenom potpuno nestale.

U cilju prevencije i minimiziranja štetnih utjecaja na ove izvore tokom građenja potrebno je poduzimati sve navedene mjere za fazu građenja u ovoj SUO kako bi se u što većoj mjeri onemogućila pojava erozije u zoni iskopa, kao i eventualna procurivanje ulja i masti iz građevinskih mašina.

Duž trase na LOT-u 4 identificirani su lokalni **podzemni izvori stalnog ili povremenog karaktera (Livčina, Kosor)**, a čiji je položaj utvrđen analizom hidrogeološke strukture tla u prostoru obuhvata trase LOT-a 4. Za ove izvore postoji težnja uključivanja u sistem javne vodoopskrbe u budućnosti. Na svim mjestima na kojima trasa prolazi u neposrednoj blizini ovih izvora **mogući su neznatni negativni utjecaji** na režim i kvalitet vode na njima. Imajući u vidu da ovi izvori predstavljaju potencijal za vodoopskrbu u budućnosti, potrebno je primijeniti mjerne prevencije. Potrebno je istaći da ne postoje podaci o kapacitetu i kvalitetu vode ovih izvora, kao i njihovim osnovnim hidrogeološkim parametrima, što je potrebno detaljno istražiti u višim fazama projektnog rješenja. Problem nepostojanja detaljnih istražnih podataka uvjetuje činjenicu da se procjena utjecaja građenje autoceste, ali i utjecaja podzemnih voda na samu autocestu, mora uzeti sa zadrškom. Prilikom ocjene utjecaja rukovodilo se njihovim značajem sa aspekta vodosnabdijevanja u budućnosti, pogotovo imajući u vidu sve izraženiji trend nedostatka kvalitetne pitke vode, odnosno težnjom da se bude na strani sigurnosti. U trenutnoj situaciji ovakva prakse je sasvim opravdana, budući da bi eventualne posljedice mogle biti trajne. Pridržavanjem predloženih mjera prevencije tijekom građenje minimizirati će se utjecaj na ova osjetljiva područja. Međutim, i dalje ostaje potreba njihovog detaljnog istraživanja u Glavnom projektu. Stoga je potrebno izvršiti kontrolu prepostavljenih utjecaja na vode na temelju podataka koji će se dobiti nakon završetka istražnih

radova, odnosno hidrogeoloških karata i uzdužnih profila uskog pojasa autoceste u detaljnijem mjerilu (1:5.000).

Na svim mjestima **križanja planirane autoceste i vodotoka, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka**, mogući su **značajniji negativni utjecaji** 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 autoceste, radovi na izgradnji mogu izazvati posebno zamučenje površinskih vodotoka, ali i njihovo zatrpanjanje, te zagađenje različitim štetnim materijama. Pridržavanjem niza predloženih mjera prevencije tokom gradnje minimizirati će se negativni utjecaj na ova osjetljiva područja.

Pregled potrebnih mjera prevencije odnosno minimiziranja negativnih utjecaja na vode dat je u poglavlju 6.

5.4.5. Utjecaji na vode tokom korištenja

Tokom korištenja i održavanja autoceste, prisutna su stalna zagađivanja prometnice i neposrednog pojasa uz nju, a koja negativno utječe na kvalitet voda i odnose se na:

1. Zagađenje oborinske vode koje padne na saobraćajnicu uslijed:

- gubitaka iz sistema za pogon i podmazivanje (benzin, nafta, motorna ulja, tekućine za hlađenje i kočenje),
- ostatak guma i produkata trošenja habajućeg sloja (ostaci asfalta i bitumena),
- emisija produkata sagorijevanja pogonskog goriva (ollovo i olovni spojevi, nesagorjeli ugljikovodici, dušični oksidi, čađa i katran). Oborinama pokrenuti ovi zagadivači, mogu doći u površinske i podzemne vode i time ih zagaditi.

2. Iznenadna zagađenja izazvana prometnim nesrećama. Akcidentne situacije dovode da razlijevanje 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 dotiču sa kolovoza u direktnoj vezi sa brojem vozila koja koriste taj kolovoz. Imajući u vidu očekivani prosječni godišnji dnevni saobraćaj za LOT 4 moguće je očekivati značajne utjecaje na površinske i podzemne vode.

Ako se ne isprojektuju i ne izvedu na tehnički propisan način sistemi vanjske i unutrašnje odvodnje autoceste sa svim planiranim objektima za prečišćavanje otpadnih voda, moguće je očekivati negativne utjecaje na kvalitet voda, u ovoj fazi. Može se konstatovati da se svim predviđenim mjerama prevencije i ublažavanja negativnog utjecaja u višima fazama projektiranja (Glavni projekt), te u fazama pripreme i građenja objekta, ovi potencijalni negativni utjecaji mogu eliminirati.

Ovdje je bitno naglasiti da u fazi korištenja autoceste, u slučaju neadekvatnog i nerедovnog održavanja objekata za unutrašnju odvodnju autoceste (mastolova, filterskih polja, laguna i sl.) može doći do negativnih utjecaja na vode.



Dakle, svi pretpostavljeni negativni utjecaji na vode u ovoj fazi mogu se izbjegći ili umanjiti predloženim mjerama za vode u tački 6.

Na osnovu određenog broja svjetskih iskustava, korištenjem postupka interpolacije za različita saobraćajna opterećenja, može se izvršiti gruba 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 1. daju se procijenjene očekivane vrijednosti zagađujućih materija u vodama sa kolovoza za dionicu LOT-4.

Materija	Jed.	Dionica Mostar Sjever – Južna granica
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 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.
- Zagodenje površinskih voda oticanjem sa kolovozne površine autoputa može biti značajno zbog čega je neophodno izvršiti detaljnu analizu i utvrditi potrebu za eventualnim mjerama zaštite.
- Zagodenja izazvana prometnim nesrećama predstavljaju poseban problem i nisu obuhvaćena prethodno iznijetim stavovima. Odnos prema ovim pojavama posebno se analizira u okviru pogлавla o mogućim akcidentima.

Imajući u vidu da su glavna izvorišta koja se nalaze u okviru centralnog sistema za javnu vodoopskrbu gradova Mostara, Stoca i Ljubuškog značajno su udaljena od trase autocese, ne očekuju se negativni utjecaji na iste.

Kao što je to slučaj i tokom gradnje autocese, tako i u fazi korištenja štetnim utjecajima mogu biti najizloženija identificirana izvorišta u sistemu javne vodoopskrbe, kao i lokalna (seoska) izvorišta vode za piće. Ovaj negativni utjecaj se ocjenjuje kao neznatan i u skladu s tim predložene su mjere prevencije odnosno minimiziranja.

Negativni utjecaji tokom korištenja, isto kao i tokom gradnje, **mogu se očekivati na sljedećim izvorištima:**

1. Izvorište Vrapčići (Općina Mostar)
2. Izvorište Posrt (Općina Mostar)
3. Izvorište Bjelave (Općina Čapljina)
4. Lokalna izvorišta u naseljima Gornji i Donji Trebižat (dva bunara)

Na svim mjestima na kojima trasa prolazi u neposrednoj blizini **podzemnih izvora stalnog ili povremenog karaktera (Livčina, Kosor)**, čiji je položaj utvrđen analizom hidrogeološke strukture tla u prostoru obuhvata istraživanja, mogući su **neznatni negativni utjecaji** na kvalitet vode na njima.

Na svim mjestima križanja planirane autocese i **vodotoka**, kao i na područjima gdje je trasa smještena uz obale vodotoka, mogući su **neznatni negativni utjecaji** tokom korištenja objekta na kvalitet voda.

Svi predviđeni negativni utjecaji na vode u fazi korištenja mogu se izbjegći ili umanjiti mjerama predloženim u tački 6.3.2. ove studije.

5.4.6. Utjecaji na vode u slučaju akcidentnih situacija

U slučajevima prometnih nesreća, pogotovo onih u kojima sudjeluju vozila koja prevoze opasne terete može doći do razливavanja i prosipanja štetnog i opasnog materijala duž prometnice, te eventualno užeg okruženja ukoliko ne postoje vertikalne barijere (odbojne ograde ili betonski blokovi-new jersey) za fizičko sprečavanje prevrtanja vozila. Najčešće su nesreće u kojima dolazi do razливavanja naftne i naftnih derivata koji imaju veliku sposobnost difuzije u podzemlje.

Vjerojatnost navedenih utjecaja je mala, međutim, ukoliko nastane akcidentna situacija, posljedice mogu biti vrlo teške i dugotrajne. Ovaj utjecaj je naročito izražen na potezima na kojima trasa prolazi značajnjim vodonosnicima, zonama utjecaja lokalnih izvora, te rubnim granicama vodozaštitnih područja, kao i na lokalitetima prelaska trase preko otvorenih vodotoka. Zbog složenosti tečenja i zadržavanja vode u podzemlju zagonjenje naftnim derivatima ima karakter dugotrajnog djelovanja.

Imajući u vidu teške posljedice u slučaju akcidentnih situacija, pored pridržavanja mjera prevencije potrebno je imati operativni plan interventnih mjera u različitim akcidentnim situacijama, kako u fazi izgradnje, tako i u fazi korištenja.



5.5 UTJECAJ NA ZRAK

5.5.1 Uvod

Energiju za kretanje u prometu današnja cestovna motorna vozila dobivaju isključivo putem motora s unutarnjim sagorijevanjem, koji pri tome uglavnom koriste tekuća fosilna goriva. Ova vrsta pogona ostat će dominantna i u bliskoj budućnosti, svakako uz značajna tehnička poboljšanja i sve veće korištenje raznih vrsta plinova kao goriva. Proizvodi procesa sagorijevanja u unutrašnjosti motora su razni plinovi i čađa. Neki od njih, ovisno o koncentracijama u kojima se javljaju u zraku, mogu štetno utjecati na ljude i druga živa bića. Ove plinovite tvari mogu se podijeliti na one koji imaju globalni učinak i one koji djeluju na lokalnoj razini.

Tvari globalnog djelovanja su ugljični dioksid (CO_2), koji uz prometnice nije škodljiv, ali najviše doprinosi pojavi efekta staklenika. Sumporni dioksid nastaje pretežno u diesel motorima i uzročnik je pojave kiselih kiša. Promet sudjeluje u ukupnoj emisiji sumpornog dioksida sa samo 5%, dok su glavni izvori industrija i kućna ložišta.

U tvari lokalnog djelovanja spadaju ugljični monoksid (CO), dušikovi oksidi, ugljikovodici, dieselska čađa i ovo. Ugljični monoksid ili ugljik(II)-oksid nastaje nepotpunim sagorijevanjem u motorima i može se upotrebom katalizatora gotovo u potpunosti ukloniti iz ispušnih plinova. Ovaj plin u uobičajenim koncentracijama uz prometnice nije škodljiv za ljude i okoliš, te nije predmet ove studije, ali u zatvorenim prostorima može vrlo brzo dostići koncentraciju otrovnu za ljude.

Dušikovi oksidi nastaju sagorijevanjem pri visokim temperaturama. U samim motorima nastaje uglavnom dušikov monoksid (NO), koji se pod utjecajem atmosfere većim dijelom pretvara u toksičniji dioksid (NO_2). Ovaj nadalje, u ovisnosti o temperaturi i prisutnosti ultraljubičastog svjetla, sudjeluje u formiranju prizemnog ozona, što predstavlja poseban problem u gradovima. Dušikov dioksid djeluje nadražujuće na dišne organe.

Ugljikovodici se nalaze u gorivu, te nastaju nepotpunim sagorijevanjem unutar motora. Upotreboom katalizatora mogu se najvećim dijelom ukloniti iz ispušnih plinova. Većina ugljikovodika koji u uobičajenim koncentracijama dospijevaju u okoliš relativno se brzo razgrađuju i ne djeluju štetno. Iznimka su polickički aromatski ugljikovodici (PAH), od kojih benzen, formaldehid i još neki kancerogeno djeluju na ljude.

Dieselska čađa nastaje sagorijevanjem u diesel-motorima pod visokim opterećenjem. U većim koncentracijama, zajedno s ostalim lebdećim česticama (prašinom), može zbog taloženja na listove i iglice biljaka nepovoljno djelovati na fotosintezu i ostale funkcije biljaka. Postoje pretpostavke da dieselska čađa kod dugotrajne izloženosti na ljude djeluje kancerogeno, i to samostalno, te u kombinaciji s ugljikovodicima nataloženim na čestice čađe. Ove pretpostavke nisu jednoznačno dokazane, te nisu usvojene jedinstvene granične vrijednosti dopuštene imisije.

Toksično djelovanje olova na ljude očituje se, prema sadašnjim saznanjima, prvenstveno u otežavanju sinteze hemoglobina, te utjecajem na živčani sustav. Uz sve veću uporabu bezolovnog benzina, ovaj problem postaje manje značajan, a prema očekivanjima, bezolovni benzin će u potpunosti istisnuti onaj s olovom.

Kvaliteta zraka u okolišu u velikoj mjeri ovisi o udaljenosti točke u kojoj se zrak promatra od izvora zagađenja, kao i o strujanjima zraka i konfiguraciji terena. Konfiguracija terena je povezana sa strujanjima zraka i mijenja njihov smjer i brzinu, ali isto tako i utječe na brzinu razmjene zraka. U zatvorenim dolinama ili kanjonima dolazi do sporije izmjene zraka, pa se onečišćeni zrak nakuplja, dok je na obroncima brda ili u ravničarskim krajevima izmjena zraka brža, pa je i onečišćenje manje. Općenito se može reći za približno ravnu konfiguraciju terena da se koncentracije onečišćujućih tvari relativno brzo smanjuju s udaljavanjem od izvora, zbog procesa difuzije polutanata u zraku, što uzrokuje razrjeđenje koncentracije.

5.5.2 Proračun emisije i imisije zračno prenosivih onečišćenja

Najčešće se u praksi koriste pojednostavljenja i empirijski dobivene formule, a jedan takav model, koji je u uporabi u Republici Njemačkoj, smjernica je u proračunima o onečišćenju zraka uz ceste - MLuS-02 (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung).

Navodimo proračun godišnjih emisija onečišćujućih tvari, prema emisijskim faktorima koje izračunava model MLuS-02. Emisijski faktor će biti pomnožen ukupnom bruto duljinom dionice kako bi se dobiti ukupne godišnje emisije. Emisijski faktori su izračunati za 2013. godinu, pod pretpostavkom najvećeg prometa na dionicu, koji iznosi 17810 vozila.

Tablica 1. Emisije izražene u g/(km × h)

Broj vozila	NO_x	benzen	PM_{10}
17810	2.019,0	4,891	99,355

Tablica 2. Godišnje emisije izražene u t za čitavu dionicu (67,3 km)

Broj vozila	NO_2	benzen	PM_{10}
17810	1.161,95	2,81	57,13

Postupak procjene kvalitete zraka napravljen je temeljem dugogodišnjeg iskustva na nizu sličnih projekata i radi se o kombinaciji ekspertne procjene i računalnog modela. Smatramo da je utvrđivanje egzaktne kvalitete zraka u širem koridoru ceste, kao i u ostalim dijelovima Bosne i Hercegovine predmet koji izlazi iz okvira ove studije. Taj bi predmet trebao biti riješen na državnoj ili regionalnoj razini strategijom za utvrđivanje kvalitete zraka. Mjerenje na jednom mjestu u gradu Mostaru nije temelj za utvrđivanje kvalitete zraka na području oko planirane autoceste, jer su mjerenja vršena u gradu, dok cesta prolazi izvan grada, na znatno višem terenu. Iz Tablica 4-5 jasno je da je njen utjecaj na kvalitetu zraka prostorno vrlo ograničen i da se radi o stotinjak metara na svaku stranu od ruba autoceste, pa se prema tome učinak zbrajanja s postojećim koncentracijama u zraku može očekivati samo na toj udaljenosti, dok se na većim udaljenostima može zanemariti. S obzirom na prolazak autoceste na bitno većoj udaljenosti od najbližih stambenih objekata u gradu



Mostaru, smatramo da je ovaj skup činjenica dovoljan kako bi se moglo zaključiti da neće doći do pogoršanja kvalitete zraka.

Priložena je dopuna – proračun srednjih godišnjih emisija polutanata i emisionih faktora. Zbog korištenja novije verzije modela (MLuS 02 geänderte Faßung 2005) brojevi se u manjoj mjeri razlikuju od prethodnih proračuna. Korištena je prosječna brzina vjetra koja je navedena u studiji – 3,3 m/s. Ovo je ujedno i jedini meteorološki parametar koji model koristi. Za tip ceste je izabrana autocesta, bez ograničenja brzine. Proračun je proveden korištenjem računalnog programa tvrtke Ingenierbüro Lohmeyer. U proračune su uključene i lebdeće čestice promjera do 10 µm (PM₁₀). Oznaka 98% u tablicama označava vrijednost „98 percentila“, od koje je manje 98% očekivanih vrijednosti. Budući da je najmanji predviđeni promet na dionici u 2013. godini 10126, na dionici čvor Međugorje – kraj LOT-a 4, a najveći 17810 vozila na dionici čvor Mostar jug – čvor Počitelj, izabrani su brojevi od 10000 vozila i 20000 vozila kao ulazi za proračune koncentracija onečišćujućih tvari.

Tablica 3. Emisije izražene u g/(km×h)

Broj vozila	NO ₂	benzen	PM ₁₀
10000	1133,6	2,7	55,8
20000	2267,2	5,5	111,6

Tablica 4. Koncentracije onečišćujućih tvari uz autocestu za promet od 10.000 vozila dnevno. EU u tablici označava da je navedena vrijednost vezana uz propise Europske unije, a u Federaciji BiH nema zakonski propisane vrijednosti.

Predviđeni prosječni promet	Udaljenost od ruba ceste/m	Konc. NO ₂ /µgm ⁻³		Konc. benzen/µgm ⁻³		Konc. PM ₁₀ /µgm ⁻³	
		prosjek	98%	prosjek	prosjek	prosjek	prosjek
10000	0	17,5	37,4	0,128	2,6		
	10	14,3	30,7	0,077	1,6		
	20	13,2	28,4	0,063	1,3		
	30	12,5	26,8	0,055	1,1		
	40	12,0	25,7	0,049	1,0		
	50	11,5	24,7	0,045	0,9		
	60	11,1	23,8	0,041	0,8		
	70	10,7	23,0	0,038	0,8		
	80	10,4	22,3	0,035	0,7		
	90	10,1	21,7	0,032	0,7		
	100	9,8	21,1	0,030	0,6		
najveća dopuštena vrijednost		60		5 (EU)		50	

Tablica 5. Koncentracije onečišćujućih tvari uz autocestu za promet od 20.000 vozila dnevno. EU u tablici označava da je navedena vrijednost vezana uz propise Europske unije, a u Federaciji BiH nema zakonski propisane vrijednosti.

Predviđeni prosječni promet	Udaljenost od ruba ceste/m	Konc. NO ₂ / µgm ⁻³		Konc. benzen / µgm ⁻³		Konc. PM ₁₀ /µgm ⁻³	
		prosjek	98%	prosjek	prosjek	prosjek	prosjek
20000	0	23,0	48,9	0,257	5,2		
	10	18,8	40,2	0,154	3,1		
	20	17,4	37,3	0,127	2,6		
	30	16,5	35,3	0,110	2,2		
	40	15,8	33,7	0,098	2,0		
	50	15,2	32,4	0,089	1,8		
	60	14,6	31,3	0,082	1,7		
	70	14,2	30,3	0,075	1,5		
	80	13,7	29,4	0,069	1,4		
	90	13,3	28,6	0,064	1,3		
	100	13,0	27,8	0,060	1,2		
najveća dopuštena vrijednost		60		5 (EU)		50	

Model MLuS-02 ne daje koncentracije O₃ kao rezultat proračuna pa ta tvar nije iskazana. Općenito je količina O₃ u zraku povezana s količinom NO₂ u zraku ali je također ovisna i o drugim parametrima i povezana je sa složenim kemijskim procesima u atmosferi. Model MLuS-02 ne nudi proračun ukupnih lebdećih čestica niti ukupne hlapljive organske tvari (VOC), a niti vrijednost 98 percentila za PM₁₀, (nego samo srednju vrijednost) pa stoga niti ta vrijednost nije iskazana.

Model MLuS je općenito razvijen za dionice ceste izvan gradova, koje nisu ograđene ili je izgradnja oko njih mala. U takvom okolišu ne dolazi do nakupljanja onečišćujućih tvari, pa ozon ne predstavlja poseban problem. U gradovima, zbog specifičnih uvjeta zatvorenih uličnih „kanjona“ i posljedično nemogućnosti disperzije, kao i velike koncentracije izvora onečišćenja koja su prekursori ozona stvaraju se koncentracije koje mogu djelovati negativno na zdravlje ljudi. Trasa autoceste pokraj grada Mostara nalazi u tunelu, a samo manji dio na južnom kraju grada izlazi iz tunela i prolazi vijaduktom, a zatim obronkom brda, uz stotinu i više metara visinske razlike od bližih kuća, a točrtno udaljeno 200 i više metara.

Model MLuS nema mogućnost računanja koncentracija ukupnih VOC, ali ima mogućnost računanja koncentracija benzena, čije koncentracije najprije dostižu zakonski ograničene vrijednosti, pa se može smatrati predstavnikom ukupnih hlapljivih organskih tvari.

Ovakve koncentracije onečišćujućih tvari se smatraju neopasnim. Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima kvalitete zraka («Službene novine Federacije BiH», broj: 12/05), koncentracija od 60 µg/m³ je određena kao granična vrijednost koncentracije, ispod koje nema štetnog utjecaja na ljude. Koncentracija NO₂ od 40 µg/m³ je u Europskoj Uniji (1999/30/EC) prihvaćena kao granica do koje pri dugotrajnoj izloženosti NO₂ plinu nema posljedica za ljudsko zdravlje. Za benzen je granica 5 µg/m³ (2000/69/EC). U Federaciji BiH nema propisa o graničnoj vrijednosti koncentracije benzena.



Može se općenito reći da autocesta prolazi krajem u kojemu nema većih onečišćivača, s iznimkom grada Mostara, pa se zrak može smatrati čistim i tablično proračunate vrijednosti će predstavljati ukupne vrijednosti koncentracija odgovarajućih onečišćujućih tvari uz cestu. Ove su vrijednosti, kako je vidljivo iz Tablica niže od vrijednosti propisanih Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvalitete zraka («Službene novine Federacije BiH», broj: 12/05).

Područje grada Mostara treba posebno promotriti, zbog većeg broja automobila na ovom području (oko 30.000) i velike starosti voznog parka – prosječno oko 18 godina. Grad Mostar smješten je u dolini rijeke Neretve i zatvoren s dvije strane okolnim brdima, tako da ove prirodne prepreke smanjuju cirkulaciju zraka, koja se u velikoj mjeri usmjerava riječnim kanjonom. Kanjon rijeke djeluje kao kanal kojim protječe zrak. U vrijeme stabilnog vremena zimi bez vjetra je strujanje zraka kroz kanjon najslabije, a onečišćeni zrak nad gradom se hlađi zbog hladnije podloge nad kojom se nalazi. Ovakav ohlađeni zrak je teži od zraka u višim slojevima, pa ostaje pri dnu, pri čemu nastaje poznati efekt miješanja magle, koja se stvara prilikom hlađenja u zraku, s česticama prašine i onečišćujućim plinovima (engl. smog – SMoke + fOG – dim i magla). Ljeti pri stabilnom i lijepom vremenu bez vjetra dolazi do grijanja tla i zraka koji je u dodiru s njim, pa ovakav ugrijani zrak ima manju gustoću od hladnjeg zraka u višim slojevima i počinje se uzdizati zbog sile uzgona. Tada nastaje tzv. obronačka cirkulacija – uzdizanje zraka uz obronke brda, pri čemu je uzdizanje najjače na najviše osunčanim obroncima.

Zimi se prema tome pri stabilnom uvjetima bez vjetra može očekivati maksimum onečišćenja, dok ljeti u istim uvjetima onečišćenje također dostiže višu vrijednost, no ipak donekle manju nego u zimskim uvjetima. Zbog uzdizanja zraka uz obronke, u ljetnim uvjetima se na višim mjestima u brdima može očekivati najviša koncentracija onečišćujućih tvari u cijeloj godini, gledajući kvalitetu zraka samo na ovim mjestima.

Područje grada Mostara je relativno vjetrovit prostor (srednja brzina vjetra je 3,3 m/s, za razliku od Čapljine gdje je prosječna brzina vjetra 1,4 m/s, a u Neumu je 2,3 m/s). Najčešći vjetrovi u Mostaru su sjevernih i južnih smjerova, prateći pružanje kanjona rijeke Neretve i pročišćujući zrak u gradu.

S ciljem ocjene kvalitete zraka u gradu Mostaru trebalo bi raspolagati mjerjenjima onečišćujućih tvari u zraku na većem broju lokacija u gradu, kako bi se moglo pokriti cijelo područje grada. Kontinuirana mjerjenja na samo jednoj lokaciji, čiji su rezultati navedeni u poglavljju postojeće saznanje o kvaliteti zraka, nisu prema tome reprezentativna za cijelo područje Mostara. Navedene vrijednosti su dosta visoke, jer su mjerjenja izvršena na mjestu gdje postoji veća količina onečišćivača. Prema Tablicama može se zaključiti da je dovoljno promatrati koridor od 100 metara uz trase planiranih autocesta kako bi se ocijenilo hoće li u okolini autoceste doći do visokih vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari. Vidljivo je da se na udaljenosti od 100 metara koncentracije onečišćujućih tvari smanjuju gotovo na polovicu.

Zbrojivši očekivane koncentracije onečišćujućih tvari koje bi potjecale od autoceste, čak i za slučaj izuzetno velikog prometa autocestom od 20.000 vozila dnevno na postojeće vrijednosti, a uvezši u obzir da su sve predložene trase udaljene znatno više od 100 metara od glavnih prometnih cesta i križanja u gradu, kao i od industrije, može se zaključiti da će ukupne vrijednosti čak i u blizini

autoceste biti dovoljno male da su u skladu sa zakonskim vrijednostima. Mjestimično, podalje od grada Mostara, autocesta prolazi i bliže od 100 m od pojedinih kuća, ali uvezši u obzir da je onečišćenje zraka na tim mjestima neznatno jer nema velikog automobilskog prometa niti industrije, neće doći do prekoračenja propisanih koncentracija onečišćujućih tvari, pa time ni do pogoršanja kvalitete zraka.

5.6 UTJECAJ NA TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Projekt izgradnje autoceste ima potencijal uzrokovavanja negativnih utjecaja na okolinu kao rezultat njegovih fizičkih objekata, građevinskih aktivnosti ali prije svega utjecaje koji proizlaze iz odvijanja saobraćaja kao što je buka, emitiranje zagadivača zraka, istjecanje vode sa puta, promjene u korištenju zemljišta (pristup do parcela, smanjenje ukupne površine parcele), negativan utjecaj na vlasništvo, drenažu zemljišta, gubitak staništa, funkciju staništa (smanjivanje i uništavanje staništa prometnim koridorom), kao i izvanrednim događajima kao što su nesreće i njihovi sekundarni utjecaji pogotovo kod prijevoza tvari velikog onečišćujućeg potencijala, kao i stvaranje toksičnog otpada (stara vozila, gume, ulja, zauljeni dijelovi i dr.).

Izgradnjom autoceste zona utjecaja negativnih čimbenika odnosit će se na fizički gubitak poljoprivrednog zemljišta koje će se izuzeti za izgradnju puta (obuhvat 40 m), odnosno, na negativan utjecaj zagadenjem poljoprivrednog i šumskog zemljišta i vodenih površina koje su u zoni utjecaja 250 m od osi trase ali i šire.

5.6.1. Fizički gubitak zemljišta

U tablici 1. prikazani su fizički gubici poljoprivrednog zemljišta u njihovom apsolutnom iznosu.

Tablica 1. Potkategorije poljoprivrednog zemljišta koje će biti potpuno izgubljene za poljoprivrednu proizvodnju-obuhvat 40 m

OBUHVAT 40 M					
Potkategorije					
a1	%	a2	%	a3	%
15,78 ha	36,09 ha	23,13 ha	52,90 ha	4,81 ha	11

Kao što je vidljivo iz tablice 1. ukupan gubitak poljoprivrednog zemljišta potkategorije a1 iznosi 15,78 ha (36,09%), potkategorije a2 23,13 ha (52,90%) i potkategorije a3 4,81 ha (11%).

Nadalje, određeni broj parcela će izgradnjom autoputa biti presječen, što će zasigurno otežati pristup farmerima do parcele a time i njenu obradu.

Na zemljište se primarno utječe operacijama usijecanja i punjenja. Kako dobra građevinska praksa nalaže, preporučuje se da gradilišta i mjesta na kojima se radi budu ograničene veličine kako bi se smanjio gubitak zemljišta, kao i ponovno korištenje površinskog humusnog sloja, odnosno njegovo zbrinjavanje do ponovnog korištenja.



Nakon završetka radova moraju se primijeniti zaštitne mjere koje uključuju korištenje busena trave i pokrivača od organskih materijala za kontrolu erozije. Gradilišta i radilišta moraju biti ograničena a zemljišta u blizini zaštićena od zbijanja teškim mašinama.

Izbjegavati zemljišta koja su osjetljiva na zbijanje kao radne zone za teške mašine uključujući transport ili skladištenje materijala. Preporučuje se postavljanje geotekstila u svim zonama koje se privremeno koriste za građevinski prostor ili u svrhe transporta izvan konačnih gabarita puta.

Također, treba poduzeti mjere za sprečavanje erozije na usjecima i padinama.

5.6.2. Zagadenje poljoprivrednog zemljišta

Ukupne površine poljoprivrednih i šumskih zemljišta, kao i vodenih površina, koje su pod negativnim utjecajem prikazane su u tablici 2.

Tablica 2.: Površine kategorija i potkategorija poljoprivrednog i šumskog zemljišta, i vodenih površina koje su pod negativnim utjecajem autoceste

Poljoprivredno zemljište ha			Šume i šumsko zemljište ha			Vodene površine ha
88,52 % od površine obuhvata 500 m						0,42 %
540,7 ha (17,63%)			2174,98 ha (70,90%)			12,8 ha
a1	a2	a3	S1	S2	S3	
180,39	302,6	57,71	447,38	912,61	814,99	
%	%	%	%	%	%	
5,88	9,86	1,88	14,58	29,75	26,57	

Iz tablice 2. je vidljivo da je pod zonom negativnog utjecaja najviše šuma i šumskog zemljišta 70,90% od čega na potkategorije S2 i S3 otpada 56,32%, i kategoriju S1 (14,58%).

Na poljoprivredno zemljište otpada 17,63%, od čega najviše na potkategoriju a2-9,86%, zatim na potkategoriju a1-5,88 % i najmanje na potkategoriju a3-1,88 %.

Na vodene površine koje su pod negativnim utjecajem otpada 0,42 % od ukupnog obuhvata. Iako je u relativnom odnosu ovaj podatak najmanji, ipak, zbog značaja koji voda ima u ovom području, zaštiti vode treba posvetiti maksimalnu pozornost. Posebice se to odnosi na zaštitu podzemne vode koja se zbog propusnosti terena može vrlo lako onečistiti.

Izvori negativnih utjecaja prometa leže u lošem tehničkom stanju vozila (vozila bez katalizatora), nedovoljnog korištenju plina i alternativnih goriva, lošoj provedbi propisa o emisiji ispušnih plinova iz motornih vozila, neadekvatnim standardima za kvalitetu goriva, nedostatku tehnologije za iskorištenje pare od isparavanja pri rukovanju gorivom na benzinskim crpkama, cisternama i dr.

Pri sagorijevanju pogonskog goriva u automobilskom motoru nastaje cijeli spektar anorganskih i organskih spojeva. Sastav ispušnih plinova ovisi o vrsti upotrijebljenog goriva, potpunosti sagorijevanja i režimu rada motora.

Problemi koji nastaju su rasuto zagađenje zraka uzrokovano prometom (ollovo, CO, formaldehid, VOC, benzen, teški metali, NOx, suspendirane čestice, ozon, prašina itd.), zagađenje vode i zemljišta uzrokovano prometom (prašina, čad, oollovo), emisijom pare isparljivih organskih jedinjenja za vrijeme punjenja i pražnjenja goriva i neodgovarajućom kvalitetom motornog goriva (povećan sadržaj sumpora, oollova i PAH).

Pozornost treba posvetiti zaštiti 180,39 ha potkategorije a1 (agrozone a1), pošto je ova zona najznačajnija za poljoprivrednu proizvodnju. Budući je na ovim površinama, u dolinama rijeka, moguće navodnjavanje, treba stimulirati proizvodnju u zaštićenim prostorima kao što su plastenici i staklenici. Inače, u blizini prometnica treba stimulirati uzgoj u zaštićenom prostoru kako bi se smanjila fizička kontaminacija kulture u uzgoju prije svega česticama prašine koje na sebi nose apsorbirane čestice drugih zagađivača (ulje, guma i dr.).

Zemljište agrozone a1, koje je izravno ugroženo nalazi se na prostoru Kosora, Malog polja i Hodbine, oko i između rijeka Bune i Bunice, te na prostoru Bivoljeg brda i Domanovića.

5.6.3. Utjecaj na površinske vode

Voda je uvjet bez kojega se ne može odvijati život kao niti poljoprivredna proizvodnja. Posebice je problem vode naglašen na području LOT-a 4 na kojem je u srpnju i kolovozu česta pojava suše, kada su vodotoci, prisutni na ovom terenu, jedini izvor vode za potrebe poljoprivrede, napajanje ljudi i stoke. Stoga se zaštiti vode tijekom izgradnje autoputa mora pokloniti maksimalna pozornost. Planirana trasa autoceste na 5. mjestu prelazi vodene tokove i to: Bunu, Bunicu, Neretu, Studenčicu i Trebižat, kao i povremene tokove (u zimskom razdoblju nakon obilnijih kiša) Posrt i Rotimski potok. Posebno osjetljivo mjesto predstavlja prostor između i oko rijeka Bune i Bunice, koje služe za navodnjavanje poljoprivrednih površina agrozone a1 i za pojedenje stoke. Slična je situacija i na ostalim rijekama.

Područje obuhvata trase LOT-4 slivno područje Jadranskog mora što znači da će svako onečišćenje na koncu završiti u njemu.

S ciljem da se smanje utjecaji na rijeke i obale, radovi na temeljima za potporne stupove mosta, potporne zidove i ostale strukture na ili u blizini vodotoka će trebati biti izvođeni tijekom mjeseci niskog vodostaja koji su uglavnom tijekom ljeta od lipnja do rujna. Tijekom izgradnje treba nastojati izbjegći bilo kakvo zagađenje uljima i mazivima ili drugim supstancama opasnim za podzemne ili površinske vode. Maziva i ulja trebaju biti biorazgradivi. Od suštinske je važnosti da se provede odgovarajuće upravljanje gradilištem.

Održavanje, punjenje i čišćenje građevinskih strojeva treba izvoditi na sigurnim lokacijama udaljenim od površinskih voda.



S ciljem sakupljanja zagađene vode koja se odlijeva sa autoputa (ulje, abrazija guma, čvrste čestice i sol tijekom zime) i sprečavanja zagađivanja vodenih tokova, pored sistema odvodnje sa autoputa potrebno je postaviti bazene za sakupljanje, filtre sa pijeskom i sakupljače ulja. Pražnjenje prečišćene vode u vodene tokove vršiti samo tamo gdje ne postoji kanalizacijski

5.7 UTJECAJ NA FLORU

Tijekom izgradnje trase očekuje se izravan negativan utjecaj na prirodnu floru i vegetaciju kroz smanjenje brojnosti populacija, te površina pojedinih navedenih biljnih zajednica i poljoprivrednih kultura.

Najveći negativni utjecaji očekuju se u kanjonima Bune, Bunice, Neretve (ade), Studenčice i Trebižata. Mostovima dužine 300 m na stacionaži 28+070,00 do 28+370,00, te dužine 365 m na stacionaži 30+435,00 do 30+800,00 premošćuju se kanjoni Bune i Bunice. Iako se premošćivanjem minimalizira utjecaj na floru, ipak će površine kanjonskih stijena koje su nastanjene vrijednim endemičnim i rijetkim biljkama i biljnim zajednicama biti promjenjene. Utjecaj će biti izravan u smislu smanjenja brojnosti populacija pojedinih vrsta, ali i promjene sastava i površine biljnih zajednica kao cjelina. Neretva se premošćuje mostom dužine 950 m na stacionaži 50+375,00 do 51+325,00. Tijekom gradnje mosta moguće je negativni utjecaj na floristički ionako siromašne vlažne biljne zajednice oko ada uz Neretvu. Studenčica se premošćuje mostom dužine 570 m na stacionaži 59+015,00 do 59+585,00, a nedaleko i Trebižat vijaduktom dužine 345 m na stacionaži 61+110,00 do 61+455,00 km. Tamo će, također, biti izravnog negativnog utjecaja na pojedine biljke i zajednice stijena i točila. To se naročito odnosi na osjetljive zajednice s gospinim vlaskom (*Adiantum capillus-veneris*) na stijenama i riječnim terasama.

Istovremeno će doći do povremenog ili trajnog oštećivanja okolnoga prostora gradnjom pristupnih putova, odlagališta materijala, parkirališta za mehanizaciju, vozila i dr. Taj utjecaj može biti i posredan, putem narušavanja prirodne ravnoteže tla, podzemnih voda i mikroklimatskih značajki staništa. Degradacijom prirodnih staništa i klimazonalne vegetacije otvorit će se mogućnost širenja postojećih neofitskih vrsta.

Tijekom izgradnje i korištenja zahvata postoji mogućnost ulaska i širenja novih vrsta uslijed dovoženja materijala, mehanizacije, te općenito zbog povećanja komunikacija, naročito između biljnogeografski sličnih područja.

5.8 UTJECAJ NA FAUNU

Za šire područje izgradnje autoceste koridora Vc, dionice Mostar sjever – južna granica, u literaturi se navodi relativno velik broj vrsta vodozemaca i gmazova, a posebno je značajna fauna ptica. Osim visokog stupnja biološke raznolikosti za ovo područje je značajno da neke vrste imaju brojnu populaciju, što u smislu bogate baze gena (genetička raznolikost) omogućuje stabilnost tih populacija, odnosno opstanak tih vrsta.

Analizom popisa i distribucije faune na širem području zahvata utvrđeno je da će izgradnja i korištenje predviđene autoceste imati značajniji negativni utjecaj na faunu zbog sljedećih razloga:

- ugrožavanje sigurno prisutnih podzemnih staništa sa brojnom endemičnom i reliktnom faunom prilikom probroja svih 11 predviđenih tunela,
- smanjenje mogućnosti migracija populacija pojedinih skupina životinja,
- ugrožavanje zaštićenih vrsta životinja,
- devastacija nadzemnih i podzemnih staništa na mjestu izgradnje autoceste.

Navedeni negativni utjecaji na faunu zahtijevaju posebne mjere zaštite.

Posebno negativan utjecaj očekuje se na podzemnu faunu s obzirom na duljinu predviđenih tunela što također zahtijeva posebne mjere zaštite i monitoringa.

Svaka izgradnja ceste, a posebno ograđene, nekim vrstama životinja u potpunosti sprječava, a nekim znatno otežava komunikaciju s jedinkama iste populacije s druge strane ceste. U tom smislu značajniji negativni utjecaj se očekuje na srednje i veće sisavce. Izuzetak čine dionice autoceste u tunelima, na vijaduktima i mostovima. Na trasi predmetne dionice autoceste predviđena je iz, što čini propusnim 30,5% ukupne duljine trase. Raspored navedenih objekata je relativno povoljan te pruža određeni stupanj propusnosti autoceste i smanjuje negativan utjecaj na migracije životinja. Izuzetak čine dionice između stacionaža 35 + 745 i 47 + 160 km duljine 11415 m, 52 + 560 i 59 km + 015 km duljine 6455 m, te 61 + 445 km i 68 + 422 km duljine 6977 m na kojima nema zadovoljavajućih propusta za životinje.

Utjecaj na ornitofaunu bit će naročito izražen tijekom prve dvije faze: priprema i tijekom same izgradnje koridora, odnosno vijadukta preko Neretve i Trebižata. Izravan gubitak staništa za ptice močvarice (bijela čaplja, siva čaplja, kormorani, kokošica mlakara, gnjurci...) te na ptice pjevice u području poplavnih šuma vrbe i topole na lokalitetu Grahova, očitovat će se kroz uništavanje vegetacije, uslijed pripreme i organizacije gradilišta te tijekom rada strojeva na samoj izgradnji nosivih stupova.



Slike 1.-2. Grahova - utjecaj na stanište za ptice, vodozemce, gmazove i samu vegetaciju



Za navedene vrste potrebito je sačiniti akcijske planove s točno utvrđenim mjerama zaštite, unapređenja, očuvanja vrste i staništa, te iznalaženje alternativnih lokacija za vrste koje su najizravnije pogodene predviđenim aktivnostima oko izgradnje budućeg koridora.

Sukladno gore navedenom neophodno je uspostaviti nulto stanje brojnosti i vremenske distribucije vrsta prije početka bilo kakvih operativnih aktivnosti na terenu kako bi se uspostavio istinski monitoring izuzetno ranjivih i osjetljivih vrsta i njihovih staništa.

Prostor za gore navedene aktivnosti postoji (napredniji dokument) i on je opravdan i nužan jer pojedine vrste i njihove populacije su u kritičnom stupnju ugroženosti. Valorizacijom prostora Hutova blata u park prirode, delte Neretve i vodotoka Trebižata koji su u proceduri proglašenja parkom prirode (delta Neretva u Republici Hrvatskoj i Rijeka Trebižat u BiH) znanstvena istraživanja provedena 1997/98, 2000/2002, (Hutovo blato), 2002/2005 (delta Neretva) i rijeka Trebižat 2000/2006. Projekti su financirani od strane REC BIH, REC RH, SDC, Ministartva RH i BIH, EU, USAID, Općine Čapljina, Ljubuški i Grude.

Svi ovi projekti imali su za cilj očuvanje i zaštitu biološke i krajobrazne raznolikosti šireg prostora delte Neretve (Prekogranično područje)

Osim avifaune pod izravnim utjecajem naće se i staništa za gmazove i vodozemce. Gubitak staništa naročito će biti izražen u prve dvije faze za što će biti potrebno predvidjeti mjere ublažavanja kroz iznalaženje alternativnih staništa za obje skupine.

Alternativne lokacije moguće su u obodnom dijelu grahovskog polja i južno prema Čapljinu.

Iako se radi o ograđenoj autocesti, moguće je predvidjeti stradavanje životinja prilikom pokušaja prelaženja autoceste. U tom smislu na faunu ptica ne očekuje se značajniji negativan utjecaj, dok se negativni utjecaj očekuje na faunu malih, srednjih, ali i velikih sisavaca, kao i gmazova koji su na tom području relativno brojni.

5.9 UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Krajobraznom analizom područja obuhvata, sa posebnim naglaskom na zone neposrednog utjecaja, proizašla je podjela područja u tri osnovne kategorije osjetljivosti krajobraza. Kategorija osjetljivosti je rezultat karakteristika pojedine krajobrazne cjeline i promjena u krajobrazu koje bi nastale izgradnjom autoceste. Na području utjecaja definirana su konfliktna područja, sa stanovišta zaštite i očuvanja postojećih krajobraznih vrijednosti i potencijala, te prostora u cjelini kao ograničenog resursa. Podjela je izvršena u tri kategorije:

- I. kategorija – izrazito velika osjetljivost krajobraza = izrazito veliki utjecaj
- II. kategorija – velika osjetljivost krajobraza = veliki utjecaj
- III. kategorija – manje osjetljiv krajobraz = srednji do manji utjecaj

Na temelju podjele šireg područja zahvata na nekoliko krajobraznih cjelina (poglavlje 4.9), i utjecaj je analiziran za svaku krajobraznu cjelinu pojedinačno.

1. Gornji dio toka Neretve, od Mostara do utoka Bune – II. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 0+000 km do stacionaže 6+000 km

Početni dio trase smješten je na području koje obilježava prijelaz iz nizinske ravni uz Neretvu, u područje Prenja na sjeveru i Veleža na istoku. Krajobraz je definiran sustavom polja koja su okružena raštrkanim naseljima. Utjecaj autoceste na ovom području očitovat će se prvenstveno u razdjelnom djelovanju na prostor. Na početnom dijelu autoceste razdvaja naselje Podgorani od polja, zatim presijeca područje Dubrave i dalje razdvaja pojedine dijelove naselja Lišani. Dodatni utjecaj nastati će u izmijenjenoj vizualnoj slici prostora, što će posebno doći do izražaja na lokaciji vijadukata.

Područje utjecaja od stacionaže 6+000 km do stacionaže 25+000 km

Središnji i najveći dio trase na području prve krajobrazne cjeline, smješten je na padine Veleža i Podveleža, neposredno iznad naseljenih područja i grada Mostara. Olakšavajuća okolnost je što se dobar dio trase nalazi u tunelima, posebno dio koji obilazi gradsko područje Mostara. Preostali dio trase će generirati značajan utjecaj, posebno zbog velike vizualne izloženosti iz doline. Konačna ocjena utjecaja ovisiti će prvenstveno o tome kakvo će biti tehničko rješenje trase u visinskom pogledu. Povoljno rješenje bi bilo, da izvan tunela trasa bude što više u usjeku, kako bi se očuvala cjelovitost padina, (u strukturnom i u vizualnom pogledu).

Područje utjecaja od stacionaže 25+000 km do stacionaže 29+000 km

U dužini od četiri kilometra, trasa se ponovno vraća u dolinu, na krajnjem jugoistočnom dijelu Mostarskog polja, gdje prelazi tok Bune i zatim se opet penje padinama Huma prema središnjoj krškoj zaravni. Najveći utjecaj očekuje se uz korito Bune, uslijed prijelaza rijeke mostom i trupa autoceste na visokom nasipu.

2. Središnja krška zaravan na lijevoj obali Neretve, omeđena brdskim pojasom Huma, Hodova, te kanjonom Bregave - III. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 29+000 km do stacionaže 36+000 km

Dio trase od Bune do krajnjih padina Huma, pripada prijelaznom području od riječne doline prema središnjoj krškoj zaravni. Utjecaj će većinom biti koncentriran na prvom dijelu, gdje je nekoliko vijadukata i most preko Bunice, dok je drugi dio trase velikim dijelom u tunelu.

Područje utjecaja od stacionaže 36+000 km do stacionaže 50+000 km

Posljednji dio trase prije prijelaza Neretve nalazi se na lijevoj visoravni, širokoj zaravni sa rijetkom naseljenosću u obliku manjih naselja, uglavnom formiranih od brojnih manjih podcjelina u obliku zaselaka. Analizirajući utjecaj cijele trase, na ovom dijelu očekuje se najmanji utjecaj. Ovakva situacija je rezultat za zahvat povoljnijim reljefnim obilježjima, što je rezultiralo tehničkim rješenjem gotovo bez ikakvih objekata osim jednog tunela, (sa vizualnog aspekta, tuneli su najpovoljnije rješenje za smještanje trase u krajobraz).

2. Srednji dio toka Neretve, od utoka Bune do Čapline - I. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 50+000 km do stacionaže 52+000 km



Usko područje uz završni dio kanjona Neretve, ističe se ne samo svojim prirodnim elementima, već i kulturnim vrijednostima, kao i izuzetno vrijednom prožimanju prirodne i kulturne baštine. Položaj prijelaza Neretve mostom, nalazi se na samom kraju kanjonskog dijela korita, cca. na 500m udaljenosti od Počitelja. Planirani zahvat imati će izuzetno veliki utjecaj na krajobraz šireg područja, jer će uslijed svojih impozantnih dimenzija, biti nadaleko uočljiv. To bi moglo doći posebno do izražaja kao blokiranje vizure na Počitelj sa suprotne strane Neretve, kao i vizura iz Počitelja na nizvodni dio rijeke. Gubitak prostornog integriteta značajno će utjecati na percepciju cijelog kraja.

3. Područje od Čapljine do Ljubuškog u dolinama dviju rijeka – Trebižata i Studenčice - I. kategorija

Područje utjecaja od stacionaže 52+000 km do stacionaže 59+000 km

Od prelaska Neretve trasa se nastavlja sa desne strane Neretve po padinama Crnice, visinski prateći teren, do naselja Zvirovići. Sve do stac. 56+000 km, utjecaj se može ocijeniti prihvatljivim, jer se zahvatom minimalno zadire u postojeće stanje. Utjecaj se zatim mijenja uslijed približavanja naselju Zvirovići, gdje trasa prolazi kroz brojna polja u kršu omeđena suhozidom, koja su još uvijek u svojoj izvornoj funkciji. Veći broj polja bio bi prolaskom autoceste trajno uništen, čime zahvat ima značajan negativni utjecaj na očuvani tradicionalni agrarni krajobraz ovog područja.

Područje utjecaja od stacionaže 59+000 km do stacionaže 62+000 km

Na području Donjih Studenaca trasa prelazi vodotok Studenčicu, da bi zatim preko uzvisine Bijela vlaka, premostila Trebižat. Najveći utjecaj proizlazi iz dvaju mostova preko vodotoka, koji imaju veliki negativni utjecaj na postojeći riječni krajobraz visoke vrijednosti. Dodatnu težinu utjecaju, daje zakonska zaštita doline rijeke Trebižata kao spomenika prirode.

Područje utjecaja od stacionaže 62+000 km do stacionaže 67+300 km

Završni dio trase do granice sa RH, obilježava tipični krški krajobraz sa nizom manjih polja ograđenih suhozidom. Najveći utjecaj nastati će upravo prolaskom trase preko suhozida i polja u vrtačama, čime bi se nepovratno izgubio značajan element agrarnog krajobraza.

5.10 UTJECAJ NA ZAŠTIĆENE DIJELOVE PRIRODE

Trasa uglavnom zaobilazi značajna područja prirode koja su pod zaštitom.

Direktan utjecaj autoceste biti će na sljedećim prirodnim područjima koja su zaštićena ili se planiraju za zaštitu:

- porječe Bune i Bunice planirano za zaštitu
- Dolina rijeke Trebižat
- Ade na Neretvi



Slika 1. Ade na Neretvi kod Počitelja

Negativni utjecaji se mogu očekivati u zoni prijelaza autoceste mostovima preko kanjona odnosno dolina ovih rijeka. Oni se uglavnom odnosi na biljne zajednice i staništa kao i na krajobraz što je opisano u odgovarajućim poglavljima o flori i krajobrazu.

Od zaštićenih područja koja su u blizoj okolici trase i na koji autocesta može imati negativni utjecaj, ističe se vodopad Kravica na udaljenosti od cca 500 m od trase. S obzirom na blizinu autoceste i propusnost krškog terena te osjetljivost ekosustava sedrenih barijera, potrebno je voditi računa o osiguravanju mjera za njihovu zaštitu u akcidentnim situacijama.



Slika 2. Vodopad Kravica na rijeci Trebižat

Vrelo Bune koje je na cca. 1,7 km kao i Vrelo Bunice na cca. 1 km od autoceste, nisu direktno ugroženi te se, uz poštivanje mjera zaštite iz ove studije, ne očekuju nepovoljni utjecaji. Područje Grahova nalazi se u trećoj zaštitnoj zoni vodocrpilišta Bjelave.

Ni najznačajnije zaštićeno područje u širem području zahvata – Hutovo blato nije u užoj zoni utjecaja jer je udaljeno više od 3 km od trase autoceste.

S obzirom na povoljni položaj trase autoceste u odnosu na već navedene zaštićene dijelove prirode, poštivanjem svih propisanih općih, posebnih i tehničkih mjera zaštite ne očekuje se značajniji nepovoljni utjecaj na zaštićena područja.

5.11 UTJECAJ NA KULTURNO POVIJESNU BAŠTINU

Utjecaj gradnje ceste na kulturno – povijesni krajolik razmatra se neovisno o navedenim zonama. Na osnovi analize utjecaja gradnje ceste na kulturno – povijesne vrijednosti utvrđuje se njihova ugroženost i primjenjuje sljedeći sustav mjera zaštite:

- Izmještanje trase – za sve slučajeve fizičkog uništenja, te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- Preseljenje kulturnog dobra – za sve slučajeve kada je navedena radnja moguća bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.

- Zaštita kulturnog dobra na licu mjesta – za sve slučajeve kada je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
- Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara – mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zona.

Priloženi podaci su dobiveni na osnovu postojeće dokumentacije Zavoda za zaštitu kulturno – povijesne baštine HNŽ, koja uključuje podatke o evidentiranim i zaštićenim kulturnim dobrima na ovom prostoru. Zbog ograničenog roka moguća je naknadna nadopuna arheoloških lokaliteta, što će se moći napraviti tek nakon geodetskog trasiranja ceste i s potrebnim finansijskim sredstvima. Stoga napominjemo da ovdje nije predstavljen konačan broj arheoloških lokaliteta, no ti novi lokaliteti neće utjecati na izmjenu trase ceste.

5.12 UTJECAJ NA DIVLJAČ I LOVSTVO

Utjecaj na divljač i lovstvo potrebno je sagledati kroz nekoliko čimbenika koji imaju presudni značaj za njegovu procjenu:

Fragmentacija staništa dovodi do izdvajanja populacija i povećavanja stradavanja divljači u pokušaju prelaska sa jedne na drugu stranu ceste, te utječe na migracije i mogućnost zadovoljavanja osnovnih životnih potreba na što treba обратити pozornost na cijeloj trasi objekta.

Nepropisno zbrinuti otpad (ostatak plastičnih folija, otpad bitumena, itd.) predstavlja potencijalnu opasnost za divljač (zapetljavanjem i ozljedivanjem). Otpaci hrane na kojemu se sakupljaju predatori radi lako dostupne hrane te gube urođeni strah od čovjeka, predstavljaju opasnost u obližnjim naseljima (silvatična bjesnoća – čagalj, lisica, psi i mačke latalice).

Zemljani i ostali radovi praćeni bukom teških strojeva i kretanjem ljudi uznemirit će divljač, pa će ona morati potražiti mirnija i sigurnija mjesta. Zbog toga će lovoovlaštenici na lokaciji buduće ceste pretrpjeti višestruke štete, i to: porastom šteta na gospodarstvu (poljoprivreda i šumarstvo) i divljači (krivolov i zvjerokrađa).

Očekuje se i povećanje mogućnosti za stradavanje ljudi i životinja (prometne nezgode), što ima za posljedicu povećanje iznosa premija za osiguranje lovišta od strane osiguravajućih društava.

Projektirana trasa uz ugradnju zaštitnih mehanizama (žičane ograde posebne izvedbe, prizmatična ogledalca) koji će smanjiti mogućnosti stradavanja ljudi i životinja, prihvatljiva je s aspekta lovstva i zaštite divljači.

Linijski gubitak zaposjedanjem zemljišta lovno-produktivnih površina iskazan je u sljedećoj tablici:



Tablica 1. Linijski gubitak lovno-produktivnih površina u lovištima

Naziv	Ukupna površina (ha)	Linijski gubitak LPP (km)
Mostar	79400	17,88
Stolac	29067	0,16
Čapljina	25636	19,60
Ljubuški	27000	6,56
UKUPNO		44,20

Izravnim gubicima treba pripisati i neizravne gubitke koje će definirati Zakon o lovstvu. Površina koja će temeljem Zakona postati površina izvan lovišta i umanjiti ukupnu lovno-produktivnu površinu moći će se izračunati na temelju iskazanih linijskih gubitaka za lovišta na trasi iz Tablice 1.

Propise gospodarenja lovištima trebat će uskladiti sa novonastalim obračunom lovno-produktivnih površina i pripadajućih boniteta za sve vrste divljači, uzimajući u obzir i program zaštite divljači na površinama izvan lovišta, što ima za posljedicu reviziju lovogospodarskih osnova i programa zaštite divljači.

Nesumnjivo je da će objekt nakon izgradnje znatno utjecati na svu divljač, stoga će trebati određeno vrijeme nakon izgradnje objekta za uspostavljanje normalnih odnosa između staništa i divljači koja obitava u njemu.

5.13 UTJECAJ BUKE

5.13.1. Ulazni podaci

U prvoj fazi procjene utjecaja na okoliš buduće planirane autoceste u Koridoru Vc kroz Bosnu i Hercegovinu – lot 4: Mostar – granica s Republikom Hrvatskom (jug), obrađeno je 12 mogućih varijanata trase buduće autoceste. Daljnjom usporedbom i razradom utvrđena je i odabrana varijanta za izradu studije utjecaja na okoliš te idejnog projekta. Iako je trasa odabrane varijante većim dijelom približno prati varijantu br. 7 planersko-studijske dokumentacije, određeni dijelovi se ipak značajno razlikuju, tako da je moguće reći da se radi o novoj zasebnoj varijanti trase buduće autoceste.

Za predmetnu varijantu je izrađena procjena utjecaja buke na okoliš uslijed cestovnog prometa. Pri procjeni su korišteni podaci navedeni u Tablici 1. o prosječnom godišnjem dnevnom prometu (PGDP) na dijelovima dionice za 2013. godinu, kad je planiran početak prometovanja autoceste.

Tablica 1. – Predviđen PGDP za 2013. godinu za autocestu na Koridoru Vc kroz Bosnu i Hercegovinu – lot 4: Mostar – granica s Republikom Hrvatskom (jug)

5.13.1 Dionica	Duljina (km)	Ov	Bus	Tv<3t	Tv 3-7t	Tv>7t	Ukupno
početak LOT-a 4 – čv. Mostar sjever	9,80	10372	281	978	500	1182	13314
čv. Mostar sjever – čv. Mostar jug	16,45	10332	421	855	437	1033	13078
čv. Mostar jug – čv. Počitelj	19,65	14123	501	1171	599	1416	17810
čv. Počitelj – čv. Međugorje (Zvirovići)	12,10	11241	467	953	487	1152	14301
čv. Međugorje – kraj LOT-a 4	9,329	8000	335	659	337	796	10126

U dalnjem razdoblju korištenja autoceste su uz kontrolna brojanja prometa, u periodima od 2 godine planirana kontrolna mjerena razine emisije buke od prometa na autocesti.

Za izradu dijela studije utjecaja na okoliš koji se odnosi na procjene utjecaja buke prometa na okoliš za odabranu varijantu trase, korištene su slijedeće podloge:

- Tehnička studija "Autoput na koridoru Vc – Lot 4 Mostar sjever – južna granica" izvor: Institut građevinarstva Hrvatske d.d. Zagreb - Zavod za studije i projekte
- Bosna i Hercegovina, projekt "Autoput na koridoru Vc" Ugovor za izradu planersko – studijske dokumentacije Lot 4 – dionica Mostar sjever – južna granica, idejno rješenje, idejni projekt i ostale studije i ispitivanja, Broj ugovora: ba-5c-icb-04-s-04-bos
- Rješenje o izradi studije o utjecaju na okoliš izvor: Bosna i Hercegovina, Federacija Bosne i Hercegovine, Federalno ministarstvo prostornog uređenja i okoliša, Federalno ministarstvo prostornog uređenja i okoline



- ACAD – tlocrt odabrane varijante trase s podacima o stacionažama i objektima na trasi (vijadukti, tuneli) te ortofoto snimkom terena

izvor: Institut građevinarstva Hrvatske d.d. Zagreb - Zavod za studije i projekte

- ACAD – crtež građevinskih područja u području trase, uključujući slijedeće načine korištenja prostora:

razvoj i uređenje površina naselja:

- naseljena područja utvrđena u prostornim planovima
- izgrađeni dijelovi naselja izvan naseljenih područja utvrđenih u prostornim planovima

razvoj i uređenje površina izvan naselja:

gospodarska namjena:

- proizvodno-poslovna namjena
- proizvodna namjena
- skladišno servisna namjena
- ugostiteljsko-turistička namjena
- turističko-rekreacijska namjena
- posebna namjena
- odlagalište otpada

izvor: Zavod za prostorno planiranje d.d. Osijek, Hrvatska

- Podaci o prosječnom godišnjem dnevnom prometu (PGDP) za 2013., 2015., 2017., 2020., 2025., 2030., 2035., 2042. godinu.

izvor: Institut građevinarstva Hrvatske d.d. Zagreb - Zavod za prometnice

Za potrebe izrade proračuna za studiju utjecaja buke na okoliš su linijski izvori buke pojedinačnih voznih traka sažeti u jedan linijski izvor na središnjoj osi autoceste.

Budući da u sklopu ulaznih podataka o kvantificiranju prometa na predmetnoj trasi, udio teretnih vozila nije obrađen odvojeno za dan, odn. noć, primijenjen je **udio teretnih vozila p 25 % danju i 45 % noću**, predviđen za državne autoceste (Bundesautobahnen) u normi DIN 18005 Teil 1, 1987.

Kao kolnički zastor je predviđen standardni asfalt-beton za koji **dopuštena korekcija utjecaj na buku prometa** u normi DIN 18005 Teil 1 iznosi $\Delta L_{Stro} = -0,5 \text{ dB}$.

U tehničkoj studiji "Autoput na koridoru Vc – Lot 4 Mostar sjever – južna granica", predviđena je **projektna brzina v = 120 km/h**.

Nagib autoceste je manji od 5 % pa je **dodatak za uspone $\Delta L_{Stg} = 0 \text{ dB}$** .

Budući da se radi o autocesti bez križanja u razini, **dodatak uslijed povećanog smetajućeg djelovanja semaforiziranih križanja i utoka $\Delta L_K (\text{dB}) = 0$** .

Utjecaj buke od povećanog broja vozila kod naplatnih kućica, uz prometno-uslužne građevine te na priključnim prometnicama u ovoj studiji utjecaja buke prometa na okoliš nije zasebno obrađeno.

5.13.2. Propisi i norme

Prema dostupnim podacima, važeći propisi i norme Bosne i Hercegovine u svezi zaštite od buke su slijedeći:

- Pravilnik o standardima za akustiku u građevinarstvu (Sl. list 67/89)
- JUS U.J6.001:1989 – Akustika u građevinarstvu, Termini i definicije
- JUS U.J6.151:1982 – Akustika u građevinarstvu, Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- JUS U.J6.153:1989 – Akustika u zgradarstvu, Metoda za izražavanje zvučne izolacije jednim brojem
- JUS U.J6.201:1989 – Akustika u zgradarstvu, Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada

Budući da u navedenim propisima i normama nije obrađen proračun širenja buke cestovnog prometa, niti dopuštene granice razine buke danju i noću za pojedine namjene prostora, za proračun širenja buke je korištena njemačka norma:

- DIN 18005:1987 – Teil 1: Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren
DIN 18005:1987 – Dio 1: Zaštita od buke u gradogradnji – Proračunski postupci

Budući da se procjena utjecaja buke odnosi na autocestu, sa specifičnim parametrima, kao što su uzdužni nagibi kolnika $\leq 5\%$ i veliki polumjeri zavoja, za proračun širenja buke je na razini studije utjecaja na okoliš odabran postupak opisan u normi DIN 18005, Točka 4 – Proračun širenja buke, Podtočka 4.1 - Cestovni promet, Pod-podtočka 4.1.1 – Tekući promet te Točka 6 – Proračunski postupak za prometne putove, Podtočka 6.1 – Dug ravan prometni put s homogenom emisijom pri slobodnom širenju zvuka, Pod-podtočka 6.1.1 – Duga, ravna cesta.

U dodatku 1, uz DIN 18005:1987 – Dio 1, u Točki 1 – Orientacijske vrijednosti u pogledu zaštite od buke za urbanističko planiranje, Podtočka 1.1 Orientacijske vrijednosti, odabrane su vrijednosti:

e) za seoska i mješovita područja, s najvećom dopuštenom razinom ocjenske buke L_r

**danju 60 dB
noću 50 dB**

U ovoj studiji je pretpostavljeno da navedene dopuštene razine buke zadovoljavaju i za turističku i rekreacijsku namjenu prostora.



5.13.3. Rezultati akustičkog proračuna

Proračunom širenja buke uz uvrštenje prethodno navedenih ulaznih podataka, dobivene su udaljenosti $s_{\perp,0}$ od središnje osi autoceste, navedene u Tablici 2. i prikazane u Prilogu 1/List 1-7, na kojim će se ocjenska razina buka cestovnog prometa smanjiti na dopuštenu vrijednost

Tablica 2. – Koridor Vc kroz Bosnu i Hercegovinu – lot 4: Mostar – granica s Republikom Hrvatskom (jug): Udaljenosti $s_{\perp,0}$ od središnje osi autoceste, na kojim će se ocjenska razina buka cestovnog prometa smanjiti na dopuštenu vrijednost uz PGDP za 2013. godinu

Dionica	$s_{\perp,0}$ (m)	
	dan	noć
početak LOT-a 4 – čv. Mostar sjever	164	347
čv. Mostar sjever – čv. Mostar jug	161	342
čv. Mostar jug – čv. Počitelj	196	410
čv. Počitelj – čv. Međugorje (Zvirovići)	171	361
čv. Međugorje – kraj LOT-a 4	137	295

Navedene udaljenosti su izračunate za pretpostavljen ravan teren i visinsku razliku $H = 4$ m između točaka emisije i prijema. Dalnjom obradom trase je uzet u obzir utjecaj reljefa terena i građevina na trasi, tj. vijadukata, usjeka itd., s odgovarajućom točnošću za razinu studije utjecaja na okoliš.

Mjerodavne su izračunate udaljenosti $s_{\perp,0}$ za noćno razdoblje. Duljine preklapanja građevinskih područja i područja previsoke razine buke su navedene u Tablici 4. na kraju ovog teksta.

5.13.4. Raščlamba predmetne varijante

Trasa, promatrano od stacionaže km 0+000 tj. od sjevera prema jugu, prolazi pored/kroz slijedeća veća i manja naselja, Prilog 1/List 1-7: Podgorani, Dolac, Humi, Lišani, Ljeskovac, Kratine, Bošnjaci, Potoci, Kut, Ograde, Budevci, Vrapčići, Mostar, Luka, Kočine, Gogo, Gnojnice, Lovrići, Kebe, Orah, Vrselo, Govorci, Brijeg, Dretelj, D. Stanojevići, Bare, Gagrice, Pašića Han, Kevčići, Drača, Selo, Šoše, Hadžiomanovine, Domanovići, Krčevine, Slanodoli, Dabrika, Strmac, Počitelj, Dretelj, Zvirovići, Pavlovići, Stubica, Pehari, Zvirići, Staje, Kučine, Bubale i Seline.

U ovoj fazi analize širenja buke je pretpostavljeno da sve zavojite dionice autoceste ispunjavaju uvjete za "dugu, ravnu cestu" prema DIN 18005, jer se kod autocesta po definiciji projektiraju zavoji velikih radijusa. Detaljnija provjera kriterija "duge, ravne ceste" će biti provedena u slijedećim fazama projekta.

Isto tako, u samom proračunu širenja buke je privremeno pretpostavljeno da je trasa smještena na "ravnoj ploči", dok je djelovanje reljefa zatim uzeto u obzir preklapanjem s rezultatima akustičkog proračuna i položajem naselja.

Kod analize utjecaj buke sa predmetne trase uzeti su u obzir slijedeći načini korištenja prostora:

- naselja stalnog stanovanja
- ugostiteljsko-turistička namjena
- turističko-rekreacijska namjena

Ostale postojeće i nove načine korištenja prostora je po potrebi moguće obraditi u slijedećim fazama projekta.

5.14 UTJECAJI NA VODOOPSKRBU I KANALIZACIONU INFRASTRUKTURU

Kao bazna dokumentacija za procjenu utjecaja autoceste na vodoopskrbnu i kanalizacionu infrastrukturu korišten je dio Idejnog projekta -“Knjige: GV 0710 Projekti komunalnih instalacija – vodovodi i Gk 0730 Projekti komunalnih instalacija – kanalizacija”, mart 2006., te „Podloge za plansku dokumentacije-Analitičko dokumentaciona osnova-LOT 4“, Projekat autocesta na koridoru Vc, maj 2005. godine.

Planirana autocesta na više lokacija prelazi preko trase postojećih, kao i planiranih vodova vodoopskrbnih i kanalizacionih sistema. Sve mikrolokacije kolizije trase na LOT-u 4 sa ovom infrastrukturom prezentirane su u tački 4.14.1.2. Stoga se nameće potreba adekvatnog tehničkog rješenja na svim mjestima na kojima se ukršta trasa autoceste sa ovom infrastrukturom. Tehnička rješenja za lokacije na kojima se sučeljava trasa autoceste na LOT-u 4 sa postojećom vodoopskrbnom i kanalizacionom infrastrukturom data su u okviru Idejnog projekta (Knjige: GV 0710 projekti komunalnih instalacija – vodovodi i GK 0730 projekti komunalnih instalacija – kanalizacija, mart 2006).

Dakle može se reći da u fazi pripreme i gradnje autoceste neće doći do negativnog utjecaj na ovu infrastrukturu. Tokom faze građenja, planirani radovi izvodić će se prema projektu koji daje tehnička rješenja na mjestima sučeljavanja trase autoceste sa ovom infrastrukturom. Ovdje je veoma značajno imati projekat organizacije gradilišta i dinamike izvođenja radova, a koji je potrebno izraditi u Glavnom projektu. U njemu je potrebno razraditi alternativne načine snabdijevanja stanovništva vodom u periodima kada se budu izvodili građevinski radovi na premoštavanju ove infrastrukture, uz obaveznu saradnju sa postojećim komunalnim preduzećima koji upravljaju ovom infrastrukturom.

Za sve planirane cjevovode duž trase LOT-a 4, tehnička rješenje trebaju biti uskladjena sa projektnim rješenjima datim u okviru cjelokupnog projekta autoceste.

U toku korištenja autoceste, negativni utjecaji na ovu infrastrukturu se ne očekuju.



6 OCJENA MJERA ZA UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

6.1 OPĆE MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

Vode

1. Investitor/korisnik građevine dužan je poštivati sve relevantne zakonske propise koji se odnose na zaštitu voda u BiH, kroz faze pripreme, građenja i korištenja autoceste. S obzirom na moguće prekogranične utjecaje potrebno je respektovati i relevantne zakonske propise koji se odnose na zaštitu voda u RH.
2. Investitor/korisnik građevine dužan je pratiti i kontrolirati sve radnje u domenu zaštite voda, kroz faze pripreme, građenja i korištenja autoceste
3. Investitor/korisnik građevine dužan je u suradnji sa kantonalnim/županijskim vlastima formirati odgovarajuće obučene i opremljene ekipe za hitne intervencije, te izraditi odgovarajuće operativne planove interventnih mjer u različitim akcidentnim situacijama, za faze građenja i korištenja autoceste.
4. Investitor/korisnik građevine dužan je organizirati redovno praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda (monitoring) kroz faze pripreme, građenja i korištenja autoceste.
5. Investitor/korisnik građevine dužan je pohranjivati i analizirati podatke dobivene mjerjenjima, poduzimati potrebne radnje u slučaju prekoračenja dozvoljenih emisija, kroz faze pripreme, građenja i korištenja autoceste.
6. Investitor/korisnik građevine dužan je slati izvještaje o monitoringu nadležnim organima i obavještavati javnost o stanju kvaliteta voda, kroz sve faze.

Flora

1. Prije početka izgradnje potrebno je planirati pristupne ceste za mehanizaciju, te odlagališna mjesta na lokalitetima gdje će prouzročiti najmanju štetu za biljni pokrov. Nakon završetka radova potrebno je sanirati pristupne ceste, privremena parkirališta mehanizacije i opreme, te ukloniti višak građevinskog i otpadnog materijala sa šireg prostora oko autoceste.
2. Višak građevinskog materijala od iskopa se ne smije «zaravnati» u teren, jer se time uništavaju velike površine pod autohtonom vegetacijom.

Fauna

1. Tijekom izgradnje vijadukata nužno je što manje utjecati na stanište jer će i za vrijeme izgradnje ti migracijski koridori biti korišteni za prolaz životinja. Tijekom premoštena rijeke Neretve i Trebižata (na glavnoj trasi i pristupnoj cesti), na obje lokacije potrebno je u što većoj mjeri sačuvati postojeću vegetaciju koju karakterizira visok stupanj biološke raznolikosti. Ova raznolikost posebno je naglašena na mjestu prelaska glavne trase preko rijeka te ovoj činjenici treba prilagoditi organizaciju gradilišta i graditeljskih aktivnosti u cjelini. Očuvanje vegetacije u kontekstu zadržavanja ptičjih vrsta na lokalitetima koji su pod izravnim utjecajem aktivnostima koje su predviđene projektom.

Diviljač i lovstvo

1. Provoditi učestalo i kontrolirano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na propisani način, odnosno zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje navedenog otpadnog

materijala na okolno tlo, te osigurati nepropusne kontejnere za otpad kako se divljač ne bi skupljala na hranu.

2. Tijekom izgradnje vijadukata nužno je što manje utjecati na stanište, jer će i za vrijeme izgradnje ti migracijski koridori biti korišteni za prolaz životinja

Zaštićeni dijelovi prirode

1. Svi privremeni objekti u funkciji gradilišta kao i gradilišne ceste trebaju biti locirani izvan zaštićenih dijelova prirode.
2. Prilikom premoščavanja rijeka (Bunice, Bune, Neretve i Trebižata), na glavnoj trasi i na pristupnim cestama, treba u što većoj mjeri sačuvati postojeću vegetaciju, koju karakterizira visok stupanj biološke raznolikosti. Ovoj činjenici treba prilagoditi organizaciju gradilišta i graditeljskih aktivnosti u cjelini.

6.2 POSEBNE MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

Stanovništvo

1. Postojeće stanovništvo je potrebno sustavno i detaljno informirati o trasi autoceste kako bi bilo u mogućnosti sagledati sve dimenzije potencijalnog utjecaja i kvalitetno sudjelovati u procesu donošenja odluka.
2. U tom smislu je potrebno formirati «informacijske punktove» (centre) u središnjem naselju u općinama, u kojima bi se svim zainteresiranim pružale potrebne informacije. U ovim centrima potrebno je zainteresiranim stanovnicima dijeliti besplatno informativni materijal (pojednostavljene brošure, slikovne materijale), u kojima će biti jasno naznačen pravac buduće autoceste, te druge potrebne podatke te osigurati prisutnost odgovorne osobe koja će u uredovnom vremenu svim zainteresiranim pružati potrebne osnovne i dodatne informacije.
3. Organizirati (po potrebi) nekoliko javnih tribina u svim područjima kroz koja će cesta prolaziti i uz sudjelovanje lokalnih čelnika i projektanata odgovoriti na sva postavljena pitanja.

Flora

1. S obzirom da se trasa koridora Vc na predmetnoj dionici dijelom planira kroz ili u neposrednoj blizini vrijednih i zaštićenih objekata prirode, preporuča se formiranje odgovarajuće obučene i opremljene ekipe za hitne intervencije. Prije toga potrebno je izraditi odgovarajuće operativne planove hitnih intervencija u mogućim akcidentnim situacijama narušavanja vegetacije, što se posebno odnosi na šire područje Trebižata s osjetljivom sedrenom strukturom slapa Kravica.
2. Koncesionar, u suradnji s jedinicama lokalne samouprave, treba konzultirati stručnjake pri sudjelovanju u pripremi i realizaciji planova, te ekipiranju timova. Posebnu pozornost treba posvetiti vodotocima zbog opasnosti od onečišćenja, što bi uz mogućnost otežane ili onemogućene opskrbe pitkom vodom, dovelo do promjene životnih uvjeta u tim ekosustavima. Promjene u fizikalno-kemijskim svojstvima vodenih ekosustava izravno bi se odrazile na život makrofita i alga u njima, kao i na promjenu cjelokupnih trofičkih odnosa.

Fauna

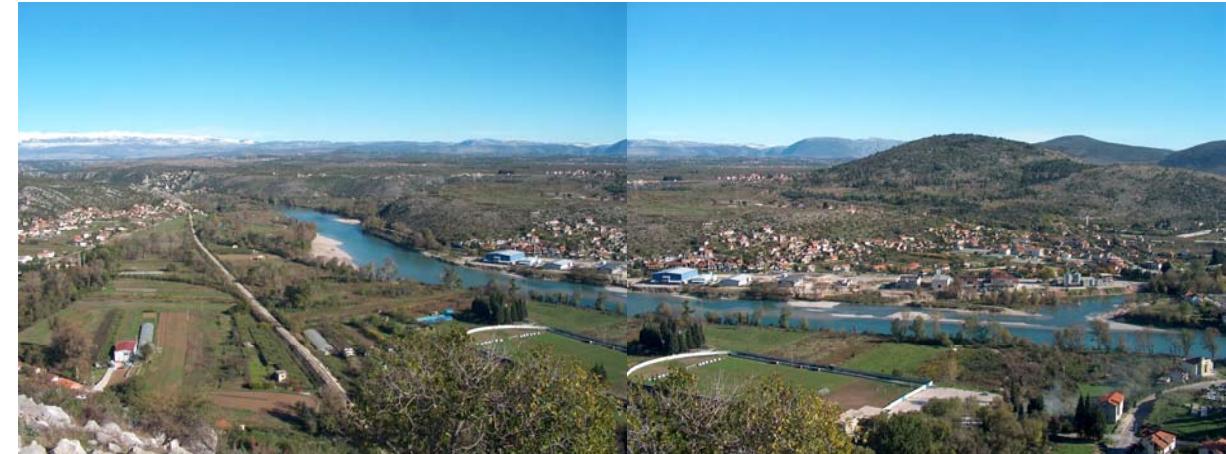
- Prije početka radova nužno je potrebno razviti strategiju zaštite podzemnih staništa koju treba primijeniti u trenutku nailaska na njih prilikom proboga svih predviđenih tunela. Obavezno je osigurati kontinuirani biospeleološki nadzor prilikom proboga svih predviđenih tunela. U slučaju nailaska na podzemne objekte obavezno je obustaviti radove dok ekipa biospeleologa ne utvrdi zatečeno stanje lokaliteta i ne definira vrijednost, te potrebne mjere zaštite podzemne faune i staništa. Osigurati trajnu mogućnost praćenja stanja podzemne faune i staništa otkrivenih tijekom proboga tunela (koje biospeleolozi ocijene značajnim), kako tijekom izvođenja radova tako i tijekom korištenja tunela.

Mjere ublažavanja treba da se odnose na ptice močvarice i pjevice u fazi izgradnje, jer će biti poremećen mir, uništeno stanište i smanjena produkcija ekosustava što će imati za posljedicu opadanje populacije spomenutih vrsta. Neminovno je u fazi izgradnje vijadukta, urediti i prilagoditi dio rukavca Neretve za bijele čaplje i ostale močvarice, lokalitet na području Tasovčića. Tijekom izgradnje neophodno je i vršiti dodatno prehranjivanje ptice močvarica na novim loklitetima. Ova mjeru je nužna jer je sadašnja brojnost bijele čaplje koja obitava na području Hutova blata je na kritičnoj razini 60 parova (zadnja kolonija koja se gnijezdi na ovim prostorima), sklonište i mira za podizanje mladih nalazi na prostoru Hutova blata, a haranu nalazi na prostoru delte Neretve (Počitelj, Čapljinu, donjeg toka Trebižata) hraneći se vodozemcima, ribama, gamazovima, insektima, puževima itd. U zaključku studije članovi Komisije se trebaju odlučiti o inzisziraju na dodatnoj prehani jer bi to rezultiralo dodatnom navikavanju životinja, te otklonom od njihovog normalnog ponašanja.



Slike 1.-2. Velike i male čaplje koje se hrane na području Grahova (Neretve)

Prije početka radova potrebno je izraditi akcijske planove uspostave novih staništa za ptice močvarice na djelu Tasovčića i Ade.



Slika 3. Slika lokaliteta gdje treba iznaći nove lokacije za ptice močvarice

Na djelu Trebižata (Mala Kravica, Božjak) i Studenčice neophodno je izraditi akcijeki palan zaštite Vidre (*Lutra lutra*) i čovječje ribice (*Proteus anguinus*). Neophodan je uspostaviti monitoring tijekom svih faza projekta.

Lovstvo

- U suradnji sa stručnom službom lovišta (lovnici i lovočuvare) na terenu nužno je razmotriti ustaljene staze i premete divljači kako bi se na vrijeme poduzele sve mjeru za sprječavanje šteta koje mogu nastati naletom vozila na divljač, te kako bi se dotična mjesta pravilno označila prometnom signalizacijom.
- Određivanjem putnih pravaca i koridora za kretanje ljudi i vozila zaštiti areal od nepotrebnih i nekontroliranih ulazaka i kretanja po lovištu.
- U suradnji s lovozakupnicima premjestiti zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (hranilišta, pojilišta, čake) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.
- U dogovoru s nadležnom lovnom udrugom LD "Galeb" Čapljinu koja gazduje lovištem naznačene su moguće štete i gubitak divljači na loklitetima: Dubrave, Dretelj, Bodenik (Crnica), Trebižat. Mjere ublažavanja bi se odnosile na lovnu divljač: Divlja svinja (*Sus scrofa L*) jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca L*), zec (*Lepus europeaus L*). Mjere ublažavanja odnosit će se na dodatnu izgradnju hranilišta, pojilišta i unošenjem dodatnog broja najugroženijih jedinki jarebice kamenjarke. Za sve ove vrste neophodan je monitoring prije, za vrijeme i poslije izgradnje koridora s naglaskom na mjeru ublažavanja za svaku fazu gradnje i vrstu posebno.



6.3 TEHNIČKE MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

6.3.1 Stanovništvo

- Organizirati (po potrebi) nekoliko javnih tribina u svim područjima kroz koja će cesta prolaziti i uz sudjelovanje lokalnih čelnika i projektanata te odgovoriti na sva postavljena pitanja.

6.3.2 Vode

Tehničke mjere za prevenciju i ublažavanje negativnih utjecaja na vode

- U dijelovima trase u kojima je ocijenjeno da su u **zonama visokog rizika od zagađenja voda** treba sprovesti vrlo rigorozne mjere i uvjete prečišćavanja kolničkih otpadnih voda uz primjenu projektnih rješenja koja uključuju **zatvoreni sistem odvodnje**. To podrazumijeva prečišćavanje otpadne vode do nivo čiji će kvalitet odgovarati najvišoj **klasi kvaliteta voda**. Izvršiti potpunu odvodnju svih kolničkih otpadnih voda iz područja prognoziranog visokog rizika od zagađenja voda.
- U dijelovima trase u kojima je ocijenjeno da su u **zonama umjerenog rizika od zagađenja voda** provesti mjere dodatnog prečišćavanja kolničkih otpadnih voda nakon mehaničkog prečišćavanja u mastolovima (lagune, filterska polja i sl.). Tačne pozicije objekata za dodatno prečišćavanje utvrditi nakon detaljnih istražnih radova u Glavnem projektu. Tek nakon toga i nakon odgovarajućeg monitoringa prečišćene vode se mogu ispustiti. Time se odgovarajućim projektnim rješenjima osigurava zadržavanje otpadnih voda u kontroliranim uvjetima u kojima je moguće osigurati djelovanje purifikacijskih procesa. Nakon zadovoljavajućih rezultata monitoringa ove se vode je potrebno na odgovarajući način ispustiti.
- U dijelovima trase u kojima je ocijenjeno da su u **zonama niskog rizika od zagađenja voda** sprovesti blaže mjere zaštite, s napomenom da to ne isključuje mehaničko prečišćavanje otpadnih voda u mastolovima. Predvidjeti rješenja koja uključuju dodatno prečišćavanje otpadnih voda sa autoceste ukoliko se detaljnim istraživanjima u Glavnem projektu ustanovi da i u ovim zonama postoje mesta potencijalno većeg rizika od ustanovljenog u ovoj fazi.

Tokom viših faza projektiranja (u Glavnom projektu)

- U Glavnom projektu potrebno je sprovesti detaljne geotehničke i hidrogeološke istražne radove u cilju "mikrozoniranja" terena duž trase LOT-a 4 i svih objekata na njoj. Istražne radove sprovesti unutar poteza sa prognoziranim kategorijama rizika od zagađenja voda, definiranih u ovoj Studiji. Ovo ima za cilj određivanje kritičnih i posebno rizičnih mesta sa aspekta zaštite podzemnih voda. Istražni radovi trebaju sadržati trasiranje podzemnih tokova, budući da su rezultati trasiranja značajan i egzaktan podatak koji direktno ukazuje na smjerove i dinamiku kretanja vode u podzemlju. Pored trasiranja koristiti

hidrogeohemijske tehnike i metode, kao i metode izotopne hidrologije, koje omogućavaju optimalno lociranje pratećih objekata uz autocestu, a posebno laguna (retencija) i mesta kontroliranog upuštanja otpadnih voda u krško podzemlje uz istovremeno minimalne i prihvatljive rizike.

- Potrebitno je izraditi Glavni projekt odvodnje voda predmetne dionice autoceste, čvorista, prometnih površina i objekata cestovnih prijelaza, te prilaznih cesti, sa detaljnim hidrološkim i hidrauličkim proračunima, kao i nacrtima objekata za prikupljanje, transport i disporiranje istih. Prije konačnog odabira vrste objekata i dispozicije tih objekata treba uvažiti rezultate detaljnih hidrogeoloških istraživanja, te detaljne hidrogeološke podloge užeg pojasa oko autoceste u razmjeri 1:5.000 dobivene kartiranjem, kao i hidrogeološke uzdužne profile. U projektu odvodnje minimalno predviđeni kontrolirani zatvoreni sistem odvodnje sa prometnih površina, sa mastolovima, te po potrebi i druge objekte za dalje prečišćavanje otpadne vode kojim će se postići kvalitet otpadne vode u skladu sa zakonom propisanim (kao smjernice za granične vrijednosti parametara u otpadnim vodama koristiti "Pravilnik o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode, Službeni Glasnik RS broj 44/01, Pravilnik o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju, Službeni Glasnik RS broj 44/01, Pravilnik o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije, Službeni Glasnik RS broj 68/01, te relevantne pravilnike koji se odnose na zaštitu voda u RH). Konstrukcije objekta za prečišćavanje otpadnih voda sa autoceste moraju garantirati vodonepropusnost, tj. ne smije se dozvoliti procjeđivanje otpadnih voda u podzemlje. Prilaze objektima za prečišćavanje otpadnih voda sa autoceste riješiti na efikasan način uz mogućnost prilaza vozila (tipa auto-cisterni za odvoz otpadne vode, odnosno otpadnog materijala sa ovih objekata) istim.
- Potrebitno je izraditi Glavni projekt odvodnje komunalnih i oborinskih otpadnih voda za sve prateće i uslužne objekte. Za sve ove objekte potrebno je riješiti pitanje odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda. Na lokacijama gdje to moguće, otpadne vode treba sprovesti do već postojećih kanalizacionih sistema u obližnjim naseljima. Na lokacijama gdje to ne bude moguće komunalne vode ovih objekata treba upustiti u vlastiti kanalizacioni sistem sa izgrađenim odgovarajućim vodonepropusnim sabirnim jamama sa pražnjenjem kompletног sadržaja. Prije spoja na vodonepropusnu sabirnu jamu, otpadne vode je potrebno dovesti na nivo kvaliteta gradskih otpadnih voda. Sabirnu jamu locirati tako da je omogućen pristup auto-cisterni za pražnjenje jame. Oborinske vode iz ovih objekata trebaju se tretirati, kao i na samoj autocesti. Poštivanje graničnih emisija u otpadnim vodama koje se upuštaju u površinske vodotoke ili postojeću kanalizaciju treba uskladiti sa relevantnim pravilnicima. Kao smjernicu preporučujemo poštivanje graničnih vrijednosti definirane u "Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode, Službeni Glasnik RS, broj 44/01" i "Pravilnik o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju, Službeni Glasnik RS, broj 44/01", te relevantni pravilnika u Republici Hrvatskoj.
- U Glavnom projektu potrebno je izraditi Projekt organizacije gradilišta i tehnologije i dinamike građenja za svaku poddionicu na LOT-u 4. Projekt 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 zemljjanog materijala, izljevanje ulja i slično (površinske vode, izvori, poljoprivredno zemljište, i druge prirodne vrijednosti evidentirane ovom studijom).



- Najpogodnije lokacije pozajmišta i odlagališta materijala sa aspekta zaštite površinskih i podzemnih voda trase.
- Način sanacije i rekultivacije pozajmišta i odlagališta materijala.
- Najpogodnije lokacije za smještaj radionica, baza za mehanizaciju, asfaltnih, baza, te skladišta goriva i maziva za građevinske strojeve. Izbjegavati smještanje u zonama visokog rizika od zagađenja voda definiranih sa hidrogeološkog aspekta.
- Transportne rute.
- Planirani sistem odvodnje otpadnih i oborinskih voda sa gradilišta.
- Planom izvođenja radova, te detaljnom razradom tehnoloških postupaka treba potpuno izbjegći mogućnost djelomičnog, 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 krajobraznog uređenja.
- Na svim mjestima gdje je trasa smještena neposredno uz obale vodotoka, gdje autocesta prelazi vodotoke, kao i na potezima gdje prolazi zonama sanitarnе zaštite izvorišta ili značajnim vodonosnicima obavezno je projektiranje vertikalnih barijera (odbojne ograde ili betonski blokovi -new jersey) za zaštitu od izljetanja vozila izvan kontroliranog koridora autoceste u Glavnem projektu.

Tokom pripreme i gradnje autosece

Najveći utjecaj na okoliš je u toku izgradnje ceste. Na područje gradilišta dolazi niz teških mašina koje stvaraju buku, prašinu, kreću se daleko širim područjem od same ceste, vrše se radovi miniranja, odvoza ili dovoza materijala itd., pa je potrebno napraviti adekvatan Plan zaštite u toku izgradnje inžinjerskih objekata. Plan zaštite u toku izgradnje inžinjerskih objekata je opći plan koji sadrži sljedeće elemente.

- Poseban način miniranja u tunelima da se ne poremeti hidraulički režim tečenja podzemnih voda, prihranjivanja izdani i sl. na potezima gdje trasa prolazi sливним područjima vodocrpilišta ili u blizini vodnogospodarskih objekata (na stacionažama: od km 5+955 do 8+325; od km 11+880 do 12+880; od km 14+815 do 17+610, od km 21+305 do 21+640, od km 22+885 do 24+035)
- Sav materijal od iskopa, koji neće biti odmah upotrijebjen u graditeljskim aktivnostima, mora biti deponiran na za to predviđenim lokacijama u skladu sa Projektom organizacije gradilišta (deponije viška materijala) zaštićenim od pojave erozije, kao i van prognoziranih zona visokog rizika od zagađenja voda.
- U najvećoj mogućoj mjeri sačuvati biljni pokrivač, odnosno ostaviti pufer zone formirane od biljnog pokrivača između prometnice i vodnih tijela.
- U blizini vodotoka koristiti samo čisti materijal za nasip, kao što je šljunak, bez primjesa zemlje ili drugih nečistoća.
- Deponiranje ne vršiti u koritu i uz obale vodotoka, ili zonama sanitarnе zaštite kao i zonama visokog rizika od zagađenja voda. U slučaju da se ovi lokaliteti nađu na vodnom dobru i javnom vodnom dobru potrebno je tražiti vodoprivrednu saglasnost.

- Zaštiti površine osjetljive na eroziju sredstvima stabilizacije i biljkama koje sprječavaju eroziju.
- Provoditi učestalo i kontrolirano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na propisan način, odnosno zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje otpadnog materijala na okolno tlo, osim na za to Projektom organizacije gradilišta predviđenim mjestima, te osigurati nepropusne kontejnere za otpad. Istovremeno disciplinski sankcionirati prekršitelje utvrđenih pravila ponašanja. Može se očekivati da će izvođači tokom građenja na više mjesta zateći evidentirane ili neevidentirane (divlje) deponije raznog otpada. Sve ovakve lokacije potrebno je, u zavisnosti od vrste otpada, sanirati prema posebnim projektima.
- Upotrijebljene vode sa gradilišta prihvati sigurnim sistemima kanalizacije, skupljati u odgovarajućim rezervoarima i prečišćavati na propisani način (bilo na licu mjesta, bilo na udaljenoj lokaciji), a prije ispuštanja u recipijent. Na lokalitetima gradilišta, treba plan izgradnje i održavanje objekata za boravak na gradilištu, prostora stanovanje, prostora za odmor, sanitarno-higijenskih uređaja (postaviti ekološke toalete), organizirati snabdjevanje radnika sa hranom i pićem i sistem prikupljanja i odvoženja otpada koji ima karakteristike kućnog otpada.
- Treba osigurati uređenje saobraćajnih komunikacija, transportnih puteva na i uz gradilište, evakuacijskih puteva i puteva u slučaju nužde, urediti gradilišta prema okolini, uređenje električnih i telekomunikacionih sistema, uređenje skladišnih mjesta, odrediti razmještaj i čuvanje građevinskih materijala i plan zaštite od požara na gradilištu.
- Zabraniti popravak strojeva, te izmjenu ulja u zonama visokog rizika od zagađenja voda.
- Osigurati prostore sa nepropusnom podlogom za smještaj i servisiranje mehanizacije, izvan zona definiranih kao zone visokog rizika od zagađenja voda, te za čuvanje opasnih materijala, spisak opasnih i ekološki sumljivih materijala i proizvoda. Zauvjene oborinske vode sa ovih prostora prikupiti i prečistiti na pjeskolovu i mastolovu, prije upuštanja u recipijent. Poštivanje graničnih emisija u otpadnim vodama koje se upuštaju u površinske vodotoke uskladiti sa relevantnim pravilnicima. Kao smjernicu preporučujemo poštivanje graničnih vrijednosti definirane u "Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode, Službeni Glasnik RS, broj 44/01".
- Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog utjecaja 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 zasebne vodoprivredne uvjete.
- U slučaju akcidenata, potrebna je hitna intervencija u skladu sa operativnim planovima interventnih mjera u različitim akcidentnim situacijama.

Tokom korištenja autosece

Ove mjere odnose se na način i obim održavanja autosece, pogotovo se to odnosi na kontrolirani zatvoreni sistem odvodnje autosece, izbor odgovarajućih lokaliteta objekata službe održavanja, te izbor materijala koji se pri tome koriste. One obuhvataju:

- Zaštitu površina osjetljivih na eroziju sredstvima stabilizacije i biljkama koje sprječavaju eroziju.
- Praćenje i kontrolu funkciranja kontroliranog zatvorenog sistema odvodnje u fazi korištenja autosece. Potrebno je izraditi Plan o održavanju objekata za prečišćavanje



otpadnih voda sa prometnih površina autoceste, te predvidjeti obuku ljudi koji će raditi na održavanju objekata i predmetnog sistema. Također je potrebno napraviti Plan o održavanju građevina za prikupljanje komunalnih otpadnih voda (sabirne jame) pratećih i uslužnih objekata na autocesti, a koje se nisu mogle dovesti do već postojećih kanalizacionih sistema u obližnjim naseljima. Ovim Planom se regulira obim i vremenski interval postupaka kontrole, čišćenja, i prema potrebi popravaka objekata zatvorenog sistema odvodnje i prečišćavanja otpadnih voda. Planom definirati način zbrinjavanja otpadnog materijala nastalog čišćenjem i održavanjem zatvorenog sistema odvodnje i objekata u skladu sa Zakonom o otpadu. Izrada plana i njegovo provođenje je u nadležnosti službe za zaštitu okoliša korisnika građevine.

- Izradu Operativnog plana za postupke zimskog održavanja (korištenje soli i drugih sredstava za odleđivanje) vodeći prvenstveno računa o zaštiti voda i tla, a zatim i o globalnim problemima zaštite okoliša. Plan treba uključiti:
 - Definiranje odgovarajućih lokacija i načina skladištenja kemikalija koje se koriste pri održavanju autoceste i okolnog ambijenta (so, gnojiva, pesticidi itd.), a koje trebaju biti izvan osjetljivih zona.
 - Upotrebu sredstva treba svesti na minimum ispravnim predviđanjem stanja kolnika.
- Operativni plan interventnih mjera u različitim akcidentnim situacijama treba da sadrži sljedeće elemente:
 - Ukoliko dođe do nesreća sa vozilima koja nose opasni teret u praškastom ili granularnom stanju, zaustavlja se promet i upućuje se zahtjev specijaliziranoj službi koja treba da obavi operaciju uklanjanja opasnog tereta i asanaciju kolovoza. Rasuti prašasti ili granulirani materijal se mora ukloniti sa kolovoza isključivo mehaničkim putem (vraćanjem u novu prikladnu ambalažu, čišćenjem, usisavanjem, itd.), bez ispiranja vodom.
 - Ukoliko dođe do nesreća sa vozilima sa tečnim opasnim materijama, odmah se zaustavlja promet i angažiraju specijalizirane ekipe za sanaciju štete. Prosuta materija se uklanja sa kolovoza posebnim sorbentima. Ukoliko je tečnost dospjela van profila i zagadila tlo sanacija se vrši njegovim uklanjanjem. Sve materije prikupljene na ovaj način tretiraju se prema posebnim postupcima regeneracije ili se deponiraju na, za takve materije predviđenim odlagalištima.
- Planiranu autocestu je potrebno opremiti odgovarajućom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja obuhvata sve vidove potrebnih zabrana i obavještenja u zonama mogućeg zagađenja voda (zone visokog rizika od zagađivanja). Prometnom signalizacijom utjecati na učesnike u prometu koji prevoze opasne tvari na način da se smanji brzina vožnje, zabrani preticanje kamiona, poveća nivo pažnje, zabrani zaustavljanje vozila na cesti.

Administrativne mjere zaštite voda

Kompleks administrativnih mjera zaštite obuhvata niz aktivnosti u smislu administrativnog reguliranja određenih pojava koje, ukoliko se na vrijeme ne reguliraju, mogu izazvati određene negativne posljedice koje se vrlo teško dovode u prihvatljive granice. Ove mjere zaštite voda obuhvataju sljedeće aktivnosti:

1. U okviru suglasnosti koje izdaju nadležne ustanove (nadležna ministarstva vodoprivrede) zahtijevati da se u toku izvođenja radova vrši permanentna kontrola u smislu eliminiranja mogućih utjecaja na vode.
2. U okviru ugovorne dokumentacije koju Investitor bude formirao sa izvođačima izričito zahtijevati provođenje mjera zaštite voda koje su određene studijom utjecaja na okoliš, te sprovodenja monitoringa kvaliteta voda. Pored toga Izvođači zahvata su dužni svojom aktivnošću poštivati propise, kojima su regulirana pitanja zaštite voda.
3. U okviru tenderske dokumentacije za izvođenje radova zahtijevati od ponuđača da dokaže da u svom preduzeću ima službu za zaštitu okoliša koja će osigurati provedbe uslova zaštite okoliša koji će biti propisani okolinskom dozvolom.

6.3.3 Zrak

1. Ako se mjerjenjima (opisanim u poglavljju 5.5) pokaže da dolazi do prekoračenja vrijednosti propisanih Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH 12/05), treba poduzeti slijedeće mjere zaštite zraka: izgradnju barijera za spriječavanje širenja onečišćenja, najbolje je da to bude širokolisno zeleno više bilje, a ako ono nije dovoljna zaštita ili ne može rasti na promatranom području, onda i barijera od umjetnih materijala. Zvučne barijere također sprečavaju i širenje onečišćujućih tvari, a djelotvornost im ovisi o visini.

6.3.4 Tlo

1. Zbog mogućeg negativnog utjecaja trase puta na okolno poljoprivredno zemljište u pogledu kontaminiranosti teškim metalima, organskim polutantima i solju (poglavlje 5.6.2.) neophodno je neposrednoj blizini zabraniti proizvodnju povrća i ljekobilja na otvorenom odnosno kultura koje akumuliraju ove elemente u jestivom dijelu kao što su salata, špinat, krmne kulture, lavanda i sl.
2. Također, u zoni obuhvata treba zabraniti i proizvodnju hrane na organski (biološki) način.
3. Proizvodnja u plastenicima i staklenicima se može organizirati u neposrednoj blizini ali uz prethodno utvrđene koncentracije štetnih i opasnih tvari te poduzeti mjere sanacije i dekontaminacije.
4. Uz cestu treba zasaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja koji štite od buke i prašine, smanjuju koncentraciju CO₂, smanjuje se površinsko oborinsko otjecanje vode, povećava se bioraznolikost, popravlja se kvaliteta zraka a time i ugodniji životni ambijent.
5. Pojas zemljišta unutar ograda treba zatravniti i hortikulturno urediti odnosno podići vjetro-zaštitne pojaseve, kako bi se smanjila erozija tla vjetrom kao i disperzija prašine sa puta na veći prostor i na taj način spriječilo zagađenje okolnog poljoprivrednog zemljišta.
6. Posebice želimo naglasiti da je područje kroz koje prolazi trasa vrlo propusno, a zbog činjenice da je cijelo područje sливно područje Jadranskog mora, pozornost treba usmjeriti na zbrinjavanje oborinskih voda na mjestima na kojima se cesta dotiče sa vodenim tokovima i zemljишtem agrozone 1. (Karte 12.3.8.1. i 12.3.8.2.).



7. Erodibilna zemljišta zaštiti tehničkim i biološkim mjerama odnosno podizanjem pletera, gradona i sl. i sadnjom višegodišnjih kultura.
8. Provđenjem propisa koji se odnose na tehničku ispravnost vozila, uporabu motora sa katalizatorima, korištenje bezolovnog benzina i dr. ukupno zagađenje uzrokovano prometom značajno će se smanjiti a time i negativan utjecaj na tlo, vodu i zrak.
9. Stimulirati proizvodnju u zaštićenim prostorima i zabraniti uzgoj povrtnih kultura na otvorenom koje se koriste u ishrani nakon kraće pripreme (salata, kupus, špinat, blitva), ljekovitog bilja, uzgoj kultura na organski ili biološki način.

6.3.5 Flora

1. Prije početka izgradnje potrebno je planirati pristupne ceste za mehanizaciju, te odlagališna mjesta na lokalitetima gdje će prouzročiti najmanju štetu za biljni pokrov. Nakon završetka radova potrebno je sanirati pristupne ceste, privremena parkirališta mehanizacije i opreme, te ukloniti višak građevinskog i otpadnog materijala sa šireg prostora oko autoceste.
2. Prilikom izgradnje mostova koji će premoći kanjone Bune i Bunice (most na Buni L=300 m, stacionaže 28+070,00 do 28+370,00; most na Bunicu L=365 m, stacionaže 30+435,00 do 30+800,00) je potrebno izvršiti sve predradnje kako bi se minimalizirao utjecaj na floru; arhitektonsko rješenje i izgradnja mostova moraju biti prilagođeni prostoru na način da se što manje zadire u kanjonske stijene. Na taj način bitno će se smanjiti i negativni utjecaj na vodotokove, prouzročen eventualnim miniranjem stijena.
3. Kod gradnje mosta iznad ada na Neretvi (L=950 m, stacionaže 50+375,00 do 51+325,00) potrebno je posebnu pažnju obratiti izvođenju radova radi smanjenja nepotrebnog oštećivanja biljaka u vlažnim biljnim zajednicama. Potrebno je zabraniti nepotrebnu sječe stabala (posebno topola i vrba) i nasipanje okolnog terena što bi dovelo do smanjenja površina vlažnih staništa, ali i do moguće promjene vodotoka.
4. Poduzeti sve preventivne mјere zaštite (izbjegavanje miniranja, nasipanje i zaravnavanje rubova kanjona) tijekom izgradnje mosta na Studenčici (L=570 m, stacionaže 59+015,00 do 59+585,00) i na Trebižatu (L= 345 m, stacionaže 61+110,00 do 61+455,00 km).

6.3.6 Fauna

1. U svrhu propusnosti autoceste za prijelaz, odnosno prolaz malih, srednjih, a posebno velikih vrsta životinja s ciljem spriječavanja izolacije populacija (protok gena) nužno je osigurati propust za životinje u smislu izgradnje ekodukta najmanje duljine od 200 m, najveće moguće visine (12 – 13 m), a između stacionaža 43 + 550 km – 43 + 850 km.
2. Ugraditi u nasip autoceste cijevne propuste promjera najmanje 40 cm na sljedećim stacionažama 38 + 750 km, 45 + 900 km, 54 + 850 km, 58 + 600 km i 64 + 350 km.
3. Duž cijele trase autoceste postaviti ogradi visine 2 m; donji dio ograda mora biti fiksiran uz tlo, veličina oka do visine od 50 cm ne smije biti veća od 5 cm. Ogradu treba postaviti tako da jarak bude s njene vanjske strane gdje god je to izvedivo. Posebno treba obratiti pozornost na izvedbu ograda kod spoja ograda s vijaduktima, mostovima i tunelima te ju potrebno izvesti tako da onemogući izlazak životinja na autocestu.

6.3.7 Krajobraz

1. Prilikom projektiranja mostova (objekta za prijelaz Neretve, Studenčice i Trebižata), maksimalno voditi računa o oblikovanju mosta, s ciljem što boljeg uklapanja u riječni krajobraz. Kod projektiranja mostne konstrukcije, izbjegavati u što većoj mjeri rješenja koja zahtijevaju visoke i masivne elemente, kako na samom mostu, tako i na obalama, te u što većoj mjeri izbjegći zadiranje u samo korito ili strane kanjona. Od faze idejnog projekta na dalje, uključiti i arhitekta i krajobraznog arhitekta kao dio tima na projektiranju.
2. Osim za mostove, potrebno je izraditi oblikovno rješenje sa uključenim sustavom mјera za uklapanje objekata u okoliš, i za područje čvorišta, pratećih uslužnih objekata, graničnog prijelaza, cestarinskih prolaza, i COKP-a.
3. Portale tunela projektirati na način da ne strše izvan stijene na bilo kojem dijelu, već da građevinski i perceptivno budu dio stijene, te u kamenoj oblozi slične boje kao i stijena.
4. Oblikovnim rješenjem pratećih uslužnih objekata uvažavati okolni prirodni prostor, kako u arhitekturi samog objekta (minimalna visina objekta, vrsta građevnih materijala – što više koristiti prirodni kamen, boje i teksture), tako i u otvorenom prostoru uz objekte (koristiti biljne vrste iz sastava lokalne flore).
5. Na vanjskim padinama brda, svugdje gdje je to moguće izvesti, projektirati usjeku umjesto zasjeka i nasipa.
6. Pokose zasjeka i usjeka projektirati pod što strmijim nagibom, kako bi se širina zadiranja u postojeći teren svela na najmanju moguću mjeru.
7. Predvidjeti oblaganje potpornih zidova i portala tunela prirodnim kamenom, ili gdje je to tehnički moguće, sam zid izvesti u tehniči suhozida i sl. Osiguranje pokosa izvesti žičanim mrežama, ili nekim drugim tehnikama koje isključuju betoniranje.
8. Na području od stac. 55+800 km do stac. 66+300 km, posebno na predjelu Zvirovići, kroz daljnju izradu projektne dokumentacije, trasu korigirati, kako bi u što većoj mjeri ostala očuvana krška polja.

6.3.8 Zaštićeni dijelovi prirode

Negativni utjecaji se mogu očekivati u zoni prijelaza autoceste mostovima preko kanjona odnosno dolina ovih rijeka. Oni se uglavnom odnosi na biljne zajednice i staništa kao i na krajobraz što je opisano u odgovarajućim poglavljima o flori i krajobrazu.

Od zaštićenih područja koja su u bližoj okolini trase i na koji autocesta može imati negativni utjecaj, ističe se vodopad Kravica na udaljenosti od cca 500 m od trase. S obzirom na blizinu autoceste i propusnost krškog terena te osjetljivost ekosustava sedrenih barijera, potrebno je voditi računa o osiguravanju mјera za njihovu zaštitu u akcidentnim situacijama.

Vrelo Bune koje je na cca. 1,7 km kao i Vrelo Bunice na cca. 1 km od autoceste, nisu direktno ugroženi te se, uz poštivanje mјera zaštite iz ove studije, ne očekuju nepovoljni utjecaji.



Ni najznačajnije zaštićeno područje u širem području zahvata – Hutovo blato nije u užoj zoni utjecaja jer je udaljeno više od 3 km od trase autoceste.

S obzirom na povoljni položaj trase autoceste u odnosu na već navedene zaštićene dijelove prirode, poštivanjem svih propisanih općih, posebnih i tehničkih mjera zaštite ne očekuje se značajniji nepovoljni utjecaj na zaštićena područja.

6.3.9 Kulturno-historijsko nasljeđe

Utjecaj gradnje ceste na kulturno – povijesni krajolik razmatra se neovisno o navedenim zonama. Na osnovi analize utjecaja gradnje ceste na kulturno – povijesne vrijednosti utvrđuje se njihova ugroženost i primjenjuje sljedeći sustav mjera zaštite:

- Izmeštanje trase – za sve slučajeve fizičkog uništenja, te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- Preseljenje kulturnog dobra – za sve slučajeve kada je navedena radnja moguća bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- Zaštita kulturnog dobra na licu mjesta – za sve slučajeve kada je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
- Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara – mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zona.

Priloženi podaci su dobiveni na osnovu postojeće dokumentacije Zavoda za zaštitu kulturno – povijesne baštine HNŽ, koja uključuje podatke o evidentiranim i zaštićenim kulturnim dobrima na ovom prostoru. Zbog ograničenog roka moguća je naknadna nadopuna arheoloških lokaliteta, što će se moći napraviti tek nakon geodetskog trasiranja ceste i s potrebnim financijskim sredstvima. Stoga napominjemo da ovdje nije predstavljen konačan broj arheoloških lokaliteta, no ti novi lokaliteti neće utjecati na izmjenu trase ceste.

6.3.10 Divljač

1. Sve podvožnjake na nerazvrstanim cestama kao i cestama lokalnog karaktera potrebno je prilagoditi za prolaz divljači na način da je njihova širina najmanje 6-8 metra, a visina 4 metra (jer divljač izbjegava uske i mračne prolaze koji za nju imaju efekt tunela), osobito na stacionažama:
 - 42+173 na nekategoriziranoj prometnici u šumovitom predjelu,
 - 48+402 na nekategoriziranoj prometnici na koridoru prema Neretvi,
 - 63+154 na nekategoriziranoj prometnici između dva šumska kompleksa.
2. Duž cijele trase nužno je postaviti ogradi visine 2 m, donji dio ogradi mora biti fiksiran uz tlo, veličina oka do visine od 50 cm ne smije biti veća od 5 cm. Ogradu treba postaviti tako da jarak bude s njene vanjske strane gdje god je to moguće. Posebno treba obratiti pozornost na izvedbu ogradi kod spoja ogradi s vijaduktima, mostovima i tunelima te ju potrebno izvesti tako da onemogući izlazak životinja na autocestu.

3. Ukoliko se uobičajene mjere za smanjenje negativnog utjecaja autoceste pokažu nedostatnima biti će potrebno primijeniti dodatne mjere poput postavljanja prizmatičnih ogledalaca ili postavljanja električnih pastira ispred ogradi ukoliko bude dolazilo do potkopavanja ili u slučaju preskakanja postaviti tri reda žice iznad postojeće ogradi.

4. Predviđene mjere zaštite divljači koje su propisane studijom standard su koji se propisuje u ovoj fazi izrade projektne dokumentacije, stoga u njoj nije moguće propisati obvezu investitoru ili izvođaču radova na dugoročnom saniranju posljedica izgradnje autoceste. Mjere za ublažavanje utjecaja biti će propisane lovnogospodarskom osnovom i planovima zaštite divljači na površinama izvan lovišta opisanih granicom lovišta koji ujedno reguliraju način održavanja i reguliranja brojnog stanja divljači unutar zone 300 metara od javnih objekata, u ovom slučaju prometnica, naselja i građevinskog zemljišta (članak 6. Zakona o lovstvu Federacije BiH). Osnovna mjera koju će propisati izradivač lovnogospodarske osnove odnositi će se prije svega na prehranu i prihranu divljači u blizini njezinog staništa kako bi se smanjile štete na poljoprivrednom i šumskom zemljištu (divlja svinja) i kako bi zasijavanjem određenog broja parcela unutar lovišta poboljšali stanišne prilike za kamenjarku grivnu.

Mjere ublažavanja se moraju odnositi na pojačanu ishranu divljači u svakom od lovišta, i za svaku pojedinu vrstu, kako ne bi došlo do gubitka divljači uslijed migracije (prelazak u druga mirnija područja).

6.3.11 Buka

6.3.11.1 Predviđeni elementi za zaštitu od buke

U područjima preklapanja prethodno navedenih zona namjene prostora i zona razina buke viših od dozvoljene ocjenske razine buke L_r bit će nužno predvidjeti barijere za zaštitu od buke. Približna ukupna duljina barijera, kao i duljina po dijelovima dionice LOT 4, je navedena u Tablici 1. Približan položaj i duljina pojedinačnih barijera su navedeni u Tablici 4, a vidljivi su u Prilogu 1/List 1-7. U fazi izrade studije utjecaja na okoliš su barijere podijeljene u dvije grupe, niske i normalne. Niske barijere su npr. betonski elementi tzv. New Jersey, visine oko 80 cm. U fazi izrade studije utjecaja na okoliš je procijenjeno da je visina svih normalnih barijera jednaka i da iznosi 2,5 m.

Tablica 1. – Koridor Vc kroz Bosnu i Hercegovinu – LOT 4: Mostar – granica s Republikom Hrvatskom (jug): Potrebna približna duljina barijera po dijelovima dionice

Dionica (km)	Duljina barijere* (m)	Strana trase D – desno, L – lijevo
početak LOT-a 4 – čv. Mostar sjever 0+000,00 – 9+800,00	2220 (500)	D
	4780 (1140)	L
čv. Mostar sjever – čv. Mostar jug 9+800,00 – 26+250,00	6260 (3700)	D
	1180	L
čv. Mostar jug – čv. Počitelj 26+250,00 – 45+900,00	4670	D
	5680 (190)	L
čv. Počitelj – čv. Međugorje (Zvirovići)	2730 (350)	D



45+900,00 – 58+000,00	2290 (1000)	L
čv. Međugorje – kraj LOT-a 4	920 (570)	D
58+000,00 – 67+329,00	80	L
ukupno dionica LOT 4 po stranama	16800 (5120)	D
2 puta 67+329,00	14010 (2330)	L
ukupno dionica LOT 4	30810	D + L
0+000,00 – 67+329,00		

* U zagradi je navedena približna predviđena potrebna duljina niskih protuzvučnih barijera, kao npr. New Jersey ili prozirne polikarbonatne ploče iza čelične odbojne ograde.

6.3.11.2 Utjecaj odabranih parametara i metodologije na predviđenu duljinu barijera

Predviđene potrebne duljine barijera u fazi izrade studije utjecaja buke posljedica su slijedećih činioca:

- Predmetna trasa značajnim dijelom prolazi naseljenim područjima.
- Gore navedeni načini korištenja prostora označeni na karti, uzimani su u cijeloj duljini, a ne na razini pojedinačnih građevina, jer na razini studije utjecaja na okoliš ne bi bilo praktično detaljno analizirati svako označeno područje.
- Određeni dijelovi naselja su prema planu načina korištenja prostora, izgrađeni izvan naseljenih područja utvrđenih u prostornim planovima. Prema ortofoto-snimci i uvidom na terenu je bilo moguće utvrditi da su radi i o većim planiranim dijelovima naselja stalnog stanovanja (npr. Mostar s istočne strane Neretve), a ne samo o nelegalnoj gradnji. Ova naselja su uzeta u obzir kod procjene potrebnih duljina barijera.
- Usporedbom konfiguracije terena (slojnice, visinske kote), položaja predmetne trase te položaja naselja, uzeto je u obzir zaštitno djelovanje terena s odgovarajućom točnošću za potrebe studije utjecaja na okoliš.
- Usporedbom odnosa naselja i pojedinih građevina na trasi (vijadukata, tunela), uzeto je u obzir njihovo zaštitno djelovanje, kad je to bilo moguće.

U fazi izrade idejnog projekta zaštite od buke svi navedeni parametri će biti obrađeni s odgovarajućom točnošću za tu fazu projektiranja, što će imati za posljedicu preciznije određivanje ukupne duljine i površine barijera na odabranoj varijanti trase.

6.3.11.3 Mjere zaštite od buke u budućnosti

Potrebna zaštita od buke prostora uz određenu prometnicu prvenstveno ovisi o njenoj prometnoj opterećenosti. U ovoj studiji utjecaja buke prometa autoceste na Koridoru Vc – LOT 4 kroz Bosnu i Hercegovinu na okoliš, su za akustički proračun širenja buke uzeti podaci predviđeni za 2013. godinu, kad je predviđen početak prometovanja na predmetnoj autocesti.

Moguće je da će tijekom korištenja autoceste intenzitet prometa biti veći od početnog. Stoga je bitno je imati u vidu da su ovom metodologijom predviđena kontrolna mjerena razine buke po cijeloj trasi svake 2 godine, u svrhu utvrđivanja razine emisije buke i usporedbe s dopuštenom ocjenskom razinom buke. Ako bi došlo do prekoračenja iste, bit će nužno predvidjeti dodatne mjere zaštite od buke, u vidu dodatnih barijera za zaštite od buke, kolničkog zastora, koji upija buku, i drugih.

Tablica 2. – Koridor Vc kroz Bosnu i Hercegovinu – lot 4: Mostar – granica s Republikom Hrvatskom (jug): Potrebna približna duljina barijera po stacionažama

Stacionaža (km)	Gradićna na trasi V – vijadukt T – tunel	Duljina barijere* (m)	Strana trase D – desno L – lijevo
0+000 – 1+000	V	—	D
	V	710 (640)	L
1+000 – 2+000	—	—	D
	—	440	L
2+000 – 3+000	—	—	D
	—	740	L
3+000 – 4+000	—	200	D
	—	360	L
4+000 – 5+000	—	1000	D
	—	1000	L
5+000 – 6+000	V	810 (500)	D
	V	630 (500)	L
6+000 – 7+000	T	—	D
	T	—	L
7+000 – 8+000	T	—	D
	T	—	L
8+000 – 9+000	—	—	D
	—	480	L
9+000 – 10+000	—	340	D
	—	420	L
10+000 – 11+000	—	—	D
	—	—	L
11+000 – 12+000	—	(860)	D
	—	—	L
12+000 – 13+000	T	(90)	D
	T	—	L
13+000 – 14+000	V	(1000)	D
	V	—	L
14+000 – 15+000	V	(460)	D
	V	—	L



Stacionaža (km)	Gradjevina na trasi V – vijadukt T - tunel	Duljina barijere* (m)	Strana trase D – desno L - lijevo
15+000 – 16+000	T	—	D
	T	—	L
16+000 – 17+000	T	—	D
	T	—	L
17+000 – 18+000	—	(50)	D
	—	—	L
18+000 – 19+000	V	—	D
	V	—	L
19+000 – 20+000	V	—	D
	V	—	L
20+000 – 21+000	V	(670)	D
	V	—	L
21+000 – 22+000	—	240 (50)	D
	—	—	L
22+000 – 23+000	—	870	D
	—	—	L
23+000 – 24+000	T	—	D
	T	—	L
24+000 – 25+000	—	1000 (520)	D
	—	410	L
25+000 – 26+000	—	890	D
	—	770	L
26+000 – 27+000	V	—	D
	V	410 (190)	L
27+000 – 28+000	—	550	D
	—	1000	L
28+000 – 29+000	V	1000	D
	V	1000	L
29+000 – 30+000	V+T	580	D
	V+T	580	L
30+000 – 31+000	V+T	660	D
	V+T	530	L
31+000 – 32+000	V	1000	D
	V	520	L
32+000 – 33+000	—	—	D
	—	—	L
33+000 – 34+000	T	—	D
	T	—	L
34+000 – 35+000	T	—	D

Stacionaža (km)	Gradjevina na trasi V – vijadukt T - tunel	Duljina barijere* (m)	Strana trase D – desno L - lijevo
35+000 – 36+000	T	—	L
	V	—	D
36+000 – 37+000	V	—	L
	—	—	D
37+000 – 38+000	—	—	L
	—	—	D
38+000 – 39+000	—	—	D
	—	—	L
39+000 – 40+000	—	240	D
	—	280	L
40+000 – 41+000	—	—	D
	—	—	L
41+000 – 42+000	—	—	D
	—	—	L
42+000 – 43+000	—	510	L
	—	240	D
43+000 – 44+000	—	240	L
	—	400	D
44+000 – 45+000	—	250	L
	—	—	D
45+000 – 46+000	—	360	L
	—	—	D
46+000 – 47+000	—	640	L
	T	—	D
47+000 – 48+000	T	—	L
	—	370	D
48+000 – 49+000	—	—	L
	—	240	D
49+000 – 50+000	—	—	L
	V (most)	500 (200)	D
50+000 – 51+000	V (most)	520 (230)	L
	V (most)	(150)	D
51+000 – 52+000	V (most)	(530)	L
	V	—	D
52+000 – 53+000	V	450 (240)	L
	—	—	D
53+000 – 54+000	—	150	L



Stacionaža (km)	Gradevina na trasi V – vijadukt T - tunel	Duljina barijere* (m)	Strana trase D – desno L - lijevo
54+000 – 55+000	—	—	D
	—	—	L
55+000 – 56+000	—	—	D
	—	—	L
56+000 – 57+000	—	470	D
	—	—	L
57+000 – 58+000	—	1000	D
	—	—	L
58+000 – 59+000	V	210	D
	V	—	L
59+000 – 60+000	V (most)	(570)	D
	V (most)	—	L
60+000 – 61+000	V	—	D
	V	—	L
61+000 – 62+000	—	140	D
	—	—	L
62+000 – 63+000	—	—	D
	—	—	L
63+000 – 64+000	—	—	D
	—	—	L
64+000 – 65+000	—	—	D
	—	—	L
65+000 – 66+000	—	—	D
	—	80	L
66+000 – 67+000	—	—	D
	—	—	L

* U zagradi je navedena približna predviđena potrebna duljina niskih protuzvučnih barijera,
kao npr. New Jersey ili prozirne polikarbonatne ploče iza čelične odbojne ograde

Slijedi sedam preglednih situacija s uticajem buke i mjerama zaštite.



7 ALTERNATIVNA RJEŠENJA I OPIS RAZLOGA ZBOG KOJIH JE IZABRANO DATO RJEŠENJE SA STANOVIŠTA ZAŠTITE OKOLIŠA

Ministarstvo komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine, obratilo se ovom federalnom ministarstvu, sa Zahtjevom za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš izgradnje Autoputa na koridoru Vc, dionica LOT 4: Mostar-sjever – Južna granica.

Uz zahtjev je priložena dokumentacija za Prethodnu procjenu uticaja na okoliš, koju je pripremio konsultant IGH iz Zagreba sa nizom saradnika. Dokumentacija je razmatrala više varijanti trase od kojih se multikriterijalnom analizom odabранa jedna trasu te je pojasnio zašto su ostale alternative (trase) odbačene.

Slijedi rješenje:

BOSNA I HERCEGOVINA
FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE
FEDERALNO MINISTARSTVO
PROSTORNOG UREDJENJA I OKOLIŠA
FEDERALNO MINISTARSTVO
PROSTORNOG UREDJENJA I OKOLICE



BOSNIA AND HERZEGOVINA
FEDERATION OF BOSNIA AND
HERZEGOVINA
FEDERAL MINISTRY OF PHYSICAL
PLANNING AND ENVIRONMENT

Broj: UPI/03/02-23-4-53/05
Sarajevo, 01.08.2005.godine

Federalno ministarstvo prostornog uredjenja i okoliša, rješavajući po zahtjevu Ministarstva komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine, za Prethodnu procjenu utjecaja na okoliš, br. 03-29-1017-3/05 od 20.04.2005.godine a na osnovu čl. 58., 59. i 63. Zakona o zaštiti okoliša ("Službene novine Federacije BiH", br. 33/03), čl. 3. i 4. Pravilnika o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu ("Sl. Novine Federacije BiH", br. 19/04) i člana 200. Zakona o upravnom postupku ("Službene novine Federacije BiH", br. 2/98), donosi:

RJEŠENJE O IZRADI STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ

1. Ministarstvo komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine je dužno da ovom federalnom ministarstvu dostavi Studiju o utjecaju na okoliš izgradnje Autoputa na koridoru Vc, dionica LOT4: Mostar-sjever –

Južna granica, za trasu odabrano na osnovu multikriterijalne analize, a radi vođenja daljeg postupka procjene utjecaja na okoliš.

2. Studija o utjecaju na okoliš treba da uzme u obzir rezultate Prethodne procjene uticaja na okoliš navedene pod tačkom 7. ovog rješenja.
3. Studija o utjecaju na okoliš izgradnje i eksploracije Autoputa treba da sadrži:
 - 3.1. Opis predloženog projekta
 - 3.2. Opis okoliša koji bi mogao biti ugrožen projektom
 - 3.3. Opis mogućih značajnih utjecaja projekta na okoliš
 - 3.4. Opis mjera za ublažavanje negativnih efekata
 - 3.5. Nacrt osnovnih alternativa
 - 3.6. Netehnički rezime
 - 3.7. Naznake poteškoća
- 3.1. Opis predloženog projekta uključuje:
 - Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta i uslove upotrebe zemljišta u toku izgradnje i eksploracije autoputa;
 - Opis osnovnih karakteristika proizvodnog procesa, priroda i količina materijala koji se koriste;
 - Procjena, po tipu i količini, očekivanog otpada i emisija (zagadživanje vode, zraka i zemljišta, buka, vibracije, svjetlo, toplota, radijacija, i sl.) koji su rezultat predviđenog projekta;
- 3.2. Opis okoliša koji bi mogao biti ugrožen projektom treba da sadrži:
 - Podatke o stanovništvu;
 - Podatke o flori, fauni, vodi, zraku, zemljištu;
 - Klimatske karakteristike područja;
 - Postojeća materijalna dobra, uključujući kulturno-historijsko i arheološko nasljeđe;
 - Opis pejzaža;
 - Specifične elemente utvrđene prethodnom procjenom utjecaja na okoliš;
- 3.3. Opis mogućih značajnih utjecaja projekta na okoliš, koji su posljedica postojanja datog projekta, upotrebe prirodnih resursa, emisije zagadjujućih materija i stvaranja i uklanjanja otpada, treba da sadrži:
 - Utjecaj na stanovništvo;
 - Utjecaj na floru, faunu, vodu, zrak, zemljište;
 - Utjecaj na klimatske faktore;
 - Utjecaj na materijalna dobra, uključujući kulturno-historijsko i arheološko nasljeđe;
 - Utjecaj na pejzaž;
 - Međuodnos gore navedenih faktora;
 - Specifični utjecaji projekta na okoliš utvrđeni prethodnom procjenom utjecaja na okoliš;
 - Opis metoda koje je predlagajući predviđao za procjenu utjecaja na okoliš.

Opis treba da sadrži direktnе utjecaje i bilo kakve indirektnе, sekundarne, kumulativne, kratkotrajne, srednje i dugotrajne, stalne i privremene, pozitivne i negativne utjecaje predmetnog projekta.



- 3.4. Opis mjera za ublažavanje negativnih efekata sadrži mjere za sprječavanje, smanjenje ili ublažavanje bilo kojeg nepovoljnog utjecaja na okoliš.
- 3.5. Nacrt osnovnih alternativa i opis razloga zbog kojih je izabrana predložena alternativa, uzimajući u obzir utjecaje na okoliš.
- 3.6. Ne-tehnički rezime sadrži kratak rezime informacija datih u Studiji o utjecaju na okoliš, izbjegavajući tehničke izraze, detaljne podatke i naučna objašnjenja.
- 3.7. Naznaka poteškoća kod izrade Studije o utjecaju na okoliš sa kojima se predlagač suočio zbog tehničkih nedostataka, nedostatka znanja ili nedostatka materijalnih i finansijskih sredstava.
4. Poglavlje sa podacima o mogućim uticajima projekta na okološ druge države, tj. Republike Hrvatske.
5. Sistem monitoringa uz određivanje metodologije i učestalosti mjerena.
6. Mjere vezane za uslove rada u vanrednim uslovima.
7. Rezultati Prethodne procjene utjecaja izgradnje Autoputa na koridoru Vc, dionica LOT4, koje treba uzeti u obzir pri izradi Studije o utjecaju na okoliš su:
- 7.1. Primjedbe, prijedlozi i sugestije organa uprave, javnih preduzeća, nevladinih organizacija:

Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva:

- Dodatno obraditi uticaj na postojeća i planirana izvorišta vode za piće, u tom smislu tražiti mišljenje općina Mostar, Čitluk, Čapljina i Ljubiški;
- Preventivno riješiti problem incidentnih situacija i predvidjeti mjere za eliminaciju ili svođenje na minimum štetnih uticaja od takvih situacija;
- Za sve objekte na autoputu treba riješiti pitanja prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda, kao i njihovog uvođenja u recipijent nakon prečišćavanja;
- Oborinske vode sa prostora van pojasa autoputa, a koje gravitiraju autoputu, treba prihvati i odvesti posebnim objektima (kanalima), ne miješati ih sa onečišćenim vodama sa autoputa koje se moraju prečišćavati;
- Utvrditi moguće uticaje objekata autoputa na režim tečenja podzemnih voda na osnovu hidrogeoloških i drugih ispitivanja, te poduzeti mjere za sprječavanje takvih utjecaja;
- Osigurati potrebne mjere da se izgradnjom autoputa ne naruši slobodno površinsko oticanje voda, jer se u protivnom poplavama može ugroziti okolni teren;
- Mostovi preko vodotokova i propusti moraju imati potrebne gabarite koji neće imati utjecaja na režim tečenja velikih voda;
- Predvidjeti i uspostaviti monitoring površinskih i podzemnih voda radi praćenja uticaja autoputa na iste i poduzimanja preventivnih mjeru ako budu potrebne.

Ministarstvo građenja, prostornog uređenja i zaštite okoline Hercegovačko-Neretvanske županije /kantona:

- Detaljnije razmotriti zaštitu tla i akcidentne situacije sa mjerama ublažavanja;
- Hutovo blato treba naglašavati kao «Zaštićeno područje Park prirode Hutovo blato». Područje parka prirode, u odnosu na biljni i životinjski svijet, je na većoj razini zaštite u odnosu na dijelove prirode Bune i Bunice, a to se u dokumentaciji izostavlja, samim tim što se ne vrednuju kategorije zaštite već se ovi prostori označavaju terminom «Hutovo blato».
- Ovi prostori su od međunarodnog značaja za migratorne ptice močvarice, a budući da autoput presjeca ovaj koridor, ovoj problematici treba posvetiti veću pozornost, u fazi Prethodne procjene kao i u fazi izrade Studije utjecaja na okoliš.
- U javne rasprave treba uključiti i Turističku zajednicu HNŽ/K.
- Trebalo bi otvoriti «Knjigu» za pisane primjedbe građanstva.

Ministarstvo prometa i veza Hercegovačko-Neretvanske županije /kantona:

Zapadna varijanta (varijanta 1):

- Zapadna varijanta prolazi čvorištem za spoj na magistralnu cestu M-17, na relativno velikoj udaljenosti od grada Mostara, prolazi sredinom vodozaštitnog pojasa i nakon 1300m prelazi rijeku Neretvu. Ovim su jako ugroženi resursi, i već u početku, ovu varijantu stavljuju u nepovoljan položaj. Trasa se nastavlja brdima zapadno iznad Mostara i prolazi kroz izrazito izuzetno važna vodozaštitna područja vodozahvata Studenac i Radobolja iz kojih se vodom za piće opskrbљuje veliki broj stanovnika grada Mostara. Štetne utjecaje trase na ova područja moguće je samo donekle ublažiti posebnim mjerama zaštite, što traži i znatno veća sredstva pri projektiranju, izvođenju i održavanju autoceste.
- Nepovoljan reljef sa mnogobrojnim vijaduktima i tunelima još više otežava savladavanje uspona do Mostarskog blata, poskupljuje izgradnju a i vizualni efekt na sam grad Mostar i njegovo šire područje je izrazito negativan .
- Na područje Mostarskog blata izlazi sa jednim tunelom i nastavlja preko Čula u neposrednoj blizini elektro-energetskog čvorišta (jedno od najvećih elektro-energetskih čvorišta u ovom dijelu Evrope) slijekući pritom trase visokonaponskih dalekovoda. Prostor Mostarskog blata je poznat kao stanište velikog broja vodozemaca i endemičnih vrsta flore i faune. Trasa prolazi i u blizini hidrotehničkog tunela što bi tražilo poseban tretman tog područja.
- Na području općine Čitluk, trasa velikim dijelom prolazi kroz naselja čime se, ne samo ugrožava njihov razvoj i širenje, nego dovodi u pitanje i njihovo iznještanje. Dijeli općinu po dužini na dva dijela, direktno ugrožava vodozahvat u Bileći polju i vode izvora rijeke Studenčice. Trasa prolazi izuzetno vrijednim poljoprivrednim zemljишtem na kome se nalazi najveće vinogorje u Bosni i Hercegovini, koje na ovoj općini predstavlja oslonac gospodarskog razvoja i napretka. Udaljenost od samo nekoliko stotina metara od samog sjedišta općine Čitluk čini ovu trasu neprihvatljivom. Daljni prolazak trase, na udaljenosti od sami 600m od crkve u Međugorju, je nezamisliv, imajući u vidu da Međugorje predstavlja turističku destinaciju broj 1, sa gotovo milijun noćenja godišnje.

Središnja varijanta (varijanta 7):

- Ovom varijantom se donekle zaobilaze vodozaštitne zone i vrijedno poljoprivredno zemljiste sjeverno od Mostara a prolazi se podnožjem brda istočno od rijeke Neretve što trasu čini malo duljom ali zato ima relativno dobre karakteristike s ekološkog i sociološkog stanovišta, omogućavajući dalji trend razvoja ovog područja.
- Prolaz pored grada Mostara dugim tunelom štiti grad od buke, vibracije i zagađenja ispušnim plinovima.
- Prostor kojim prolazi središnja varijanta štićen je i prostornim planovima bivše SR BiH i ondašnje SO Mostar, koji su i danas aktualni, tako da nema prostornih ograničenja nastalih eventualnom izgradnjom naselja. Kako trasa prolazi iznad naselja, moguće je širenje i normalan razvoj grada u smjeru istoka.



- Dionica trase na kojoj autocesta prelazi rijeke Bunu i Bunicu potencijalno ugrožava ekološku ravnotežu i na tom dijelu su potrebne posebne mjere zaštite. Prostor pored tih rijeka je izrazito bogat raznolikostima flore i faune te je pogodan za sportsko-rekreativne aktivnosti i poznato je izletište građana Mostara i šire regije. Ovo sve treba uzeti u obzir pri izboru mikrolakacije trase autoceste.
- Izbor lokacije čvorišta Mostar-jug potrebno je što je više moguće prilagoditi trasi buduće južne obilaznice oko grada Mostara. To bi značajno poboljšalo prometno povezivanje grada sa Autocestom i olakšalo njeno svakodnevno korištenje, budući da je grad Mostar veliko izvorište i cilj prometnih tokova.
- Prelazak trase južno do Bune, relativno rijetko naseljenim područjem, istočno od rijeke Neretve, je dosta povoljan. Posebnu pažnju treba posvetiti prelasku rijeke Neretve na području Počitelja, koji predstavlja jako vrijedan povijesno-kulturni lokalitet i treba izbjegići njegovo, bilo kakvo, ugrožavanje.
- Prelaskom rijeke Neretve, trasa se nastavlja područjem općine Čapljina gdje je potrebno kvalitetno riješiti prolazak trase kroz zaštićeno područje vodozahvata Bjeline s kojeg se grad Čapljina opskrbljuje vodom. Sama trasa je nakon prelaska rijeke Neretve povučena nenaseljenim prostorom prirodnog granicu Čapljine, pa se ne očekuje značajniji negativni utjecaj na ekonomsko-socijalne prilike Čapljinске regije, osim u području naselja Zvirovići što bi trebalo vrlo pažljivo riješiti pri izboru mikrolakacije trase.
- Do granice sa R Hrvatskom, autocesta varijantom 7 prelazi preko rijeke Trebižat i Studenčice a prolazi i u blizini vodopada Kravice. Potrebno je obići navedene lokacije i po mogućnosti optimizirati trasu, a naravno sve ovo izvesti uz odgovarajuće mjere zaštite vodnih resursa i krajolika.
- Dio ove trase se ne nalazi u prostornom planu općine Čapljina i BiH, te ova činjenica traži manju izmjenu prostornih planova. To ne bi trebao biti poseban problem jer predviđena trasa ima manjih prostornih ograničenja i sukoba nego trasa od Čapljine do Dračeva, koja je predviđena prostornim planovima SRBiH i općine Čapljina.

Središnja varijanta (varijanta 4):

- Trasa se do mesta Počitelja poklapa sa središnjom varijantom 7, te na tom potezu, za nju važe iste primjedbe. Trasa prolazi uz samo područje Parka prirode Hutovo blato i dalje nastavlja kroz nizinsko područje sa vrlo vrijednim poljoprivrednim zemljишtem i prolazi u blizini naselja ili kroz njih.
- Iako je ova trasa predviđena prostornim planom SR BiH i općine Čapljina te kao takva štićena od gradnje, ona je u ovom dijelu izrazito nepovoljna jer značajno ugrožava najjači potencijal općine Čapljina, a to je poljoprivreda.
- Prolaskom trase kroz veći broj naseljenih mesta ugrožava se ne samo njihov razvoj i širenje nego upućuje i na potrebu izmještanja pojedinih dijelova tih naselja.

Generalno:

- Izbor konačne trase nije moguć bez uske međudržavne saradnje između BiH i R Hrvatske i konačnog definiranja trase Jadransko-jonske autoceste, na način koji najbolje odgovara interesima obje države.
- Širim sagledavanjem činjenica, kao logično i realno rješenje javlja se mogućnost preklapanja Autoceste na Koridoru Vc i JJAC od čvora Ploče do mesta Počitelj, te daljnje

vođenje trase JJAC kroz BiH, sjevernije od Parka prirode Hutovo blato te istočnije, padinama iznad Popovog polja. Ova varijanta bi osigurala brz spoj na čvor Ploče a nepovoljan ekološki, socijalni, ekonomski i drugi utjecaj na prostor kojim prolazi, bio bi znatno ublažen iz razloga što jedna trasa autoceste daje dvostruko značenje (zadovoljava dva prometna koridora jednom trasom).

- Prolaskom JJAC dubljim zaledem općine Neum na udaljenosti od 20-25km osigurao bi se njen nesmetan razvoj i širenje a time bi i susjedne općine i grad Stolac imali dobru vezu sa Autocestom na Koridoru Vc i JJAC.

Vlada Hercegovačko-neretvanskog kantona – Zaključak sa sjednice odražne 07.07.2005.

- Od Mostara-sjever do Počitelja, trasu bi trebalo voditi na način predviđen Prostornim planom BiH i grada Mostara. Dalje od Počitelja, trasa bi se nastavila mostom preko rijeke Neretve u pravcu južne granice. Ovaj pravac ima najmanje prostornih ograničenja, s tim da treba voditi računa o normalnom razvoju grada, izboru lokacije čvorišta autoceste na jugu u odnosu na obilaznicu grada Mostara, mjerama zaštite povijesno-kulturnog lokaliteta Počitelj, zaštiti vodozahvata Bjelave i rijeke Neretve, Trebižata i Studenčice, vodopada Kravice te naselja Zvirovići.

Općina Čitluk

Općinska služba za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša:

- Moguće trase autoceste koje prolaze područjem općine Čitluk, a koje se uglavnom spajaju pored središta Općine, prolaze kroz stara središta naseljenih mjesta ili uz rubne dijelove, koji su u posljednih 20-ak godina intenzivno prostori za gradnju kako stambenih tako poslovnih i gospodarskih objekata. Naselja kroz koja prolazi trasa su: Dobro Selo, Gradinci, Čitluk, Krehin Gradac, Vionica, Potpolje i Međugorje. Stanovništvo ovih naselja i naselja istočno od moguće trase čini polovicu stanovništva općine Čitluk, što bi značilo izgradnjom ove trase Općina bila prepolovljena u demografskom smislu.
- Upisno područje škole Fra Didaka Buntića Čitluk, koja broji 1250 uzčenika, praktično se dijeli na dva jednakih dijela, a to isto se zbiva i sa Srednjom školom Dr Fra Slavko Barbarić – Čitluk, koja broji oko 850 učenika, sa tendencijom stalnog porasta broja učenika.
- Istočni dio općine Čitluk gubi vezu sa administrativnim središtem općine Čitluk, tako da uposlenici u javnim službama i u proizvodnim poduzećima gube dosadašnji normalan pristup mjestu rada.
- Područje općine Čitluk slovi kao najveće vinogorje u Bosni i Hercegovini sa dugom tradicijom i značajnom proizvodnjom vina na bazi autohtonih sorti grožđa Žilavka i Blatina. Najstariji plantažni vinogradi u Bosni i Hercegovini niknuli su na lokalitetu «Dubrava» (naselje) Potpolje, a moguća trasa buduće autoceste bi prolazila tim područjem.
- Takođe, trasa bi prolazila i kroz kvalitetno poljoprivredno zemljište, pogodno za obradu i uzgoj, u zadnje vrijeme veoma intenzivno, vinove loze i mediteranskog voća.
- Jedan dio trase bi prolazio područjem Međugorja, nedaleko od crkvenih objekata i uz izgrađene stambene i pansioniske objekte. Svake godine, ovo hodočasničko središte posjeti preko milion hodočasnika, stoga je potrebito ovaj prostor zaštiti u svrhu hodočasničkog turizma.
- Područje Brotinja se tretira kao bezvoden kraj (nema značajnijih površinskih tokova voda), ali ovo područje jedno od rijetkih u kojem svaka kuća ima vodu sa svog vodocrpilišta. Ovo područje je veliki podzemni vodonosnik, vrlo značajan za izvorište rijeke Studenčice kao i izvore na desnoj obali rijeke Neretve. Vodocrpilište u Bileći Polju sa svojim vodozaštitnim zonama nije posebno tretirano, iako se sa istog vodom opskrbljuje cijelokupno područje općine Čitluk kao i dijelovi susjednih općina Ljubuški i Mostar. Ovaj podzemni vodospremnik se u posljednjih 10-ak godina intenzivno istražuje a dobivena voda iz tih dijelova se ekonomski iskorištava u industrijske i poljoprivredne svrhe.

Općinsko vijeće Čitluk zauzima čvrst stav kojim drži neprihvatljivim sve ponuđene varijante rješenja koridora «Vc» na dionici LOT-4 iz sljedećih razloga:

- Sve varijante trase kroz općinu Čitluk prolaze u jednom uskom koridoru kroz središte općine, dijelove koji su najviše naseljeni. Naselje Čitluk kao administrativno središte općine i to u dijelu gdje su locirani javni, obrazovni, kulturni i športski događaji, bilo bi presjećeno ovim koridorom.
- Područje općine Čitluk je veliki podzemni vodonosnik, vrlo značajan za izvorišta rijeke Studenčice kao i izvore na desnoj obali rijeke Neretve. Vodocrpilište u Bileći Polju sa svojim vodozaštitnim zonama nije



posebno tretirano, iako se s ovog vodocrpilišta vodom opskrbljuje cijelokupno područje općine Čitluk, kao i dijelovi općina Ljubuški i Mostar.

- Općinsko vijeće drži neprimjerenum činjenicu potpunog marginaliziranja i neisticanja turističke vrijednosti Međugorja, te njegovu usporedbu sa nekim turističko-rekreacijskim centrima isl. Svetište Međugorje je najvažnije turističko odredište u BiH, kako po broju noćenja, tako i po prepoznatljivosti i važnosti na turističkim kartama svijeta. Međugorje svake godine posjeti više od milijun hodočasnika iz cijelog svijeta. Izgradnja ovakve prometnice u blizini središta svetišta i svega nekoliko stotina metara od područja s većinom smještajnih kapaciteta (Krstine – Tromeda), je jednostavno ignoriranje «oaze mira» kao osnovnog obilježja ovog svetišta.
- Sa svojih više od 1000 ha vinograda, područje Brotinja je najveće vinogorje u BiH. Općina Čitluk – Brotinja je cijelim svojim teritorijem pogodna za vinogradarenje pa je samim time i srce vinarske industrije u Bosni i Hercegovini.

Turistička zajednica HNŽ/K - Podružnica Čitluk – Međugorje - Bijakovići

- Izgradnja ovakve prometnice ugrozila bi «oazu mira» koja je jedno od najznačajnijih karakteristika ovog svetišta. Zbog sličnih razloga, svojedobno je odbijena mogućnost izgradnje nove zračne luke u neposrednoj blizini Međugorja.
- Novom autocestom ne bi se značajno povećao broj dolazaka hodočasnika, osim zemalja koje se prirodno naslanjaju na budući koridor, jer su dosadašnja dvadesetogodišnja iskustva pokazala da preko 80% svih hodočasnika dolazi sa zapadne strane, odnosno preko teritorije R Hrvatske. Uz to, većina gostiju koji dolaze zrakoplovima koriste zračne luke u Hrvatskoj, Split i Dubrovnik, a znatno manje zračne luke u Sarajevu i Mostaru. Domaće stanovništvo kao i hodočasnici, prolaskom dionice ceste Split - Dubrovnik, imaju na raspolaganju kvalitetnu prometnicu.
- Većina smještajnih kapaciteta (poput naselja Krstine i Tromeda) nalaze se u neposrednoj blizini buduće autoceste. Time bi se i buduće širenje i razvijanje ovog područja bitno ograničilo ili praktično onemogućilo.
- Općina Čitluk ima velike, još nedovoljno iskorištene, potencijale i u drugim oblicima turizma poput eko turizma, eno turizma i seoskog – agro turizma uopće, te bi izgradnjom ovakve prometnice ovi vidovi turizma bili ugroženi ili praktično onemogućeni u dalnjem razvoju. Površina od 181km², na kojoj je smještena općina Čitluk je mali prostor, na kojem se nalazi najviše obiteljskih vinarsko-vinogradarskih gospodarstava u Hercegovini, a koja su okosnica i budućeg razvoja općine. Projekt Turističke zajednice po dazivom «Vinska cesta u Hercegovini» će dati zamah razvoju seoskog turizma u Brotnju. Proizvodnja zdrave hrane u zdravom okruženju i na prirodn način, značajan su čimbenik u razvoju ekoturizma koji bi bio potpuno onemogućen gradnjom ovakve prometnice. Čistoća, nezagadenost zraka i vode u Brotnju, te nepostojanje velikih industrijskih zagađivača je velika komparativna prednost ovog područja na kojim se temelje spomenuti razvojni planovi.
- Na području Brotinja registrirano je preko pet stotina nadgrobnih spomenika – stećaka, koji predstavljaju najznačajnije i najstarije kulturno-povijesno naslijeđe, nema sela na ovom području gdje nisu registrirani takvi lokaliteti a koji će vremenom biti stavljeni u turističke svrhe.

Udruga vinogradara i vinara Hercegovine

- Općina Čitluk je jedina općina u Bosni i Hercegovini koja je cijelim svojim teritorijem pogodna za vinogradarenje;
- Sagledavajući postojeću sistematizaciju tala, vidi se da se velike površine definirane kao pašnjaci i šume nalaze na stjenovitim i okršenim terenima te da se primjenom savremene agrotehnike lako mogu pretvoriti u vinograde. U prilog ove teze ide i podignuti vinograd u Blizancima čijeje grožde iznimne kvalitete i osigurava sirovinu za svjetski poznata vina «Kameno vino» i «Tvrko».

- Prije godinu dana publicirana je strategija razvoja poljoprivrede u Hercegovačko-neretvanskoj županiji i predviđa enormno povećanje površina pod vinovom lozom.
- Jedan dio proizvođača već sada kreće u proizvodnju ekoloških vina a jedan od kriterija koji zahtjeva ovakvu proizvodnju isključuje blizinu ovakvih prometnica.

Općina Čapljina

- Iz ponuđenog materijala, potpuno je nejasno zašto se izbacuje varijanta 5, koja je zapravo istočna varijanta a za istočnu varijantu proglašava varijanta 4, koja je po svemu središnja i prati čitav tok rijeke Neretve južno od Mostara.
- Od tri razmtrane varijante, njih dvije (4 i 7) idu prostorom općine Čapljina i s ekološkog, ekonomskog i socijalnog aspekta imaju nesagledive štetne posljedice na čitav prostor općine te su kao takve neprihvatljive.
- Varijanta 4 ugrožava vodotoke rijeke Neretve, Bregave, Krupe i Hutovog blata a varijanta 7 vodotoke Neretve, Studenčice i Trebižata kao i vodozahvat Bjelave s projektiranim kapacitetom za opskrbu vodom preko 40.000 stanovnika u općinama Čapljina, Stolac i Mostar.
- Na trasama 4 i 7 su najznačajniji kapaciteti visokovrijednog poljoprivrednog zemljišta, koje je osnovni izvor prihoda stanovništva općine Čapljina čijim bi ugrožavanjem značajno bili dovedeni u pitanje uvjeti za dalji opstanak i život na ovim prostorima.
- Obje varijante ugrožavaju zaštićene prostore Parka prirode Hutovo blato i rijeke Trebižat.
- Strategija budućeg razvitka ove općine, polazi i od ravnomernog razvoja svih dijelova općine, koristeći postojeće prirodne resurse, te osiguravanjem jednakih infrastrukturnih uvjeta na svim dijelovima općine. Nastojanja da se izgradnjom sustava vodoopskrbe i na prostorima Dubrava, Zvirovića i Prćavaca, koje već počinju davati prve rezultate kroz početak izgradnje ovih sustava, omogućila bi upravo uvjete za socijalni i gospodarski razvitak ovih prostora, nametnuli bi se ograničavajući elementi za njihov razvitak pa i opstanak i opet bismo imali tendenciju napuštanja tih prostora.
- Ostatak komentara odnosi se na spoj sa Jadransko-jonskom cestom i nije predmet Rješenja.

Općina Neum

- Navedene tri varijante trase (1,4,7) za izgradnju autoputa na koridoru Vc uopće ne tangiraju područje općine Neum, te smatramo da je neophodno i dalje ozbiljno razmatrati istočnu varijantu (broj 5) trase iz razloga što je najmanje opterećena izgrađenim objektima te omogućuje brži razvitak ovih, sve manje naseljenih područja.
- Neophodno je definirati trasu izgradnju autoputa Ploče – Dubrovnik kroz BiH kako bi se lakše došlo do optimalne trase za izgradnju autoputa na koridoru Vc kao i budući čvorovi ova dva putna pravca.
- Ostatak komentara odnosi se na spoj sa Jadransko-jonskom cestom i nije predmet Rješenja.

JP za «Vodno područje slivova Jadranskog mora»

- Dodatno obraditi mogući utjecaj autoceste koridora Vc na dionici LOT-4 na postojeća ili planirana izvorišta pitke vode, te njihovim zonama sanitarno zaštite (zatražiti mišljenja općina Mostar, Čapljina, Stolac, Neum i Ljubuški);
- Uzeti u obzir mogući utjecaj autoceste na postojeća ili planirana izvorišta pitke vode koja se nalaze na području R Hrvatske (npr. Prud, Modro oko i dr.), a zone sanitarno zaštite se nalaze na prostoru BiH;
- Odvodnju kolničkih otpadnih voda riješiti na cijeloj trasi sa strogim uvjetima prečišćavanja (separatori ulja i masti), te nakon toga ispuštati u recipijent;



- Preventivno rješiti problem incidentnih situacija (prevrtanje autocisterni i slično) ili predvidjeti odgovarajuće mјere za maksimalno ublažavanje neželjenih posljedica po vode i okoliš, obzirom na kraško područje, a posebno za dionice koje prolaze neposredno uz površinske vodotoke;
- Za sve objekte autoceste, kao i za prateće objekte uz autocestu rješiti prikupljanje i prečišćavanje otpadnih voda;
- Po mogućnosti predvidjeti odvodnju brdskih oborinskih voda koje gravitiraju autocesti, što je moguće više, neovisno o vodama s pojasa autoceste, pri tome maksimalno koristiti zatećeno prirodno stanje, npr. vododerine i sl.,
- Provjeriti nizinske varijante autoceste zbog mogućeg utjecaja na poplavna područja;
- Hidrogeološkim ispitivanjima utvrditi mogući utjecaj specifičnih objekata autoceste po režim voda (tuneli, kaverne u kršu i dr.);
- Detaljnije analizirati i predložiti «redovnu kontrolu kvaliteta površinskih i podzemnih voda na glavnim kritičnim područjima» i «periodičnu kontrolu promjena u lokalnim ekosistemima»;
- Most preko vodotoka isprojektirati i izgraditi tako da ne budu smetnja normalnoj komunikaciji;

JP Elektroprivreda BiH

- Dali zbirni komentar na dokumentaciju za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš za sva četiri LOT-a, te sugerišu da se u fazi izrade Studije utjecaja na okoliš definiše usaglašen pristup i insistira na odgovarajućoj razini obrade relevantnih podataka za svaku dionicu.
- Ocjenjuju važnim elaboriranje mogućih konfliktnih situacija zbog prelaska trase preko zaštićenih područja, odnosno kulturno-historijske i prirodne baštine, ili devastacije istih.
- Smatraju da treba naglasiti moguće konflikte sa dalekovodima i drugim infrastrukturnim objektima (osnova za detaljnije razmatranje i usaglašavanje od strane službi JP Elektroprivreda BiH)

JP Elektroprivreda HZ Herceg Bosne

- Bilo koja od ponuđenih trasa autoceste na koridoru Vc prolaziti će ispod visokonaponskih vodova. Pri projektiranju trase autoceste voditi računa o prolasku ispod visokonaponskih vodova tj. o zakonskim uvjetima koje treba poštivati pri prelasku visokonaponskih vodova preko autoceste;
- Nakon konačnog odabira trase potrebno je izvršiti detaljan pregled svih mјesta križanja trase autoceste sa visokonapskim vodovima i uspostaviti komunikaciju projektanata sa stručnim službama EP HZ H-B;
- Kod revizije projektne dokumentacije, neophodno je sudjelovanje predstavnika EP HZ H-B;
- Navedeni koridor nema dodirnih tačaka sa izgrađenoim proizvodnim objektima JP Elektroprivrede HZ H-B (HE Mostar i HE Čapljina) i kao takav ne zahtjeva posebne kriterije vezane za projektiranje i izgradnju, a vezane uz energetske objekte.
- Za JP Elektroprivreda HZ Herceg Bosne interesantan je prelazak preko rijeke Bune i prelazak na drugu stranu rijeke Neretve na brdu Gradina ispred Počitelja, sa aspekta planirane izgradnje HE Buna i HE Počitelj na rijeci Neretvi. Iz tog razloga, JP traži točnu mikrolokaciju i koordinate tačaka prelazne građevine na lokaciji Gradina kako bi mogli zajednički rješiti dodirne točke izabrane trase i buduće HE Počitelj.
- Takođe, potrebna im je tačna trasa autoputa od Počitelja do Južne granice radi usporedbi sa planovima vezanim za iskorištenje hidroenergetskih resursa rijeke Trebižat.

JP Bosanskohercegovačke šume

- Obavještavaju da aktivnosti u okviru procjene utjecaja na okoliš nisu u nadležnosti njihovog preduzeća te da su dobivene materijale proslijedili Kantonalnom šumskoprivrednom društvu «Sarajevo Šume» d.o.o.

JP BH Telecom

- Obavjestili da će, tek po utvrđivanju konačne trase autoputa, biti u mogućnosti da sagledaju utjecaje na izgrađenu infrastrukturu BH Telecom-a dd Sarajevo.

COOR

- Imajući u vidu da trasa varijante 7, kojoj autori Prethodne procjene utjecaja na okoliš daju prednost, prolazi kroz 11 naseljenih mјesta, kao i kroz turističku zonu vodopada Kravice, prilikom izrade Studije utjecaja naokoliš, posebnu pažnju je potrebno posvetiti mјerama zaštite od buke, prilikom izvođenja građevinskih radova, kao i u fazi eksploatacije autoputa.
- Ne slažu se sa konstatacijom da gradnja autoputa neće imati značajniji utjecaj na kvalitet zraka. Prilikom izvođenja građevinskih radova može doći do značajnih emisija prašine i ispušnih plinova iz radnih strojeva, ukoliko se ne predvide adekvatne mјere zaštite / ublažaavnaj. Pogoršanje kvalitete zraka direktno utiče na zdravlje ljudi, biljni i životinjski svijet. Studija utjecaja na okoliš bi trebala ovome posvetiti značajniju pažnju.

FONDEKO

- Procjenjuju da blagovremeno uključivanje javnosti u ovako velike i odgovorne projekte ima puno opravdanje i da će izvjesno dati pozitivne rezultate.
- Smatraju da Fondeko, kao nevladina organizacija, koja oko sebe okuplja veliki broj prominentnih znanstvenika iz različitih disciplina uređenja i zaštite prostora, može odgovoriti znatno ozbiljnijim zadacima na Studiji nego što je formalno učešće u informisanju javnosti i u tom smislu nude dogovore o modalitetu saradnje.
- Cijene da sve dionice zaslužuju odgovarajuću pažnju, ipak izdvajaju dionicu LOT3 kao posebno značajnu te se ostatak komentara odnosi na tu dionicu.

Regionalni centar za okoliš za Srednju i istočnu Evropu – REC

- Varijante autoputa koje bi negativno utjecale na Nacionalni park Hutovo blato i rijeku Neretvu treba svakako izbjjeći.
- Potrebno je nabaviti nedostajuću dokumentaciju kulturno-istorijskih vrednosti kako bi se izbjegla oštećenja ili potpuna devastacija ovih vrijednosti.
- Varijanta 7 – Središnja varijanta ima prednost ublažavanja većeg dijela negativnih posljedica na okoliš primjenom mјera zaštite.
- Preporučuje se da, obzirom na neizbjježnu devastaciju prirodnih vrijednosti, učini sve da se šteta nanesena okolišu sanira. Mјere sanacije pejzaža, flore i faune, kao i mјere zaštite čovjeka trebaju biti uključene u projekat izgradnje autoputa, (odnosno izgradnja prelaza za divljač, propusta za vodozemce i gmazove, izgradnja »barijera« protiv buke i smanjenja zagadenja zraka).

Primjedbe, sugestije i prijedlozi sa javnih rasprava, koje treba uzeti u obzir u Studiji o uticaju na okoliš:

Mostar /22.06.05./



- Uzeti u obzir jake vjetrove koji se javljaju na području Mostara, ružu vjetrova za ovo područje, da se ne bi dešavalo da kada puhnu jaki vjetrovi dođe do zatvaranja autoputa, što se sada dešava na dionici Ortlješ – Buna.
- Potrebno je obratiti veću pažnju na Park prirode Hutovo blato, zbog koridora migratornih ptica, a zbog blizine prolaska autoputa.
- Potrebno je navesti u Studiji praćenje stanja životinjskog svijeta, za vrijeme gradnje i za vrijeme eksploatacije.
- Stari Prostorni plan BiH je važeći do donošenja novog prostornog plana FBiH. Koridor je u prostornom planu ucertan i maksimalno je zaštićen od izgradnje. Stav Ministarstva prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša HNK je da se poštuje stari koridor.
- Kakve i kolike mjere je potrebno poduzeti u zaštiti akvatorija nizvodnog dijela Neretve koji pripada i Republici Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini?
- Prilikom usvajanja trase potrebno voditi računa o imovinsko-pravnim odnosima i izgradenosti zemljišta.

Čitluk /23.06.05. /

- Primjedba je da je bilo koja varijanta, koja prolazi u neposrednoj blizini Međugorja, neprihvatljiva iz više razloga (razlozi u tački 7.1.).
- Ovdje se nalazi veoma važno izvorište u neposrednoj blizini rijeke Neretve. Sve analize rađene u posljednjih 25 godina ukazuju na to da se ovo izvorište u ovisnosti od godišnjeg doba opskrbljuje vodom iz zaleđa negdje oko 70-95%. Varijanta 1 bi presjecala to zaleđe čitavom njegovom dužinom.
- Predložene varijante poprečno sijeku prirodnu cjelinu Brotinja, po veoma plodnom tlu. Kakvu važnost, u analizama, odnosno koju poziciju na ljestivici ograničenja zauzima presjecanje takvih cjelina?
- Imati u vidu da se svako domaćinstvo bavi vinogradarstvom. Kakav bi uticaj izgradnja autoputa imala na egzistenciju ovih ljudi?
- Ukoliko se realizira jedna od ovih varijanti, koji su kriteriji za prolazak trase autoputa kroz naseljeno mjesto? Prostorni plan općine Čitluk je znatno izmijenjen, šta će se desiti sa postojećim objektima?
- Prema predloženim varijantama vidljivo je da autoput prolazi 300m od sjedišta Općine. Ovim bi došlo do presjecanja Čitluka i ugrožavanja njegovog razvoja.
- Prikazane varijante odgovaraju situacijama na kartama iz 1975. godine. Međutim, trenutno stanje je drugačije, postavlja se pitanje zaštite ljudi koji bi izgradnjom autoputa ostali bez svojih domova, a isto tako bi se ugrozili gospodarski objekti.
- Posebnu pažnju treba obratiti na zaštitu ljudi. Ukoliko bi se desilo da varijanta 1 bude odabrana, upisno područje za osnovu školu bi se dijelio na dvije strane i time bi se javili izvjesni problemi, kao npr. kako bi djeca dolazila do škole, koliko kilometara bi trebala preći? Puno je stambenih i gospodarskih objekata koji bi bili upitni u tom slučaju.
- Ostala mišljenja sa javne rasprave dostavljena su u pismenoj formi i uključena u tački 7.1.

Ljubuški /23.06.05. /

- Postavljeno je niz pitanja vezanih za «spojnu točku» sa R Hrvatskom, što nije tema rasprave.
- Kako će se zaštiti rijeka Trebižat prilikom izgradnje i eksploatacije autoputa, ako se predvidi prijelaz preko rijeke.
- Sve tri varijante ovdje predložene idu potezom tri kraška vrela, od kojih je jedno Vakuf. U programu vodosnadbjevanja stanovništva i privrede BiH iz 1989. godine, predviđeno da vrelo Vakuf služi za vodosnadbjevanje općina Čitluk i Ljubuški, pa možda čak i šireg prostora. Da li se nešto promjenilo

vezano za taj dio? Izvorište Vakuf nema određene sanitarne zone zaštite, što treba tek uraditi. Prijedlog je da se uradi Studija i odrede zone sanitarne zaštite i da se onda to uzme u obzir u procjeni uticaja na okoliš.

- Kada se govori o okolinskom aspektu, vezano za varijantu 7, na toj trasi imamo most na Neretvi, most Studenčica i most Trebižat i jednu relativno dugu trasu unutar kantona od 14-15km. Na osnovu ovoga vidljivo je da se pažnja treba usmjeriti kod izrade Studije na ova dva prelaza preko rijeka koje su ekološki očuvana područja.
- Bilo koja varijanta da prođe ovim područjem, da li najzapadnija varijanta ili varijanta koja je kombinacija dvije varijante, prolaziće veoma interesantnim krškim područjem. Posebna specifičnost je u tome što bi obje trase prošle negdje oko 200m nadmorske visine. Podzemni vodotoci na ovom području su na oko 100m. Uzimajući u obzir krško područje, postavlja se pitanje šta će se desiti sa tim podzemnim vodotocima iz kojih se crpi voda za snabdjevanje stanovništva na ovom području. Određena količina vode koja će se skupljati na kolnicima, kuda će se odvoditi? Velike količine zagađujućih materija, kao npr. gumena

prašina, čestice od sagorjevanja, koje će biti na samom kolniku ili u nazužem dijelu kolnika, će nakon kiše direktno otici u podzemne vodotoke. Koliko će se sa tog aspekta učiniti, da ne dođe do zagađenja izvora ispod Žitomisljica, koji napaja čitavo područje općine Čitluk i nešto područja Ljubuški, izvora Studenčice i drugih izvora koji će biti ugroženi ?

- Da li je urađena hidrološka studija podzemnih voda, jer Zapadno-hercegovački kanton nema urađenu studiju. Što se tiče područja Ljubuškog to je ujedno i slivno područje izvorišta Prud, sa kojeg se snabdjeva oko 60.000 ljudi, a sve tri trase idu tim područjem. To trebalo uzeti u obzir. Veoma bitan aspekt je studija podzemnih voda i zaštita izvorišta. Ono što je najvažnije za područje Ljubuškog jeste zaštita voda i tla, jer bogatstvo ovog područja je u tome.

Čapljina /27.06.05. /

- Varijanta, u kojoj autoput prelazi od Počitelja preko Neretve na desnu obalu, mogla bi ugroziti vodozahvat za područje Čapljine. u slučaju te varijante, treba uraditi kvalitetnu studiju, jer može doći do poremećaja i može se ugroziti vodosnabdijevanje Čapljine. Ovdje se nalazi vodozahvat II zone, Bjelave.
- Za ovo područje bitne su vode i to: rijeke Neretva, Krupa, Bregava i Hutovo blato, zatim izvorište Bjelave, sa kojeg sa pitkom vodom snabdjeva 20.000 stanovnika, uskoro će se raditi projekat za snabdijevanje 40.000 ljudi.
- Ovdje se nalaze zaštićena područja - na ovom prostoru rijeka Trebižet, za koju je pokrenuta procedura za proglašenje područja od značaja, zaštićen je krajolik cijelim tokom rijeke Trebižat.
- Jedina šansa i perspektiva razvoja ovog kraja jeste poljoprivreda i Hutovo blato kao veoma atraktivna turistička destinacija.
- Ovdje je veoma značajno sačuvati dolinu Neretve, koja je neprocjenjiva i koja je i sada, na neki način ugrožena hidroelektranama, koje su prouzrokovale promjene strukture i ekosistema. Moralo bi se sačuvati ono što je preostalo. Sve tri varijante, koje su preostale, na neki način ugrožavaju ovo područje.
- Područje općine Čapljine je najbogatiji bazen vodama. To je dio Hercegovine koji obiluje izvorištima voda, nekoliko rijeka samo na području Čapljine.
- Trasa koja uzima dio Hutovog blata, u južnoj granici, zahvata I klasu tala, tla visoke intenzivne poljoprivredne proizvodnje od koje ljudi ovdje žive. Zatim, direktno će smetati u migraciji, posebno, ptičijih vrsta, po kojem je ovaj prostor prepoznatljiv. Migracije uz deltu rijeke Neretve, u južnom dijelu u Hrvatskoj i Hutovom blatu su jako povezane, tako da ptice preko dana idu dole a po noći se vraćaju gore. Ovo je jedini prostor koji je zaštićen na ovom koridoru, koji je od svjetskog i evropskog značaja.



- Prolazak koridora kroz općinu Čapljina, na potezu južno od Čapljine, neprihvatljiv je iz sljedećih razloga: gusta naseljenost, izrazito vrijedno poljoprivredno zemljište, neposredna blizina Parka prirode Hutovo blato ili čak prelazak preko njega, prostor je već opterećen magistralnom cestom M-17, velikom mrežom lokalnih cesta a tu je i blizina rijeke Neretve.
- Varijanta prijelaza preko Počitelja bi trebala posebno voditi računa o zaštiti: vodocrpilišta iznad Čapljine (zatvoren sustav odvodnje preko mosta), naselja Zvirovići, uslijed prijelaza preko rijeke Studenčice, uslijed prijelaza preko rijeke Trebižat;
- Poklapanje trase JJAC i Autoceste na koridoru Vc dalo bi, između ostalog, povoljne efekte na okoliš.
- Varijanta trase zapadnom Hercegovinom uništiti će Višgorje, poljoprivredna zemljišta od kojih ljudi žive i kojih je na ovom dijelu veoma malo. Zašto se odreći istočne varijante na kojoj uopšte nema poljoprivrednog zemljišta?

Stolac /27.06.05./

- Zašto se insistira na čvoru Ploče, a izbacuje se varijanta koja je bila najmanje opterećena kroz prostor, nenaseljena. Imajući u vidu da se dvije autceste mogu spajati (autoput na koridoru Vc i JJAC), zašto ne bi imali i koridor Vc i JJAC u okviru BiH, a opet se vrlo brzo stiže u luku Ploče?
- Diskusija se uglavnom vodila na temu zašto varijanta trase preko Stoca i Neuma nije uključena u uži izbor, ali ne sa aspekta okoliša.

Neum /28.06.05./

- Općina Neum je uradila niz dokumenata, urbanističko-planerskih i drugih, pa i studija o utjecaju na okoliš, realizirani su vrlo značajni projekti, da li je ova ekipa imala uvid u takve studije i projekte?
- Da li su uključene institucije koje su nadležne za turizam (odnosno aspekt razvoja turizma)?
- Da li su jedinstveni vodoprivredni uvjeti za R Hrvatsku i BiH primjenjeni na koridoru?
- Istaknuto da je za Neum važan položaj trase JJAC i s tim u vezi položaj autoputa na koridoru Vc. To je bila tema većeg dijela diskusije.

O B R A Z L O Ž E N J E

Ministarstvo komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine, obratilo se ovom federalnom ministarstvu, sa Zahtjevom za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš izgradnje Autoputa na koridoru Vc, dionica LOT 4: Mostar-sjever – Južna granica.

Uz zahtjev je priložena dokumentacija za Prethodnu procjenu utjecaja na okoliš, koju je pripremio konsultant IGH iz Zagreba sa nizom saradnika. Dokumentacija razmatra više varijanti trase a Studija utjecaja na okoliš treba da se fokusira na trasu odabranu multikriterijalnom analizom te da pojasni zašto su ostale alternative (trase) odbačene.

Projekat izgradnje autoputa se, na osnovu čl. 3. i 4. Pravilnika o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad

samo ako imaju okolinsku dozvolu ("Sl. Novine Federacije BiH", br. 19/04), nalazi na listi onih za koje je, prije izdavanja okolinske dozvole, obavezna procjena uticaja na okoliš.

U okviru procedure Prethodne procjene uticaja na okoliš, a saglasno čl. 36. Zakona o zaštiti okoliša, dokumentacija za Prethodnu procjenu uticaja na okoliš bila je dostupna svim zainteresovanim na web stranici Federalnog ministarstva prostornog uređenja i okoliša (<http://www.fmpuio.gov.ba/>) te dostavljena na mišljene sljedećim subjektima:

Federalni, kantonalni i općinski organi uprave:

1. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
2. Federalno ministarstvo prometa i komunikacija
3. Federalna direkcija cesta
4. Ministarstvo građenja, prostornog uređenja i zaštite okoliša Hercegovačko-neretvanskog kantona
5. Ministarstvo privrede, poduzetništva i poljoprivrede Hercegovačko-neretvanskog kantona
6. Ministarstvo prometa i komunikacija Hercegovačko-neretvanskog kantona
7. Gradskna uprava Mostar
8. Općina Čitluk
9. Općina Čapljina
10. Općina Stolac
11. Općina Neum
12. Ministarstvo prostornog uređenja, resursa i zaštite okoliša Zapadnohercegovačkog kantona
13. Ministarstvo gospodarstva Zapadnohercegovačkog kantona
14. Općina Ljubuški

Javna preduzeća:

1. JP Elektroprivreda BiH dd
2. JP Elektroprivreda HZ Herceg Bosne dd
3. JP Vodno područje slivova Jadranskog mora
4. JP BH Telecom
5. Hrvatske telekomunikacije d.o.o. Mostar
6. JP Šume
7. JP Šume Herceg-Bosne
8. Željeznice Federacije BiH

Nevladine organizacije:

1. Regionalni centar za okoliš za BiH - REC BiH
2. Centar za okolišno održivi razvoj COOR
3. FONDEKO
4. EKO MREŽA BIH
5. Ekološko društvo «Slapovi Kravice»
6. Ekološka udruga "Močvara"
7. Ekološka udruga «ZEMLJA, VODA, ZRAK»
8. Ekološka udruga «MOBIOS»
9. Ekološka udruga "Lijepa naša"
10. Udruženje građana za zaštitu i unapređenje okoline «Oaza» Mostar

Od navedenih subjekata svoje mišljenje su dostavili: Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Vlada Hercegovačko-neretvanske županije/ kantona, Ministarstvo građenja, prostornog uređenja i zaštite okoline Hercegovačko-neretvanske županije/ kantona, Ministarstvo prometa i veza Hercegovačko-neretvanske županije /kantona, Općina Čitluk, Općina Čapljina, Općina Neum, JP BH Šume, JP



Elektroprivreda BiH, JP Elektroprivreda HZ Herceg Bosne, JP BH Telecom, JP za «Vodno područje slivova Jadranskog mora», Centar za okolišno održivi razvoj – COOR, Fondeko, Regionalni centar za okoliš za BiH - REC BiH.

MINISTAR

Federalno ministarstvo prostornog uredenja i okoliša, u saradnji sa Ministarstvom komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine, organizovalo je javne rasprave o prethodnoj procjeni uticaja na okoliš izgradnje Autoputa na koridoru Vc, dionica LOT 4: Mostar-sjever – Južna granica.

Ramiz Mehmedagić

Javne rasprave su održane u sljedećim općinama:

1. Mostar, dana 22.06.05. godine, u sali Centra za obuku;
2. Čitluk, dana 23.06.05. godine, u sali KIC «Čitluk»;
3. Ljubuški, dana 23.06.05. godine, u sali zgrade Policijske uprave Ljubuški;
4. Čapljina, dana 27.06.05. godine, u sali zgrade Policijske uprave Čapljina;
5. Stolac, dana 27.06.05. godine, u sali restorana «Sampjero»;
6. Neum, dana 28.06.05., u sali hotela «Neum»;

Poziv na javne rasprave objavljen je u dnevnim listovima Dnevni avaz i Oslobođenje, dana 06.06.2005., te oglašen na vidnim mjestima u pomenutim općinama. Dokumentacija za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš bila je dostupna za uvid u općinama Mostar, Čitluk, Ljubuški, Čapljina, Stolac i Neum, prostorijama Federalnog ministarstva prostornog uredenja i okoliša, prostorijama Ministarstva komunikacija i prometa BiH te na web stranici Federalnog ministarstva.

Dostaviti:

- Ministarstvo komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine
- dokumentaciji
- arhivi

Javne rasprave su imale sljedeći dnevni red:

1. Prezentacija zakonskog osnova za Procjenu utjecaja na okoliš - predstavnik Federalnog ministarstva prostornog uredenja i okoliša
2. Prezentacija dokumentacije za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš – predstavnik investitora i konsultanta
3. Diskusija, odgovori, pojašnjenja

Raspravama je prisustvovalo: u Mostaru oko 50 učesnika, u Čitluku 42, u Ljubuškom 27, u Čapljini 34, u Stocu 19 i u Neumu 31. Vođeni su zapisnici.

Rezultati pristiglih mišljenja, primjedbi i sugestija i rezultati javnih rasprava su sumirani i čine sastavni dio sadržaja Rješenja o izradi Studije o utjecaju na okoliš.

Imajući u vidu navedeno, doneseno je rješenje kao u dispozitivu.

Ovo rješenje je konačno i protiv njega nije dopuštena žalba.

Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe kod Kantonalnog suda u roku od 30 dana od dana prijema rješenja.

U skladu sa Zakonom o federalnim upravnim taksama i tarifi federalnih upravnih taksi („Službene novine Federacije BiH“, br. 6/98), tarifni broj 55. stav 3. tačka 4. podnositelac zahtjeva je uplatio 80,00 KM na budžetski račun kod UPI Banke.



8 NAZNAKE POTEŠKOĆA KOD IZRADE SUO

8.1 STANOVNOSTVO

Podaci od interesa za sociološku analizu do kojih se može doći su većim dijelom su neažurni jer se odnose na period prije ratnih zbijanja 90.-tih nakon čega nakon čega je došlo do promjene državnog ustrojstva i administrativne podjele promatranog područja. Prostorni planovi s projekcijama razvoja nisu realni jer su rađeni u drukčijem državnom ustroju te s polaznim pretpostavkama koje su značajno izmijenjene u odnosu na današnje stanje.

8.2 VODE

Kao najveća poteškoća kod izrade SUO jeste problem nedostatka podataka, odnosno potreba za provođenjem detaljnog istraživanja određenih vodnih pojava u Glavnem projektu imajući u vidu kako njihov potencijalni negativni utjecaj na samu autocestu, tako i na potencijalne negativne utjecaje autoceste na iste.

Također jedna od poteškoća je nepostojanje detaljne hidrogeološke karte užeg pojasa oko autoceste dobivene na bazi istražnih radova. Mastolovi su pozicionirani u Idejnem projektu, ali se prije konačnog odabira njihove pozicije, kao i dispozicije objekata za dodatno prečišćavanje treba konsultirati detaljna hidrogeološka podloga užeg pojasa oko autoceste u razmjeri 1:5.000. Potrebno je obratiti pozornost 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. Imajući u vidu prethodno navedeno potrebno je izvršiti kontrolu pretpostavljenih utjecaja na vode na temelju podataka koji će se dobiti nakon završetka istražnih radova u Glavnem projektu, odnosno hidrogeoloških karata i uzdužnih profila uskog pojasa autoceste u detaljnijem mjerilu (1:5.000).

8.3 FLORA I FAUNA

Detaljnije znanstvene spoznaje o raspodjeli flore i vegetacije te faune na području kojim prolazi trasa ne postoje. Treba naglasiti i da su prostorni planovi gradova i općina dijelom zastarjeli, te nisu usklađeni sa stanjem na terenu kao i novim kriterijima koji se primjenjuju u zaštiti pojedinih biljnih i životinjskih vrsta i vrijednih lokaliteta.

8.4 KRAJOBRAZ

Veći dio terena na području obuhvata je nepristupačan, zbog potencijalne opasnosti od minsko – eksplozivnih sredstava, čime je onemogućen izravan uvid u trenutno stanje u prostoru. Nedostaju stručne podloga i dokumenati na temelju kojih se vrši analiza i vrednovanje utjecaja na krajobraz - tipologija krajobraza, prostorni planovi i dr. Nepovoljan vremenski aspekt izrade SUO nepovoljno se odrazio i na obilazak terena, jer je izvršen u zimskom periodu izvan vegetacijske sezone.

8.5 ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

Poteškoće kod izrade studije uglavnom se odnose na nedostatnu ili teško dostupnu dokumentaciju, različite nadležnosti za područje zaštite prirode tijekom zadnjih desetak godina zbog promjene administrativnog ustroja države kao i postojanje različitih dokumenata, većim dijelom neažurnih,

kojima su pod neki vid zaštite stavljen pojedina područja prirode (prostorni planovi, akti različitih tijela).

8.6 DIVLJAČ I LOVSTVO

Teškoće prilikom izrade studije ponajprije se odnose na zakonsku legislativu koja nije do kraja riješena Zakon o lovstvu koji propisuje područje zaštite i zone zabrane lova) i uskladena s propisima ostalih zemalja u regiji (Hrvatska, Slovenija) pa je s toga taj dio teško prikazati na odgovarajući način. Pored toga veći problem predstavlja i sakupljanje podataka od relevantnih čimbenika koji se bave ovom problematikom (lokalne uprave, lovačkih društava) jer ne postoje pokazatelji gospodarenja (lovnogospodarske osnove).



9 PREKOGRANIČNI UTJECAJ

9.1 STANOVNISHTVO

Potencijalni prekogranični utjecaj predviđenog koridora je neosporan i sastojat će se najvjerojatnije u sljedećem:

1. Povećan promet vozila, ljudi i robe po teritoriju RH
2. Povećana mogućnost različitih akcidenata zbog pojačanog prometa
3. Povećana dostupnost RH predjela
4. Povećani priljev turista, tranzitnih posjetitelja u RH
5. Utjecaj na jačanje ili selektivnu preraspodjelu postojećih gospodarskih djelatnosti u užem i širem dijelu regije RH kroz koji prolazi autocesta. Obzirom na povećanu međunarodnu dostupnost, moguće je očekivati razvijanje - jačanje turističkih i ugostiteljskih djelatnosti u dijelu RH kroz koji koridor prolazi kao i preraspodjelu i/ili smanjivanje nekih drugih djelatnosti (poljoprivreda, primjerice).

9.2 VODE

Dionica LOT 4, cijelom dužinom prolazi područjem Federacije BiH, međutim uzevši u obzir prostornu dimenziju ove dionice, postoji rizik i vjerovatnoća da projekt može imati utjecaj prekogranično na vode u Republici Hrvatskoj.

Projektirana trasa autoceste na ovoj dionici na potezu od km 50+375 do km 51+325 trasa, između Počitelja i Čapljine, presijeca rijeku Neretu mostom "Neretva" dužine L= 950 m. Rijeka Neretva je međudržavna rijeka (sa Republikom Hrvatskom) i ima izrazite karakteristike kraških vodotoka, kako po morfološkim, tako i po fizičko-hemijskim karakteristikama. U tom smislu, u slučaju akcidentnih situacija mogući su prekogranični utjecaji u vidu transporta zagađenja u rijeku Neretu, te nadalje u more u susjednoj državi.

Akcidentne situacije nastaju posebno u slučaju prevrtanja vozila u blizini vodotoka, a koja prevoze opasne materije. U tom slučaju, moguća su zagađenja voda uslijed izljevanja opasnih materija, te u ovisnosti od niza specifičnih faktora, možda i njihovog transporta na područje druge države (RH).

Rizik od akcidenata sa opasnim teretom može se definirati ako se pozna struktura prijevoza i osnovni podaci o saobraćajnim udesima na predmetnoj dionici. Na osnovu ovih podataka moguće je odrediti vjerovatnoću mogućeg akcidenta i u skladu sa tim preduzeti posebne mjere zaštite. S obzirom na dostupne podatke o broju udesa na planiranoj autocesti može se izvesti zaključak da je vjerovatnoća udesa vozila sa opasnim materijama mala, ali je izvjesna zbog čega je potrebno preduzeti sve odgovarajuće mjere zaštite voda u koje mogu dospijeti opasne materije, te se vodnim putem eksportirati na područje druge države (Republika Hrvatska).

Pod opasnim materijama podrazumijevaju se one materije koje imaju vrlo toksična, oksidirajuća, eksplozivna, eko-toksična, zapaljiva, samozapaljiva i druga svojstva opasna po život ljudi i okoliš.

Svaka prometnica ima određenu ulogu u prijevozu opasnih materija s obzirom na njen položaj u mreži, a moguće posljedice su posebno potencirane u biološki vrijednim prostorima kao i na mestima koncentracije saobraćajnog toka što je svakako karakteristika planirane autoceste.

Kada su u pitanju prekogranični utjecaji na podzemne vode, posebna pažnja je potrebna s obzirom da trasa na potezu od oko km 62+100 do 67+329 prolazi vodozaštitnim područjem izvora Prud, i to kroz II, III i IV zonu sanitarnе zaštite koji se nalazi u RH. S obzirom da je to procijenjena zona visokog rizika od zagađenja podzemnih voda sa hidrogeološkog stanovišta, poduzimanje svih neopodnih mjera prevencije i ublažavanja potencijalnih negativnih prekograničnih utjecaja je obavezujuća za sve odgovorne subjekte

Imajući u vidu sve prethodno izneseno treba primjenjivati sve raspoložive mjere za smanjenje vjerovatnoće pojave ovih akcidentnih situacija.

Uz monitoring kvaliteta voda duž planirane autoceste, te osiguranja uvjeta da se blagovremeno mogu poduzeti sve dodatne mjere zaštite, moguće je spriječiti transport zagađenja voda. Posebno treba uvesti sistem hitnog obavljanja odgovornih vlasti za vode u Republici Hrvatskoj. Isto se odnosi i na akcidente koji bi mogli da negativno utječu na vode u toku gradnje autoceste.

9.3 ZRAK

Neizbjježni produkt izgaranja tekućih fosilnih goriva su plinovi, među kojima su na prvom mjestu spojevi ugljika i dušika. Korištenjem njemačkih smjernica MLuS (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen) i za slučaj izuzeno velikog prometa od prosječnih 30.000 vozila dnevno dobivena je emisija od 3367 g/kmh CO₂ i 2641 g/kmh NO_x spojeva. To znači da bi ukupna emisija promatrane dionice u duljini 67,3 km iznosila 226,6 kg CO₂ po satu i 177,7 kg NO_x po satu. Godišnja emisija je dakle 1.985.016 kg CO₂ i 1.556.652 kg NO_x plinova. Emisije ovih plinova su neizbjježni rezultat uporabe tekućih fosilnih goriva. Kao što je već opisano u poglavljju 2.2. „Utjecaj na zrak“, gledajući na lokalnoj razini, emisije onečišćujućih tvari ne predstavljaju opasnost za ljudsko zdravlje niti uz autocestu, pa se analogno tome može zaključiti da će prekogranični utjecaj biti zanemariv zbog velikog razrijedenja.

Gledajući globalno, emisije ovih plinova, pogotovo CO₂ imat će svoj udio, iako mali, u svjetskoj emisiji stakleničkih plinova, što je učinak postojeće tehnologije pogonskih motora cestovnog prometa i za sada, ukoliko se želi razvoj cestovnog prometa ga je nemoguće izbjegći.

9.4 FAUNA

Poštivanjem svih propisanih općih, posebnih i tehničkih mjera zaštite ne očekuje se značajniji nepovoljni prekogranični utjecaj na faunu.

9.5 ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

Poštivanjem svih propisanih općih, posebnih i tehničkih mjera zaštite ne očekuje se nepovoljni prekogranični utjecaj na zaštićene dijelove prirode u Republici Hrvatskoj.



10 SISTEM MONITORINGA UZ ODREĐIVANJE METODOLOGIJE

10.1 NULTO STANJE MONITORINGA (PRIJE POČETKA IZVOĐENJA RADOVA)

Uvodne napomene

Prethodna procjena utjecaja na okoliš (PPUO) radena je uporedo sa Tehničkom studijom i Idejnim rješenjem. Istraživanja koja su dobivena vezano za vodne resurse u toj fazi, našla su svoje mjesto u procesu vrjednovanja varijantnih rješenja, novim poboljšanjima vezanim za optimalnu trasu planirane autoceste, te su u konačnici dobivene kvalitetne podloge za dalje projektovanje odvodnje autoceste uvažavajući sva ograničenja vezana za vodne resurse duž trase LOT 4. Dokumentacija za prethodnu procjenu analizirala je zonu koridora širine od 5-8 km na LOT-u 4. Nakon zakonom završene procedure u okviru PPUO, rezultati pristiglih mišljenja, primjedbi i sugestija svih zainteresiranih strana i rezultati javnih rasprava sumirani su i čine sastavni dio sadržaja Rješenja o izradi Studije o utjecaju na okoliš (SUO) za LOT 4. U ovom rješenju zahtjeva se i uspostava sistema monitoringa za površinske i podzemne vode u prostoru obuhvata LOT-a 4, uz određivanje metodologije i učestalosti mjerjenja. SUO izrađuje se za jednu usvojenu trasu i vremenski je uskladena sa izradom Idejnog projekta autoceste na koridoru Vc. Nulto stanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda u području kroz koje prolazi trasa LOT-a 4 prezentirano je u tački 4.5. ove studije.

U okviru ove studije daje se plan monitoringa kvaliteta površinskih i podzemnih voda. Kao najznačajniji element plana potrebno je predvidjeti uspostavu sistema monitoringa kvaliteta površinskih voda na području utjecaja planirane autoceste i to za: novo planirane mjerne profile (5) prije izvođenja bilo kakvih građevinskih radova (nulti monitoring), te za sve profile (5+9=14) za fazu građenja i korištenja. Pozicije mjernih profila za monitoring površinskih voda date su u Prilogu 12.3.5. ove studije (Profili MP 13 Struge i MP 14 Dračevo su postojeći profili na kojima JPVPS Jadranskog mora osmatra kvalitet, oni su uzeti u razmatranje u ovoj studiji i ucertani su, samo se njihove pozicije ne vide u printanom prilogu). Planirana je i uspostava monitoringa podzemnih voda koja se nalaze u području utjecaja planirane autoceste na iste.

Uspostava monitoringa sastavni je dio sagledavanja i vrednovanja promjena nastalih u okolišu tokom faza gradnje i korištenja objekta. Monitoring nultog stanja kvaliteta voda preduvjet je za provođenje adekvatnih analiza, te poduzimanje odgovarajućih mjera za prethodno spomenute obje faze.

10.1.1 Voda

Površinske vode

U prethodnim elaboracijama na bazi raspoloživih podataka data je ocjena nultog stanja kvaliteta površinskih voda za one vodotoke koji svojim tokom normalno teku pored usvojene trase autoceste LOT 4, ili ih trasa presijeca. Fokus je dat na rijeku Neretvu i njene veće pritoke. U slivu Jadranskog mora u FBiH, od 1998. godine vrši se kontinuirano sistematsko osmatranje kvaliteta površinskih voda glavnog vodotoka i njениh pritoka. Podaci iz 2005. godine dbiveni od JPVPS Jadranskog mora

- Mostar poslužili su nam za ocjenu nultog stanja. To su podaci sa mjernih profila na rijeci Neretvi (profili uzvodno i nizvodno od Mostara, Žitomislići, Čapljina, Dračevo), Buni, Bunici i Trebižatu (profil Struge-ušće Trebižata u Neretvu). Podaci sa profila na rijeci Trebižat (mjerni profil Božjak Studenci) dobiveni su od JKP Ljubuški. Nadalje, konsultant je izvršio usaglašavanje pristupa u planiranju monitoringa i aktivnosti po ovom pitanju sa predstavnicima Javnog preduzeća za vodno područje slivova Jadranskog mora - Sektor zaštite voda, te na temelju toga i predlaže odabranih novih pet (5) mjernih profila na kojima je potrebno osmotriti nulto stanje a prije započinjanja bilo kakvih građevinskih radova. Ovi profili odabrani su s ciljem zadovoljavanja sljedećih zahtjeva:

- Da se obuhvate sekcije autoceste koje presijecaju površinske vodotoke i na kojima se očekuju intenzivniji i obimniji građevinski radovi (mostovi, vijadukti, čvorišta).
- Da se utvrde promjene izazvane industrijskim i kanalizacionim zagađenjem, te diferencira između te vrste zagađenja i zagađenja koje mogu prouzrokovati radovi na izgradnji autoceste.
- Da se obuhvate duže sekcije autoceste koje prolaze kroz značajnije vodonosnike.

Predloženi novi mjerni profili (NMP) daju se u Tabeli 10.1.1., zajedno sa mernim profilima (MP) na kojima osmatranje kvaliteta provodi JPVPS Jadranskog mora.

Tabela 10.1.1. Pregled površinskih vodotoka i na njima odgovarajućih mernih profila za monitoring na dionici LOT 4 Mostar sjever – Južna granica

Mjerni profili (MP)	Vodotok	Bliži toponim
MP 1. Mostar uzvodno	rijeka Neretva	Grad Mostar
MP 2. Mostar nizvodno	rijeka Neretva	Grad Mostar
NMP 3.	rijeka Buna	Nizvodno 100 m od planiranog mosta preko rijeke Bune, naselje Kosor
MP 4. Buna	rijeka Buna	Mjesto Buna
NMP 5.	rijeka Bunica	Nizvodno 100 m od planiranog mosta preko rijeke Bunice, naselje Kičin, Gorica
MP 6.	rijeka Bunica	Ušće u Bunu, naselje Grude
MP 7. Žitomislići	rijeka Neretva	Žitomislići
NMP 8.	rijeka Neretva	Nizvodno 100 m od planiranog mosta preko rijeke Neretve, naselje Dretelj
MP 9. Čapljina	rijeka Neretva	Čapljina
NMP 10.	rijeka Studenčica	Nizvodno 100 m od planiranog mosta preko rijeke Studenčice, naselje Studenci
NMP 11.	rijeka Trebižat	Nizvodno 100 m od planiranog mosta preko



Mjerni profili (MP)	Vodotok	Bliži toponim
		rijeke Trebižat, naselje Vranješ
MP 12. Božjak Studenci	rijeka Trebižat	Nizvodno od kupališta Božjak u Studencima
MP 13. Struge	rijeka Trebižat	Naselje Struge
MP 14. Dračevo	rijeka Neretva	Dračevo

Za nove mjerne profile (NMP) za koje 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.

Na svakom predviđenom profilu, nakon uzimanja uzoraka vode, potrebno je izvršiti analize sljedećih pokazatelja koji su karakteristični za ispitivanje utjecaja prometnice na kvalitet površinskih vodotoka:

1. Temperatura
2. Elektroprovodljivost
3. pH vrijednost
4. HPK
5. BPK₅
6. Mutnoća vode
7. Ukupne suspendovane materije
8. Hloridi
9. Sulfati
10. Teški metali (kadmij, bakar, hrom, cink, nikl, olovo, željezo, mangan, živa)
11. Amonijak, nitriti, nitrati
12. Ukupne masnoće
13. Mineralna ulja
14. Ukupni fenoli
15. Ukupni rastvoreni ugljik (TOC)
16. PAH-ukupno

S obzirom da će se u slivu rijeke Neretve, osmatranje kvaliteta površinskih voda glavnog vodotoka i njenih pritoka na definisanim profilima od strane JPVPS Jadranskog mora nastaviti u kontinuitetu i u budućnosti, predlaže se da se u periodu kada se bude realizirao monitoring nultog stanja na 5 novih mjernih profila, prikupe i u tom trenutku postojeći podaci sa devet profila za koje je ovdje dato nulto stanje. S obzirom da se u ovom trenutku ne može procijeniti vrijeme početka izgradnje autoceste na dionici LOT 4, kao i da li će se graditi istovremeno sve poddionice ili samo neke, smatramo da bi trebalo napraviti i ažuriranje podataka za devet profila za koje je ovdje dato stanja za 2005. godinu tj. u trenutku izrade ove studije.

Podzemne vode

U prostoru našeg istraživanja duž LOT-a 4 nalazi se određeni broj izvora podzemne vode koji su u sistemima javne vodoopskrbe ili su lokalnog karaktera (seoski vodovodi koji nisu uključeni u sistem javne vodoopskrbe, a koji se koriste za vodoopskrbu većeg broja domaćinstava). Na bazi

raspoloživih podataka prikupljenih tokom izrade ove studije, u tački 4.5. data je ocjena nultog stanja kvaliteta podzemnih voda.

To su:

- izvoriste Bošnjaci i
- izvoriste Bjelave.

Na lokalitetu općine Mostar nalaze se izvorišta: Vrapčići i Posrt za koje bi trebalo osmotriti nulto stanje kvaliteta vode na njima, a prije izvođenja bilo kakvih građevinskih radova.

Na lokalitetu općine Čapljina nalaze se dva značajnija lokalna izvora (dva bunara-Lazine i Dragičevića bunar), za koje bi trebalo osmotriti nulto stanje kvaliteta, također prije izvođenja bilo kakvih građevinskih radova.

Na ovim izvorima, nakon uzimanja uzoraka vode u dvije serije, tokom jednog hidrološkog minimuma i maksimuma, potrebno je izvršiti analizu sljedećih karakterističnih pokazatelja utjecaja prometnice na podzemne vode:

1. Miris
2. Boja
3. Ukus
4. Mutnoća vode
5. Temperatura
6. Elektroprovodljivost
7. pH vrijednost
8. Utrošak KMnO₄
9. Rezidualni klor
10. Fluoridi
11. Hloridi
12. Sulfati
13. Teški metali (kadmij, olovo, željezo, mangan)
14. Amonijak, nitriti, nitrati
15. Ukupne masnoće
16. Mineralna ulja
17. Ukupni fenoli
18. PAH-ukupno

Izvještaj o izvršenom monitoringu nultog stanja kvaliteta površinskih i podzemnih voda, investitor, odnosno izvođač radova treba dostaviti relevantnim organima i institucijama u sektoru voda i okoliša u FBiH.

10.1.2 Flora

Prije početka izvođenja radova na izgradnji trase potrebno je utvrditi nulto stanje:

- 1) raspodjele i brojnosti populacija zaštićene vrste *Adiantum capillus-venris*;
- 2) odrediti prostornu raspodjelu tilovine (*Pettelia ramentacea*) uzduž trase;
- 3) kartirati floru i točno odrediti veličinu populacija ostalih rijetkih, endemičnih ili ugroženih biljaka u kanjonima Bune, Bunice, Studenčice i Trebižata. To se posebno odnosi na biljke



hazmofitskih zajednica, ali i za druge interesantne vrste koje mogu biti utvrđene tijekom monitoringa.

Utvrđivanje nultoga stanja treba provesti korištenjem metode kartiranja flore (Nikolić et al. 1998). Procjena brojnosti treba biti obavljena primjenom Braun-Blanqueove kombinirane procjene brojnosti i pokrovnosti (Braun-Blanquet 1964).

10.1.3 Divljač i lovstvo

Prije početka gradnje nužno je utvrditi mesta stalnih premeta i koridora divljači u različitim godišnjim dobima kada su i potrebe za prostorom i slobodom kretanja izraženije, osobito u vrijeme parenja ili u vrijeme sušnih ljetnih perioda, kako bi se što točnije utvrdila mjesta za eventualnu izgradnju posebnih objekata za prolaz i/ili prijelaz životinja.

Potrebno je utvrditi stvarno stanje fondova divljači i granica lovišta kako po izgradnji ne bi bilo potrebno raditi revizije granica i lovogospodarskih osnova. Za ovu namjenu potrebno je izraditi kartu staništa s fitocenološkog aspekta i donijeti odluke o ustanovljavanju lovišta u skladu s koridorom autoceste i izraditi važeće planske akte za gospodarenje s divljači. Sve postojeće lovogospodarske i lovnotehničke objekte potrebno je kartirati i izvršiti njihovo izmještanje i/ili rušenje te izgraditi nove na lokacijama dovoljno daleko od utjecaja objekta.

10.2 MONITORING TIJEKOM FAZE GRAĐENJA

10.2.1 Vode

Površinske vode

Za vrijeme radova na izgradnji autoceste na LOT-u 4, zbog mogućeg utjecaja korištenja mehanizacije i ljudskog faktora potrebno je realizirati monitoring kvaliteta površinskih voda. Izbor profila na kojima će se sprovoditi monitoring, također zavisi od toga da li će se graditi istovremeno sve poddionica ili samo neke od njih. Ovi lokaliteti se utvrđuju u zavisnosti od projekta organizacije gradilišta i dinamike izvođenja radova. U Glavnem projektu potrebno je voditi računa o preciziranju ovih profila za osmatranje tokom faze građenja, a u zavisnosti od dionice na kojoj će biti aktivno gradilište. Ovakav pristup je opravдан iz razloga da se budući investitor/izvođač radova ne bi obavezao u ovom trenutku za osmatranje kvaliteta na svih 14 profila predloženih za cijelu dionicu LOT-a 4, ukoliko za to nema potrebe.

Za vrijeme građenja potrebno je jednom mjesечно realizirati detaljnu analizu 16 karakterističnih pokazatelja (iz tačke 10.1.1.) za ispitivanje utjecaja građenja autoceste na kvalitet površinske vode.

U cilju sagledavanja neposrednog utjecaja 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. Ukupne suspendovane materije
2. Ulja i masti
3. Organske materije
4. Teški metali (olovo, željezo, mangan, nikl, cink, krom, bakar)
5. Volatilne materije
6. pH vrijednost
7. Provodljivost

Predložene skraćene analize kvaliteta površinske vode potrebno je izvoditi samo na profilima u neposrednoj blizini gradilišta (gdje se predviđa smještaj građevinske mehanizacije, osoblja itd). Ovi lokaliteti se utvrđuju u zavisnosti od projekta organizacije gradilišta i dinamike izvođenja radova. U Glavnem projektu potrebno je imati preciznije podatke kako bi se odabrali merni profili za skraćene analize. Tokom ovoj faze neophodno je angažiranje okolišnog stručnjaka od strane investitora, odnosno izvođača radova koji bi svakodnevno nadgledao slijed građenje po dionicama, sa aspekta mogućih utjecaja na kvalitet površinskih voda u neposrednoj blizini gradilišta.



Podzemne vode

Za vrijeme radova na izgradnji autoceste na dionici LOT 4, zbog mogućeg utjecaja korištenja mehanizacije i ljudskog faktora potrebno je realizirati i monitoring kvaliteta podzemnih voda. Kao i za površinske vode, izbor izvora na kojima će se sprovoditi monitoring, također, zavisi od toga da li će se graditi istovremeno sve poddionica ili samo neke od njih tj. trebaju se pratiti oni izvori koji se nalaze u blizini lokacije aktivnog gradilišta. Kao što je već rečeno i za površinske vode, u Glavnom projektu potrebno je voditi računa o preciziranju ovih izvora za osmatranje tokom faze građenja, a u zavisnosti od dionice na kojoj će biti aktivno gradilište. Ovakav pristup je opravdan iz razloga da se budući investitor/izvođač radova ne bi obavezao u ovom trenutku za osmatranje kvaliteta na svih šest izvora predloženih za cijelu dionicu LOT-a 4, ukoliko za to nema potrebe.

Ova kontrola kvaliteta obuhvata kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće u skladu sa važećim pravilnikom u sedmičnim intervalima, a detaljne analize karakterističnih 18 parametra trebale bi se realizirati bar jednom mjesечно.

10.2.2 Fauna

Obavezno je osigurati kontinuirani biospeleološki nadzor prilikom probaja svih predviđenih tunela. U slučaju nailaska na podzemne objekte obavezno je obustaviti radove dok ekipa biospeleologa ne utvrdi zatečeno stanje lokaliteta i ne definira vrijednost, te potrebne mjere zaštite podzemne faune i staništa. Nužno je osigurati trajnu mogućnost praćenja stanja podzemne faune i staništa otkrivenih tijekom probaja tunela (koje biospeleolozi ocijene značajnim), kako tijekom izvođenja radova tako i tijekom korištenja tunela.

10.2.3 Krajobraz

Tijekom gradnje potrebno je osigurati stručni nadzor nad provođenjem mjera zaštite krajobraza, kao i nadzor nad izvođenjem projekta krajobraznog uređenja.

10.2.4 Utjecaj mina

Monitoring utjecaja miniranja i drugih dinamičkih utjecaja prilikom izvođenja radova na ljude i objekte.

10.3 MONITORING TIJEKOM EKSPLOATACIJE OBJEKTA

10.3.1 Stanovništvo

Sa sociološkog aspekta, monitoring tijekom eksploatacije objekta svodi se prvenstveno na potrebu organiziranja mjerena i izvještavanja o sljedećem:

- kakav je utjecaj ceste na neposredni okoliš?
- koliki je registrirani stupanj zagađenja – kakve su emisije, te da li se kreću u zakonskim okvirima?
- kakva je protočnost ceste te da li ona u tehničkom smislu zadovoljava?
- kakva se neposredna poboljšanja mogu predložiti s obzirom na uočene parcijalne probleme?
- kakve specifične probeme lokalno stanovništvo osjeća te kakve se akcije u vezi s tim predlažu?

Obzirom da se radi o kontinuiranoj eksploataciji, navedeni monitoring je potrebno započeti provoditi odmah po puštanju objekta u eksploataciju te u redovitim vremenskim razmacima po potrebi intevenirati i izmijeniti one aspekte, situacije i probleme koji su uočeni (npr. režim korištenja, objekti koji eventualno nedostaju, tekući za sada neprepostavljivi problemi).

10.3.2 Vode

Površinske vode

Kada je u pitanju aspekt utjecaja otpadnih voda sa prometnih površina na kvalitet površinskih vodotoka, koji su eventualno njihovi budući recipijenti, treba istaći da je projektant u Idejnom projektu predvidio kontrolirani zatvoreni sistem odvodnje. U tom kontekstu, on je predvidio 23 mastolova (separatora ulja i masti) na određenim lokacijama.

Rješavanje ispuštanja otpadne zagađene vode iz mastolova, te njen dalji tretman, projektant odvodnje je predvidio za Glavni projekat, a nakon provedenih detaljnih hidrogeoloških istražnih radova.

S obzirom da u FBiH ne postoji podzakonski akt koji definira uvjete za ispuštanje otpadnih voda u površinske vodotoke, odnosno tlo, onda se kao smjernica preporučuju granične vrijednosti definirane u "Pravilniku o uslovima ispuštanje otpadnih voda u površinske vode" Službeni Glasnik RS, broj 44/01. U slučaju ispuštanja otpadne vode u vodotoke, one moraju biti prečišćene i dovedene na kvalitet vode vodoprijemnika, odnosno da odgovaraju po svim parametrima klasi vode budućeg vodoprijemnika.

Za fazu korištenja autoceste, mjerne profile za osmatranje na vodotocima potrebno je precizirati u Glavnom projektu, nakon provedenih hidrogeoloških istražnih radova, te nakon toga precizno



utvrđenih pozicija mastolova i objekata za dodatno prečišćavanje otpadnih voda, te rješavanja ispuštanja otpadne vode iz istih.

Mjerenja je potrebno obavljati svaka tri mjeseca najmanje pet kalendarskih godina. Ako se tokom tog perioda utvrdi da nema utjecaja autoceste na kvalitet površinskih vodotoka, onda se broj i učestalost ovih analiza može umanjiti i uskladiti sa zahtjevima Zakona o vodama FBiH.

Podzemne vode

Nakon puštanja u promet autoceste, potrebno je vršiti mjesečnu kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće na izvorištima (utvrđenih šest) javnih i lokalnih vodovoda koja su u blizini autoceste, najmanje pet kalendarskih godina. Pored toga analize karakterističnih 18 parametra (iz tačke 10.1.1.) trebale bi se realizirati bar četiri puta u jednoj godini, tokom dva hidrološka minimuma i maksimuma.

Ako se tokom tog perioda utvrdi da nema utjecaja autoceste na ova izvorišta tokom korištenja, onda se broj i učestalost ovih analiza može umanjiti i uskladiti sa zahtjevima Zakona o vodama FBiH koji nalaže minimalan broj propisanih pregleda.

Otpadne vode iz mastolova i objekata za prečišćavanje

Potrebno je vršiti kontrolu kvaliteta otpadne vode sa prometnih površina na mjestima ispusta voda iz mastolova i na mjestima dodatnog prečišćavanje otpadnih voda.

Ova kontrola treba se realizirati četiri puta godišnje, i to jedan put obavezno tokom intenzivnih oborina, kao i obavezno jedan put ljeti poslije prve kiše, a nakon dugotrajnog sušnog razdoblja i najintenzivnijeg korištenja prometnice.

Osmatranje se treba vršiti na najmanje dvije lokacije mastolova, na mjestima ispuštanja iz mastolova a prije ulaza u filtersko polje i nakon filterskog polja prije upuštanja otpadne vode u podzemlje. U toku ovih analiza, potrebno je izvršiti analize 16 pokazatelja koji su navedeni u tački 10.1.1.

Mesta osmatranja potrebno je precizirati U Glavnom projektu, nakon provedenih hidrogeoloških istražnih radova, te nakon toga precizno utvrđenih pozicija mastolova i objekata za dodatno prečišćavanje otpadnih voda. Treba naglasiti da bi u ova osmatranja bili uključeni mastolovi koji su smješteni na lokacije koje se nakon detaljnih hidrogeoloških istražnih radova ocijene kao zone i mjesta najvećeg rizika od zagađenja podzemnih voda. Istovremeno se predlaže ispitivanje prihvatnog kapaciteta sedimenta filterskog polja barem dva puta godišnje za pojedine pokazatelje.

Granične vrijednosti emisija otpadnih voda definiraju se u skladu sa tipom recipijenta otpadnih voda sa prometnih površina (kanalizacijski sistem, tlo, vodotoci). Za određivanje graničnih vrijednosti preporučuju se vrijednosti definirane u "Pravilniku o uvjetima ispuštanje otpadnih voda u površinske vode" Službeni Glasnik RS, broj 44/01, "Pravilniku o uvjetima ispuštanje otpadnih voda u javne kanalizacijske sisteme" 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“.

10.3.3 Zrak

Monitoring zraka je potrebno provesti na sljedećim lokacijama: pri stacionažama 5+900, (mjesto Potoci), 22+850 (predio Gnojnice), 60+300. Mjerno mjesto je potrebno postaviti pri naseljenom objektu koji se nalazi najbliže tunelu. Mjere se slijedeće onečišćujuće tvari: lebdeće čestice promjera 10 mikrometara (LČ 10), dušik dioksid (NO₂) i ozon (O₃). Mjerenja se vrše pri slabom vjetru, a ukoliko je vjetar iz smjera autoceste prema objektima relativno čest (više od 10% godišnje), razdoblje mjerenja mora obavezno obuhvatiti takvu situaciju. Mjerenja treba vršiti kontinuirano, u vrijeme najvećeg prometa u trajanju tjedan dana. Mjerenja se izvode jednom u godini, a ponavljaju se svakih 5 godina.

Ako se ovim mjerjenjima pokaže da dolazi do prekoračenja vrijednosti propisanih Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH 12/05), treba poduzeti mjere zaštite kvalitete zraka, opisane u poglavljju 3.3. Nakon provedenih mjera potrebno je ponoviti cijeli postupak (mjerjenja i eventualnog poduzimanja dodatnih mjera ako problem nije riješen).

10.3.4 Tlo i poljoprivredno zemljište

U okviru prijedloga mjera za zaštitu tla predlažemo maksimalnu zaštitu tla, bez obzira na njegovu bonitetnu vrijednost ili način korištenja. Također je potrebno pronaći mogućnosti za poticaj i pomoći vlasnicima parcela oko prometnice u njihovoj zamjeni i/ili okrupnjavanju - smatramo da bi se tako neizravno utjecalo na racionalnije korištenje potencijala tla i na njegovu zaštitu (smanjenje potrebe za dodatnim pristupnim putevima).

Ukoliko rezultati praćenja stanja poljoprivrednoga tla pokažu povećanu razinu teških metala, izvršiti primjenu sredstava izrađenih na bazi zeolita, koja mogu vezati teške metale.

10.3.5 Flora

Nakon završetka gradnje utvrditi stanje flore prema istim parametrima koji su navedeni u točki 10.1.2.

Na području oko slapa Kravica na Trebižatu provesti monitoring u trajanju od najmanje pet godina nakon otvaranja dionice. Kako je površina zahvata velika, može se očekivati prisutnost biljnih vrsta koje dosada nisu zabilježene, a značajne su za floru BiH. U tom slučaju treba pronaći sredstva za financiranje projekata čiji bi cilj bio procjeniti i valorizirati novo stanje na terenu.

10.3.6 Fauna

Nužno je osigurati praćenje učestalosti prijelaza srednjih i velikih sisavaca, a posebno velikih zvijeri ispod propisanog ekodukta između stacionaža 43 + 550 km i 43 + 850 km. Praćenje prijelaza (monitoring) treba provoditi po modelu kakav se već više godina provodi na zelenom mostu kod Dedina u Hrvatskoj, tj. sustavom infracrvenih senzora u jednoj razini koji bilježe svaki prijelaz, u kombinaciji sa pješčanom trakom za praćenje tragova životinja širine 1 m duž cijelog propusta, te



poželjno uz dodatak opreme za foto ili video zapis. Praćenje prijelaza životinja ispod ekodukta nužno je provoditi najmanje godinu dana (4 godišnja doba) nakon završetka izgradnje.

Istom metodom i u istom trajanju nužno je provoditi praćenje prolaza životinja (monitoring) ispod vijadukta između stacionaža 31 + 045 km i 31 + 875 km i na tunelu između stacionaža 11 + 880 km i 12 + 880 km.

Tijekom korištenja, odnosno tijekom odvijanja prometa nužno je pratiti učestalost i distribuciju stradalih životinja od prometa. Nakon prečenja u razdoblju od godinu dana nužno je izvršiti analizu o mjestima stradanja i taksonomskoj pripadnosti stradalih životinja, te izvršiti eventualne korekcije u smislu prometne signalizacije, postavljanja prizmatičnih ogledala, a posebno zahvata na ogradi.

10.3.7 Krajobraz i kulturna baština

Osim izvođenja radova krajobraznog uređenja područja zahvata, potrebno je provoditi i njegovo održavanje. Posebno je važno održavanje površina oko objekata i lokaliteta kulturne baštine unutar zone 200 m, među ostalim razlozima i zbog moguće «kompenzacije» uklonjenih objekata i lokaliteta.

10.3.8 Divljač i lovstvo

Tijekom korištenja, odnosno tijekom odvijanja prometa, nužno je pratiti učestalost i distribuciju stradalih životinja od prometa. Nakon praćenja u razdoblju od godinu dana nužno je izvršiti analizu mesta stradanja i taksonomske pripadnosti stradalih životinja, te izvršiti eventualne korekcije u mjerama zaštite (posebno zahvati na ogradama).

Preporuča se uspostava baze podataka u koju bi se omogućio sustavan unos podataka o stradavanju divljači (ali i ostalih životinja) na prometnicama s podacima o incidentu kao što su: vrijeme, tip vozila, vrsta divljači sa spolnom i dobnom strukturom i geografske koordinate događaja. Na temelju ove baze, po završenoj analizi, omogućilo bi se točno određivanje lokacije za postavljanje znakova upozorenja „Divljač na cesti“ i dodatnih mjera (električni pastiri, prizmatična ogledalca).



11 VANREDNI USLOVI

Tijekom eksploatacije i održavanja autoceste nastaju zagađenja kao posljedica ispiranja štetnih nusprodukata kretanja vozila:

- trošenje guma, kočnica i kolničkog zastora
- produkti izgaranja goriva
- prokapljivanje goriva i maziva
- primjena kemijskih sredstava za odmrzavanje i pranje stakla na vozilima
- prosipanje i prokapljivanje tereta
- procjeđivanje goriva na benzinskim stanicama
- procjeđivanje sanitarnih voda pratećih uslužnih objekata
- neprikladno odlaganje (odbacivanje) krutih otpadaka na odmorištima ili u vožnji

U akcidentnim situacijama (u gradnji i tokom eksploatacije) mnogi od navedenih utjecaja mogu se javiti kao akutni utjecaji neusporedivo jačeg intenziteta nego u normalnim uvjetima.

U normalnim uvjetima zagađenja dospijevaju u okoliš kao kontinuirani ili kronični utjecaj s usporenim djelovanjem na okoliš, ali često s kumulativnim vremenskim efektom. Istraživanja pokazuju da se značajni štetni utjecaji i zagađenja javljaju kod prometnih opterećenja preko 20.000 vozila dnevno. Osim o veličini prometa, intenzitet zagađenja ovisi i o vrsti i tehničkom stanju vozila koja cestom prometuju, vrsti i kvaliteti goriva, općoj razini usluge na cesti te lokalnim prostornim uvjetima.

Mediji kojima se zagađenja prenose su zrak i oborinska voda. Zračno prenosiva onečišćenja obrađena su u posebnom poglavljtu. Oborinskom vodom u pravilu se prenose krute čestice i nehljive komponente tekućina nataložene na kolniku. Ova onečišćenja prenose se u pojasu neposredno uz cestu (na razmaku do cca 10 m), a prema istraživanjima najveće koncentracije zabilježene su u nožicama nasipa.

U akcidentnim situacijama, a to su u pravilu havarije teretnih vozila koja prenose veće količine tvari štetnih i opasnih za okoliš (u gradnji ili u eksploataciji), javlja se akutno, udarno opterećenje koje se u slučaju prodora u podzemlje rasprostire na daleko veće udaljenosti nego pri normalnom korištenju prometnice. Takve se havarije u pravilu dešavaju pri lošim vremenskim uvjetima, što dodatno komplicira intervenciju. Zbog vremenske i prostorne nepredvidivosti takve situacije predstavljaju najveću opasnost za podzemne vode i izvore pa je glavni zadatak u nastavku predloženog sustava zaštite podzemnih voda prihvatanje udarnih zagađenja i njihovo zadržavanje na kontroliranom prostoru do nastupa interventne službe.



12 ANEKSI

12.1 REZULTATI PRETHODNE PROCJENE KOJE TREBA UZETI U OBZIR PRI IZRADI STUDIJE, RJEŠENJE O IZRADI SUO

Sve primjedbe i sugestije koje su se mogle prihvati su prihvачene i ugrađene u Idejno rješenje i ovu Studiju koji su se paralelno i sa prostorno planskom dokumentacijom nadopunjavali.

12.2 IZVJEŠTAJI SA OBILASKA TERENA (PRILOG KNJIGA/MAPU 12.2)

12.3 GRAFIČKI PRILOZI U MJERILU 1:25 000

12.3.1.1 Situacija usvojene varijante Autocese na koridoru Vc LOT-a 4 (3 lista)

12.3.1.2 Uzdužni profil usvojene varijante Autocese na koridoru Vc LOT-a 4 (2 lista)

12.3.1.3 Normalni poprečni profil usvojene varijante Autocese na koridoru Vc LOT-a 4

12.3.2. Geološka karta na koridoru Vc LOT-a 4 (1 list, mj 1:200 000)

12.3.3. Hidrogeološka karta na koridoru Vc LOT-a 4 (1 list, mj 1:100 000)

12.3.4. Inženjersko-geološka karta na koridoru Vc LOT-a 4 (3 lista+legenda)

12.3.5. Karta ograničenja vezanih na vodne resurse duž koridora Vc LOT-a 4 (5 listova)

12.3.5.1. Kompletna situacija (1 list, mj 1:25 000)

12.3.5.2. Detalj izvorišta Bošnjaci (1 list, mj 1:25 000)

12.3.5.3. Detalj izvorišta Bošnjaci (1 list, mj 1:5 000)

12.3.5.4. Detalj izvorišta Bjelave (1 list, mj 1:25 000)

12.3.5.5. Detalj izvorišta Bjelave (1 list, mj 1:5 000)

12.3.6. Karta ograničenja vezanih za poplavne zone i planirane hidroenergetske objekte duž koridora Vc LOT-a 4 (3 lista)

12.3.7. Karta ograničenja vezanih za tlo, poljoprivredno zemljište, floru i zaštićena prirodna područja na koridoru Vc LOT-a 4 (8 listova)

12.3.8. Karta ograničenja vezanih uz floru i krajobraz na koridoru Vc LOT-a 4 (3 lista)

12.3.8.1 Karta kategorija zemljišta u obuhvatu trase od 500 m na koridoru Vc LOT-a 4 (3 lista)

12.3.8.2 Karta potkategorija zemljišta u obuhvatu trase od 500 m na koridoru Vc LOT-a 4 (3 li)

12.3.9. Karta ograničenja vezanih uz pejsaž na koridoru Vc LOT-a 4 (1 list, mj 1:200 000)

12.3.10. Sintezna karta ograničenja na koridoru Vc LOT-a 4 (3 lista + legenda)



13 IZVORI PODATAKA

1. Beck, G., Maly, K., Bjelčić, Ž., 1903-1983. Flora Bosne i Hercegovine I-IV /1-4. Zemaljski muzej Sarajevo.
2. Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer-Verlag, Wien, New York. 865 p.
3. Ilijanić, Lj., Hećimović, S., 1983. Nova nalazišta adventivne vrste *Bidens bipinnata* u istočnojadranskom primorju. Acta Bot. Croat. 42, 123-126.
4. Jasprica, N., 2003. Identification and preservation of endangered marine, freshwater and terrestrial habitats, and plant communities in the Mediterranean zone of Bosnia and Herzegovina. Action Plan. UNEP, MAP, RAC/SPCA, Tunis.
5. Jasprica, N., Carić, M., 2002. Vegetation of the natural park of Hutovo Blato (Neretva river delta, Bosnia and Herzegovina). Biologia, Bratislava 57/3, 505-516.
6. Jurković, M., 2001. Florni sastav jadranskih dračika as. *Paliuretum adriaticum* u okolini Mostara. Diplomski rad. Pedagoški fakultet Sveučilišta u Mostaru.
7. Kutleša L., Lakušić R., 1964. Flora i vegetacija polotoka Neum Klek. God. Biol. inst. Univ. Sarajevo 17, 61-115.
8. Lakušić, R., 1980. Ekologija. bilja. Svjetlost, Sarajevo.
9. Lovrić, A. Ž., Rac, M., Šolić, M. E., 2002. Biljnogeografska sličnost kanjona Dalmacije i Hercegovine. Ekološke monografije 5 (Biokovo 2), 39-49.
10. Mijatović, A., 2004. Flora zidova i suhozidova u Mostaru. Diplomski rad. Pedagoški fakultet Sveučilišta u Mostaru.
11. Muratspahić, D., Redžić, S., Lakušić, R., 1991. Asocijacija *Rusco-Carpinetum orientalis* Bleč. et Lkšić 1966 u dolini rijeke Neretve. Glas. Republ. Zavoda za zašt. prirode – Prirod. muzeja Podgorica 24, 7-12.
12. Nikolić, T., Bukovec, D., Šopf, J., Jelaska, S.D., 1998. Kartiranje flore Hrvatske: Mogućnosti i standardi. Nat. Croat. 7(Suppl. 1), 1-62.
13. Redžić, S., Muratspahić D., Lakušić R., 1992. Some forests and shrubs phytocenoses from valley of the Neretva river. Poljoprivreda i Šumarstvo Podgorica 38(1-2), 95-101.
14. Stefanović, V., 1977. Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. Svjetlost, Sarajevo.
15. Stefanović, V., Beus V., Burlica, Č., Dizdarević, H., Vukorep., I., 1983. Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Posebna izdanja Šumarskog fakulteta Sarajevo, knj. 17, 51 p.
16. Šilić, Č., 1996. List of botanical species (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) for the Red book of Bosnia and Herzegovina. Glas. Zemalj. Muz. Bos. Herc. (Sarajevo) N.S. 31, 323-367.
17. Šilić, Č., Šolić, M. E., 1999. Contribution to the knowledge of the neophytic flora in the Biokovo area (Dalmatia, Croatia). Nat. Croat. 8, 109-116.
18. Šilić, Č., Abadžić, S., 2000. Prilog poznavanju neofitske flore Bosne i Hercegovine. Herbologija 1, 29-39.
19. Šoljan, D., Muratović, E., 2002. Rasprostranjenost vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. u Bosni i Hercegovini. Herbologija 3, 107-111.
20. Šoljan, D., Muratović, E., 2004. Rasprostranjenost vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. u Bosni i Hercegovini (II). Herbologija 5, 1-5.
21. Trinajstić, I., 1992. Sintaksonomska analiza pašnjačke zajednice *Festuco-Koelerietum splendentis* H-ić 1963. Acta Bot. Croat. 51, 103-112.
22. Trinajstić, I., Pavletić, Z., 1990. Prilog poznavanju sastava i građe as. *Carici-Centaureetum rupestris* H-t 1931 u pretplaninskom pojusu Biokova. Acta Bot. Croat. 49, 75-80.
23. Trinajstić, I., Pavletić, Z., Kamenjarin, J., 1993. Fitocenološka istraživanja as. *Carici-Centaureetum rupestris* H-t 1931 na kozjaku povrh Splita. Acta Bot. Croat. 52, 75-80.
24. Vreš, B., 1996. New localities of the species *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (Poaceae) in Croatia and Slovenia. Nat. Croat. 5, 155-160.
25. Žujo, D., 2000. Stadij vrste *Juniperus oxycedrus* L. u klimazonalnoj zajednici *Carpinetum orientalis adriaticum* H-ić 1939 u okolini Mostara. Diplomski rad. Pedagoški fakultet Sveučilišta u Mostaru.
26. Zakon o zaštiti zraka ("Službene novine FbiH", broj 33/03)
27. Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka ("Službene novine FbiH", broj 12/05)
28. Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka ("Službene novine FbiH", broj 12/05)
29. MLuS 02, Geänderte Fassung - Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, FGSV Verlag GmbH
30. Adamović, Ž.R. (1984): The brackish-water species of the anopheline mosquitoes in Yugoslavia (Diptera: Culicidae).- Acta Entomologica Jugoslavica, 20 (1-2), 19-26.
31. Bole J. (1988): Malakofavna Bosne in Hercegovine, njene značilnosti in problemi zaštite.- Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, 59-60.
32. Brelih, S., Džukić, G. (1974): Catalogus faunae Jugoslaviae – Reptilia.- Acad. Sci. Art. Slov., 4 (2), p. 32.
33. Brelih, S., Trilar, T. (2000): Siphonaptera of squirrels and dormice (Rodentia: Sciuridae, Gliridae) from the Western and Central Balkans.- Acta Entomologica Slovenica, 8 (2), 147-189.
34. Cvijović, M.J. (1982): Mediteranski elementi Entomobrydae i Sminthuridae (Collembola) u fauni Bosne i Hercegovine.- Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, 21, 119-126.
35. Cvijović, M. J. (1988): Vrste roda Sminthurus (Sminthuridae, Collembola) u fauni Bosne i Hercegovine.- Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 64.
36. Ćurić, B. (1988): Kavernikolne pseudoskorpije dinarskog krša: Morfološka evolucija i biogeografske implikacije.- Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 61.
37. Delić, M., Sofradžija, A. (1988): Ekološko-kariološko istraživanje nekih Orthoptera na području Hercegovine.- Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 66.
38. Dronik, B., Tabaković-Tošić, M. (1988): Neke specifičnosti u fauni Carabidae (Coleoptera, Insecta) Bosne i Hercegovine.- Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 68.



39. Horvat, B. (1990): Aquatic Dance Flies of the Subfamily Hemerodromiinae (Diptera: Empididae) in Yugoslavia.- *Scopolia*, 20, 1-27.
40. Jakšić, P. (1988): Privremene karte rasprostranjenosti dnevnih leptira Jugoslavije (Lepidoptera, Rhopalocera).- Jugosl. entomol. društvo, Posebna izdanja, p. 215.
41. Janković, Lj. (1988): Rezultati dosadašnjih istraživanja faune Cikada - Homoptera: Auchenorrhyncha (Insecta) u Bosni i Hercegovini.- *Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine*, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 67.
42. Kajzer, A. (2001): Contribution to the knowledge of the water beetle fauna in Slovenia and part of the Balkans (Coleoptera: Hydrocanthares).- *Acta Entomologica Slovenica*, 9 (1), 83-99.
43. Karaman, G. S. (1988): Fauna Amphipoda (Crustacea malacostraca) Bosne i Hercegovine.- *Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine*, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 63.
44. Karaman, S. (1939): Über die Verbreitung der Reptilien in Jugoslawien.- *Annales Musei Serbiae Meridionales*, 1 (1), 1-20.
45. Kryšťufek, B., Tvrtković, N. (1988): Insectivores and Rodents of the Central Dinaric Karst of Yugoslavia.- *Scopolia*, 15, 1-59.
46. Lazar, B., Balent, S. (2002): Prilog poznavanju faune vodozemaca (Amphibia) i gmazova (Reptilia) zapadne Hercegovine.- *Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja*, HED, 393-401.
47. Lelo, S. (2000): Revised inventory of the butterflies of Bosnia and Herzegovina (Insecta: Lepidoptera: Hesperiodea, Papilionidea). *Natura Croatica*, 9/2, 139-156.
48. Lorković, Z. (1983): A new *Syrichtus* and two doubtful *Pyrgus* species for the fauna of Yugoslavia (Lep., Hesperiidae).- *Acta Entomologica Jugoslavica*, 19 (1-2), 33-41.
49. Mikšić, S. (1981): Mitteleuropäische und mediterrane Orthopteren in der Fauna des herzegowinischen Karstes.- *Acta Entomologica Jugoslavica*, 17 (1-2), 65-70.
50. Novak T., Lipovšek, S., Slana, L. (2000): Biogeographical remarks on *Gyas titanus* Simon, 1879 (Opiliones, Phalangiidae) in the Balkans.- *Natura Croatica*, 9/3, 189-194.
51. Obratil, S. (1969): Ptice Hutova blata.- *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, 8, 87-143.
52. Obratil, S. (1985): Ornitofauna Hutova blata do izgradnje akumulacijskog jezera PHE «Čapljina». - *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, 24, 175-209.
53. Obratil, S. (1996): Prva istraživanja ornitofaune Hutova blata poslije izgradnje akumulacijskog jezera PHE «Čapljina». - *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, 31, 403-428.
54. Pavletić, J. (1964): Amphibia i Reptilia zbirke Hrvatskog narodnog zoološkog muzeja u Zagrebu.- *HNZM*, 4, 1-37.
55. Pocrnjić, Z., Šolaja, M. (1988): Fauna repatih vodozemaca u Bosni i Hercegovini.- *Zbornik rezimea, Naučni skup "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet Bosne i Hercegovine*, Sarajevo, 7. 8. 10. 1988, p. 74.
56. Pozzi, A. (1966): Geonomia e catalogo ragionato degli anfibi e dei rettili della Jugoslavia.- *Natura, Mus. Civ. Stor. Nat.*, 57 (1), 5-55.
57. Rucner, D. (1998): Popis ptica u dolini rijeke Neretve.- Dubrovnik, 4, 291-299.
58. Radovanović, M. (1951): Vodozemci i gmizavci naše zemlje.- Naučna knjiga, Beograd, p. 249.
59. Radovanović, M. (1964): Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Jugoslawien.- *Senck. Biol.*, 45 (3/5), 553-561.
60. Simova-Tošić, D., Vuković, M. (1981): Results of crane flies (Diptera, Tipulidae) studies in Yugoslavia.- *Acta Entomologica Jugoslavica*, 17 (1-2), 113-119.
61. Zupancic, P., Bogutskaya, N. G. (2002): Description of two new species, *Phoxinellus krbavensis* and *P. jadovensis*, re-description of *P. fontinalis* Karaman, 1972, and a discussion of the distribution of *Phoxinellus* species (Teleostei: Cyprinidae) in Croatia and Bosnia-Herzegovina.- *Natura Croatica*, 11/4, 411-437.
62. Huber, Đ., i dr., Propusnost cesta za životinje, MZOPU, Zagreb, 2002.
63. Mustapić, Z. i dr., Lovstvo, Hrvatski lovački savez, Zagreb, 2004.
64. RVS 3.01
65. Antunović, I. (1995): Hidrogeološki uvjeti zaštite podzemnih voda u kršu na primjeru Radobolje i Studenca u Mostaru. Magistarski rad. Arhiv RGN fakultet, Zagreb.
66. Boulding, R.J. (1995): Practical Handbook of Soil, Vadose Zone and Groundwater Contamination - Assessment, Prevention, and Remediation. Lewis Publishers, 948 p.
67. Bojanic, L. Ivićić, D. (1980): Hidrogeološka studija područja Aržano-Brela do Metkovića. Fond str. dok. IGI br. 332/80. Zagreb. Arhiv «Hrvatske vode» Split.
68. Bojanic, L. & Ivićić, D. (1984): Hidrogeološka studija područja Metković-Dubrovnik-Konavle. Arhiv IGI, Zagreb.
69. Elaborat o izvedenim istražnim radovima na vodozahvatu „Bjelave“ kod Čapljine za vodovod „Dubrave“ (lipanj 1997). Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru.
70. Elaborat procjena sadašnjeg stanja nivoa zaštite od poplava u FBiH i izrada programa poboljšanja, knjiga B Hidrologija (2002) Zavod za Vodoprivredu Sarajevo i Mostar.
71. EPA (1997): Enforceable State Mechanismus for the Control of non Point Source Water Pollution. Environmental Protection Agency, Environmental Law Institute, 67 p.
72. Finalni izvještaj o rezultatima ispitivanja voda rijeke Trebižat, kanalskih voda I kvaliteti tla koje gravitira vodotoku (listopad 2005). JKP Ljubuški, d.o.o., Laboratorija za vode Ljubuški.
73. Förstner, U. & Wittmann, G.T.W. (1981): Metal Pollution in the Aquatic Environment. Springer -Verlag, 486 p.
74. Fritz, F.,& Ramljak, T. (1992): Zaštitne zone izvorišta pitkih voda u kršu Građevinar br. 5, Savez građevinskih inženjera i tehničara Hrvatske, Zagreb. 333-337.
75. Fritz, F.(1994a): Zaštita krških podzemnih voda od prometnih građevina. *Zbornik radova Geotehnika prometnih građevina*. 559-563, Novigrad.
76. Gjurović, M. (1964): Hidrološka studija i melioracija Mostarskog Blata. Gradjevinar 2/1964. Zagreb.
77. Herak, M., Magdalenić, A. & Bahun, S. (1982): Karst Hydrogeology. Pollution and Water Resources. Columbia University Seminar Series (Edit. by G.J. Halasi-Kan), 14, Part 1 (1981), Hydrogeology and other Selected Reports. Pergamon Press, 163-178, New York.
78. Herak, M. (1986): A new Concept of the Dinarides. *Acta geologica, JAZU*, 16, 1-42, Zagreb.
79. Herak, M. (1986): A new Concept of the Dinarides. *Acta geologica, JAZU*, 16, 1-42, Zagreb.



80. Herak, M. (1991): Dinaridi i mobilistički osvrt na genezu i strukturu. *Acta geologica*, 21/2, 35-117, Zagreb.
81. Hidroelektrane na Trebišnjici: Hidrogeološki istražni radovi od 1960-1990. godine. Arhiv HE Trebinje.
82. Hidrološke podloge (mart 2005). Projekat Autocesta Vc- LOT 4, Federalni Meteorološki Zavod, Sarajevo.
83. Hidrološke obrade vodomjernih stanica duž rijeke Neretve sa različitim nizovima osmatranja- «Hidrološke studije površinskih voda» - Vodni resursi RBiH. (1979). Zavod za Vodoprivredu.
84. Hrelja, H. (1984). Analiza kiša kratkog trajanja za potrebe definiranja oticanja sa urbanim površinama. Zavod za hidrotehniku GF Sarajevo.
85. Idejno rješenje zaštite vodocrpilišta Bjelave kod Čapljine. (rujan 1999). Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru.
86. Idejni projekat kanalizacije i rješenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Mostarske kotline /knjiga II, podloge projekata. (1996). Institut za hidrotehniku GF u Sarajevu.
87. Idejni projekat - Knjiga IH 0020-Hidrologija i hidrotehnika. (februar 2006). Projekat Autocesta Vc- LOT 4, Institut za hidrotehniku GF u Sarajevu.
88. Igrutinović, D. (1963): Hidrogeologija donje Neretve. Institut "Jaroslav Černi", hidrotehničko odjelenje. Arhiv OVP-Split.
89. Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" Beograd (1960): Vodoprivredne osnove sliva rijeke Neretve. Knjiga 1 i 11.
90. Ivičić, D., & Pavičić, A. (1996): Hidrogeološki istražni radovi za prijedlog zona sanitarnih zaštite za izvore Klokun i Modro oko. Fond IG br. 62/96. Zagreb. Arhiv „Hrvatske vode“ Split.
91. Josipović, J. (1974): Osnovne hidrogeološke odlike teritorija BiH. Zbornik radova, 3. jugoslavenski simpozij o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji, Opatija.
92. Josipović, J. et al (1980): Paleohidrogeološke karakteristike Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
93. Kapelj, J., Renić A. & S. Kapelj, (1999): Jadranska autocesta - Sektor Zadar - Split, Dionica _Prgomet – Dugopolje - Hidrogeološko koncepcionalno rješenje dispozicije kolničkih voda. Arhiv IGH – PC Split.
94. Kapelj, J. & R. Petrov (2001): Problematika dispozicije kolničkih otpadnih voda na primjeru dijela Jadranske autoceste između Maslenice i Splita - Hidrogeološki odnosi i tehnička rješenja. Zbornik radova Znanstveno-stručnog skupa Kako zaštiti vode Hrvatske s gledišta vodoopskrbe i odvodnje. Linić, A. (ur.). Pula. 133-141.
95. Kapelj, S. , Terzić, J. Miko, S., Šparica, M.& T. Marković (2001): Posljedice upuštanja otpadnih kolničkih voda na kakvoću krških vodonosnika. Zbornik radova Simpozija «Kako zaštiti vode Hrvatske s gledišta vodoopskrbe i odvodnje». 26-30. lipanj 2001. (Linić, A. ur), Pula, 127-133.
96. Kapelj, J. & Kapelj. S., (2004): Utjecaj ispuštanja otpadnih voda s prometnicama na kakvoću podzemnih voda, Zagreb.
97. Kapelj, J. Kapelj,S.& Jelić, K. (2003): Jadranska autocesta, Sektor Split-Ploče, Dionica Zagvozd-Ploče. Studija utjecaja na okoliš- Hidrogeološki odnosi u širem području trase. RGN Fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
98. Komatina, M. (1967): Hidrogeološke odlike djelova terena Dalmacije, zapadne Bosne i Hercegovine. Arhiv „Hrvatske vode“ Split.
99. Komatina, M. (1975): Hidrogeološke odlike slivova centralno-dinarskog karsta. Geozavod, Beograd.
100. Magdalenić, A., Jurak, V. (1979): Hidrogeološke prilike pregradnog mjesta HE Salakovac na Neretvi. Zbornik radova 3. jugoslovenskog simpozija o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji, Opatija.
101. Marinčić, S., Magaš, N., Benček, Đ.(1978): Osnovna geološka karta SFRJ M 1:100 000 list Ploče s Tumačem. Beograd.
102. Mikulec, S. (1972): Energetska osnova slivnog područja Neretve i Trebišnjice. Publikacija Energoinvesta, Sarajevo.
103. Milanović, P. (1979): Hidrogeologija karsta i metode istraživanja, Trebinje.
104. Miošić, N. (1973): Regionalna hidrogeološka istraživanja sliva Južni Jadran, FSD "Geoinženjering", Sarajevo.
105. Miošić, N. (1977): Tumač pregledne hidrogeološke karte Bosne i Hercegovine 1:200.000 FSD "Geoinženjering", Sarajevo.
106. Mladenović, J. (1966): Utjecaj geolitološkog sastava na hemizam podzemnih voda u rejonu Popovog polja (Trebišnjice). Geološki glasnik br. 11, Sarajevo.
107. Mojičević, M. & Laušević, M. (1966): Osnovna geološka karta, list Mostar 1:100.000. IGI Sarajevo i SGZ Beograd.
108. Obrada kiša kratkog trajanja ITP krive (januar 2006). Federalni Meteorološki Zavod, Sarajevo
109. Okvirna vodoprivredna osnova BiH (1994) Zavod za vodoprivredu Sarajevo.
110. Okvirni koncept vodoprivrednog uređenja dijela sliva rijeke Neretve (1997). Zavod za vodoprivredu Mostar i Hrvatske vode Zagreb.
111. Papeš, J. & Srdić, R. (1969): Opći hidrogeološki odnosi na teritoriji BiH. Krš Jugoslavije 6, p 33-104, Zagreb.
112. Paviša T. (1998): Podzemna akumulacija u krškom terenu. Hrvatske vode, Vol. 66, Zagreb.
113. Podloge za plansku dokumentaciju-Analitičko dokumentaciona osnova (maj 2005). Projekat „Autocesta na koridoru Vc-Priprema planerske i studijske dokumentacije.
114. Pravilnik zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće (Narodne Novine br. 22/86), Zagreb, 536-538.
115. Nacrt prijedloga dopune Pravilnika o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarnе zaštite izvorišta vode za piće u dijelu koji se odnosi na područje krša”
116. Pravilnik o utvrđivanju zaštitnih zona izvorišta (Narodne novine RH, broj 55/2002)
117. Pravilnik o uslovima za određivanje zona sanitarnе zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta vode koje se koriste ili planiraju da koriste za piće (Službene Novine FbRH, broj 51/02).
118. Pravilnik o mjerama zaštite, područja na kojima se nalaze izvorišta, kao i vodnih objekata i voda namjenjenih ljudskoj upotrebi (Službeni Glasnik RS, broj 7/03)
119. Pravilniku o uslovima ispuštanje otpadnih voda u površinske vode (Službeni Glasnik RS, broj 44/01)
120. Pravilniku o uslovima ispuštanja otpadnih voda u javnu kanalizaciju (Službeni Glasnik RS, broj 44/01).



121. Pravilnik o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije (Službeni Glasnik RS, broj 68/01).
122. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list R BiH 2/92;13/94 objavljen u Sl. SFRJ broj 33/87;23/91).
123. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (Narodni list Hrvatske Republike Herceg-Bosne, br.22/95)
124. Procjena sadašnjeg stanja nivoa zaštite od poplava u FBiH i izrada programa poboljšanja. (2002). Zavod za vodoprivredu Sarajevo i Zavod za vodoprivredu Mostar.
125. Rajić, V., Papeš, J., Behilović, S. (1975): Osnovna geološka karta SFRJ M 1:100 000 list Metković s Tumačem. Beograd.
126. Raić, V., Papeš, J. (1980): Osnovna geološka karta SFRJ, M 1:100000 list Ston s Tumačem.
127. Geoinženjering Sarajevo, Institut za geološka istraživanja Zagreb, Sav.geol. zavod Beograd.
128. Smjernice za projektiranje, građenje i održavanje autocesta u vodozaštitnim područjima Građevinski institut Zagreb, (prof. S. Tedeschi) 1990.
129. Slišković, I. (1982): Hidrogeološke karakteristike jugoistočne Bosne. Naš krš, vol. VI, No 12-13, Dec. 1982.
130. Slišković, I. (1990): Osnovna hidrogeološka karta, list Mostar 1:100.000 s tumačem. Arhiv geološkog zavoda, Sarajevo.
131. Slišković, I. (1995): Hidrogeološke značajke Hercegovine s posebnim obzirom na korištenje i zaštitu podzemnih voda. 1. Hrvatski geološki kongres, Opatija, listopad 1995. Zbornik radova, Knjiga 2, 542-547, Zagreb.
132. Slišković, I., Kapelj, J. & S. Kapelj (1996): Hidrogeološka istraživanja za prijedlog zaštitnih zona izvora Prud (Norinska rijeka). Fond IGI 55/96. Zagreb. Arhiv «Hrvatske vode» Split.
133. Slišković, I., Kapelj, S. & Vidović, M. (1997): Zaštita izvora Norinske rijeke – Metković, Hrv. vode, 5/19, 147-159.
134. Slišković, I., Kapelj, J. & S. Kapelj (1998): Hydrogeological Conditions and the Necessity for Sanitary Protection of the Norinska River – Prud Spring, Metković, Croatia. Geologia Croatica No. 51/1, Zagreb, 91-103.
135. Slišković, I., Kapelj, S. & J. Kapelj (2000): Hydrogeological Basis for the Protection of the Groundwater potential of the Bosnia and Herzegovina. 3rd Congress on regional geological cartography and information systems. Munich, Bavaria, Germany, October 24th – 27th 2000.
136. Slišković, I. (2002): Hidrogeološka karta, list Mostar 1:200.000 s tumačem. Arhiv IGI Zagreb broj 30/02
137. Štambuk, N. (1976): Hidrokemijski i ekološki aspekti voda slivnog područja Donje Neretve. Magistarski rad. Arhiv Sveučilišta u Zagrebu.
138. Štambuk-Giljanović, N. (1994): Vode Dalmacije. Zavod za javno zdravstvo Županije Splitsko-dalmatinske, str. 263, Split.
139. Štambuk-Giljanović, N. (1998): Vode Neretve i njezina porječja. Biblioteka Zavoda za javno zdravstvo Županije Splitsko-dalmatinske, str. 638. Split.
140. Torbarov, K. (1976): Odlike krša u sливу Trebišnjice - teza. Arhiv RGN, Zagreb.
141. Trebinje - Hidroelektrane: Istražni radovi od 1970-1990. Arhiv, HE Trebinje.
142. Vidović, M. (1968): Hidrogeološki uvjeti meliorativnog područja Opuzen - Ušće. Diplomski rad. Arhiv RGN fakultet, Zagreb.
143. Upitnici sa podacima o izvorima u sistemu javne vodoopskrbe, lokalnim izvorima, kao i izvještaji o ispitivanju kvaliteta vode na izvoristima i u mreži dobiveni od predstavnika općina i vodovodnih preduzeća u 4 općine duž LOT-a 4 (februar 2006).
144. Uredba o klasifikaciji voda Republike hrvatske (NN 77/1998).
145. Uredbi o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama SR BiH“ (Službeni list SR BiH, broj 19/80)
146. Uredbi o kategorizaciji vodotoka (Službeni list SR BiH, broj 42/67)
147. Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske (M 1:300 000).
148. Voda u kršu sivova Cetine, Neretve i Trebišnjice (rujan 2003). Znanstveno – stručni simpozij sa međunarodnim sudjelovanjem (Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, JP za vodno područje slivova Jadranskog mora-Mostar, JP Elektroprivreda HZ-HB d.o.o. Mostar). Neum.
149. Zakon o vodama FBiH (Službene Novine 18/98)
150. Zakon o vodama RH (Narodne Novine 107/95)
151. Zakon o vodama RS (Narodne Novine 51/01)
152. Zakona o zdravstvenom nadzoru životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe (Sl. Novine SRBIH broj 43/86, 18/90, 7/92).
153. Zaštita izvorišta Bošnjaci-Mostar (januara 2003). Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu - Instituta za Geologiju.
154. Projekt Gmazovi delte Neretve (PPP „Lijepa naša“ ogrank Metković i EU“ Lijepa naša“ Čapljina).
155. Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite, Zagreb, prosinac 1999, DUZZP
156. Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske , Zagreb 2003
157. Crveni popis ugroženih biljak i životinja, Zagreb 2004
158. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Zagreb 2006
159. Ptice Hrvatske i Europe, Zagreb 1995
160. Animal world, Prague 1990
161. Leptiri – ljepota koja nestaje, Metković 2006
162. Studija Sadašnjeg stanja ekosustava Hutova blata, Sarajevo 1978
163. „Zaštita rijeke Trebižat kroz kategoriju parka prirode“ Čapljina 2006