ZGI d.o.o. Mostar, Rudarska 247, 88000 Mostar, BiH
e-pošta: info@zgi.eu, mrežna stranica: www.zgi.eu
Tel.: +387 36 33 42 80

Klijent: JP Autoceste FBiH d.o.o.
Adema Buća 20,
88000 Mostar
Bosna i Hercegovina

Objekt: Koridor Vc
Dionica: Mostar sjever-Mostar jug

Studija o procjeni utjecaja na okoliš Dionica Mostar sjever-Mostar jug PRILOG B: BESKRALJEŽNJACI

Voditelj projekta:
Sandro Zovko, dipl. ing. el.

Suradnici:
prof. dr. sc. Adi Vesnić, dipl. biol.
doc. dr. sc. Aldin Boškailo, dipl. biol.

Broj protokola:
01-2-1-146-rev1-III/25

Direktor:
Sandro Zovko, dipl. ing. el.

Datum:
Rujan, 2026



Projekat:

Studija o procjeni utjecaja na okoliš
Dionica Mostar sjever-Mostar jug
PRILOG B: BESKRALJEŽNJACI

Klijent:

JP Autoceste FBiH d.o.o.
Adema Buća 20,
88000 Mostar
Bosna i Hercegovina

Producer:	**ZAGREBINSPEKT d.o.o. Mostar** Rudarska 247, 88000 Mostar Tel.: (+387) 36 / 334-280 Faks: (+387) 36 / 334-281 e-pošta: info@zgi.eu mrežna stranica: http://www.zgi.eu
Voditelj projekta:	Sandro Zovko, dipl. ing. el.
Izradili:	prof. dr. sc. Adi Vesnić, dipl. biol.
	doc. dr. sc. Aldin Boškailo, dipl. biol.

Content

1 UVOD 2

1.1 OPĆI PODACI O PROJEKTU 2

1.2 TEHNIČKI OPIS DIONICE AUTOCESTE MOSTAR SJEVER – MOSTAR JUG 2

1.3 SVRHA I CILJEVI IZVJEŠĆA 3

2 METODOLOGIJA 5

2.1 METODOLOGJA I TERENSKA ISTRAŽIVANJA 5

2.2 OBUHVAT I FOKUS ISTRAŽIVANJA 5

2.3 VREMENSKI OKVIR TERENSKIH ISTRAŽIVANJA 6

3 METODOLOGIJA 6

3.1 ODABIR LOKACIJA I TRANSEKATA 7

3.2 OPIS ISTRAŽIVANIH LOKACIJA 7

1.1 METODE TERENSKOG RADA 9

1.2 KONZULTACIJE I POPUNJAVANJE PRAZNINA U PODACIMA 10

1.3 KRITERIJI ZA IDENTIFIKACIJU VRSTA OD ZNAČAJA ZA OČUVANJE 10

1.4 PRETPOSTAVKE I OGRANIČENJA TERENSKIH ISTRAŽIVANJA 11

1.5 PODRUČJE UTJECAJA PROJEKTA NA FAUNU BESKRALJEŽNJAKA 12

2 REZULTATI ISTRAŽIVANJA I PROCJENA ZNAČAJA FAUNE BESKRALJEŽNJAKA 14

2.1 PODRUČJE UTJECAJA PROJEKTA NA FAUNU BESKRALJEŽNJAKA 14

2.2 PREGLED VRSTA OD ZNAČAJA ZA OČUVANJE NA PROJEKTNOM PODRUČJU 15

2.3 DETALJNI PRIKAZ REZULTATA TERENSKIH ISTRAŽIVANJA PO VRSTAMA 15

3 REZULTATI ISTRAŽIVANJA I PROCJENA ZNAČAJA FAUNE BESKRALJEŽNJAKA 19

4.1. Sažetak glavnih nalaza 19

4.3 Mjere ublažavanja 20

4.4 Faza predizgradnje 20

4.5 Faza izgradnje 21

4.6 Faza rada (eksploatacije) 21

4.7 Mjere praćenja (monitoring) 21

4.8 Faza predizgradnje 22

4.9 Faza izgradnje 22

4.10 Faza rada 22

4 ZAKLJUČCI 22

Ključne mjere ublažavanja: Mjere ublažavanja za evidentirane vrste uključuju: 23

1 UVOD

1.1 Opći podaci o projektu

Podaci o bioraznolikosti područja obuhvaćenog Studijom prikupljeni su kombinacijom detaljnih terenskih istraživanja i kontinuiranih, ažurnih teorijskih (desk) istraživanja projektnog područja. Cilj ovog sveobuhvatnog pristupa bio je osigurati preciznu i znanstveno utemeljenu osnovu za procjenu utjecaja zahvata na prirodu.

Sustavna terenska istraživanja provedena su tijekom razdoblja povoljnog za detekciju pojedinih skupina organizama, čime su osigurani reprezentativni podaci o prisutnosti i rasprostranjenosti vrsta. Rezultati svih provedenih istraživanja detaljno su obrađeni i prezentirani kroz niz tehničkih priloga koji čine sastavni dio

Knjige 2 Studije, i to kako slijedi:

Prilog A: Staništa, vegetacija i invazivne vrste

Prilog B: Beskralježnjaci

Prilog C: Kralježnjaci

Prilog C-1: Herpetofauna (vodozemci i gmizavci)

Prilog C-2: Ornitofauna (ptice)

Prilog C-3: Sisari – šišmiši

Prilog C-4: Krupni sisari

U skladu s navedenim, ovaj izvješće predstavlja sintezu rezultata terenskih istraživanja usmjerenih isključivo na faunu beskralježnjaka. U njemu se detaljno razmatraju utvrđene vrste, njihova brojnost, rasprostranjenost unutar projektnog područja te značaj nalaza s aspekta očuvanja prirode, uključujući prisutnost strogo zaštićenih, ugroženih ili endemsih svojti.

1.2 Tehnički opis dionice autoceste Mostar sjever – Mostar jug

Projekt obuhvaća izgradnju dionice autoceste na Koridoru Vc ukupne duljine 14,36 km, koja se proteže od stacionaže km -1+259,83, gdje se trasa uklapa u prethodnu dionicu Tunel Prenj – Mostar sjever, do stacionaže km 13+100, na mjestu spoja s privremenom vezom na magistralnu cestu M-6.1. Dodatno je planirana izgradnja spojne ceste između autoceste i ceste M-6.1 u duljini od 0,39 km, koja uključuje naplatnu postaju i spoj u razini s cestom M-6.1.

Početak trase nalazi se na području naselja Kutilivač, sjeveroistočno od Mostara, gdje se autocesta veže na prethodno projektiranu dionicu autoceste Tunel Prenj – petlja Mostar sjever. U ovoj zoni planirana je izgradnja petlje Mostar sjever, koja osigurava vezu autoceste s magistralnom cestom M17, a projektirana je u obliku trube s četiri kraka. Krakovima su omogućeni sljedeći prometni smjerovi: prvi krak predstavlja poveznicu spojne ceste, naplatne postaje i kraka petlje u smjeru Mostar sjever – Sarajevo, drugi krak vodi u smjeru Mostar sjever – Počitelj, treći krak u smjeru Sarajevo – Mostar sjever, dok četvrti krak omogućuje promet u smjeru Mostar sjever

– Početelj. Spojna cesta od čvorišta petlje Mostar sjever do spoja s magistralnom cestom M17 obuhvaća novoprojektiranu prometnicu duljine 2,35 km.

Na predmetnoj dionici planirana je izgradnja dva potputnjaka: prvi potputnjak omogućuje prolaz lokalne ceste ispod autoceste, dok drugi omogućuje prolaz kraka 1 petlje ispod autoceste. Uz navedeno, predviđena je izgradnja objekata za odvodnju i provođenje postojećih vodotoka ispod trupa autoceste, pri čemu je jedan objekt planiran za prolaz reguliranog korita potoka Sušica.

Početak projektirane trase autoceste smješten je na nasipu u zoni spoja petlje Mostar sjever. Neposredno nakon prolaska kroz petlju, trasa autoceste ulazi u tunel „Livač“, nakon čega se nastavlja padinskim terenom istočno od naselja Vrapčići. U ovom dijelu trasa je pretežito usječena u teren i prilagođena konfiguraciji padine, čime se postiže optimalno uklapanje u prirodni reljef. U nastavku, trasa prolazi istočno od naselja Suhi Do te rubnim dijelovima prostora između naselja Luke i Kočine, gdje se vodi tako da se maksimalno izbjegne zahvat u izgrađena područja. Na dionici do približne stacionaže km 5+500 trasa ima karakter padinske trase, na kojoj je predviđena izgradnja šest mostova (M1–M5). U zoni od km 4+162 dolazi do razdvajanja kolničkih traka radi prilagodbe složenom brdovitom terenu.

U području brda Oštri rat trasa prolazi kroz sustav tunela T1–T4, čime se savladava izrazito razveden reljef između naselja Kočine i Gnojnice, uz minimalne površinske zahvate. Nakon izlaska iz tunela T4, trasa se vodi padinama istočno od urbanog područja Mostara, pri čemu prolazi u zaleđu naselja Opine, gdje se većim dijelom nalazi u usjeku i zasjeku. Na ovom dijelu trase projektirani su mostovi M7–M10, koji omogućuju prelazak preko prirodnih jaruga i povremenih vodotoka. Posebna pažnja pri trasiranju posvećena je očuvanju vizualnog identiteta grada Mostara, uključujući zaštitu šire zone Starog mosta i urbane cjeline, tako da trasa ostaje izvan dominantnih vizura grada.

Nakon mosta M10, istočno od naselja Opine, trasa autoceste ulazi u tunel T5, koji ujedno predstavlja najduži tunel na predmetnoj dionici. Početak desne tunelske cijevi nalazi se na stacionaži km 10+834,39, a njezina duljina iznosi 2.247,74 m. Lijeva tunelska cijev započinje na stacionaži km 10+734,35 i ima duljinu 2.370,79 m. Izlazni portal tunela T5 smješten je na području naselja Gnojnice.

Po izlasku iz tunela T5, trasa se dovodi na privremeni spoj s magistralnom cestom M-6.1, čime se ostvaruje funkcionalna veza prema južnom dijelu Mostara i širem području.

Ukupno je na dionici projektirano 10 mostova i 6 tunela, kao i dva potputnjaka za prolaz lokalnih prometnica. Trasa prolazi pretežito brdovitim i infrastrukturno zahtjevnim područjem, uz primjenu brojnih tehničkih rješenja za stabilizaciju terena i zaštitu okoliša. Duž trase autoceste projektirane su potporne i obložne konstrukcije, čija je osnovna svrha osiguranje stabilnosti trupa ceste u zonama usjeka i nasipa.

1.3 Svrha i ciljevi izvješća

Glavna svrha izrade ovog dokumenta jest priprema sveobuhvatnog pismenog izvješća koji će poslužiti kao temeljna stručna podloga za objavljivanje cjelovitog paketa informacija o Studiji procjene utjecaja na okoliš (SPUO) i Planu upravljanja biodiverzitetom (PUB) za dionicu autoceste Mostar sjever – Mostar jug na Koridoru

Vc. Ovaj izvješće, kao sastavni dio tehničke dokumentacije, namijenjen je kako stručnoj javnosti i nadležnim institucijama, tako i široj javnosti, te je stoga pripremljen na način da na jasan, transparentan i znanstveno utemeljen način prikaže sve relevantne aspekte vezane uz faunu beskralježnjaka na predmetnom području.

Razlozi za dopunu studije Studija o procjeni utjecaja na okoliš Dionica Mostar sjever-Mostar jug su izmještanje dijela dionice i vremenski okvir od izrade prethodne studije utjecaja na okoliš. Prethodne studije su obuhvatile dionicu Mostar Sjever Mostar Jug, a provedena istraživanja su vršena 2020. godini. Federalno ministarstvo okoliša i turizma je izdalo Rješenje o odobravanju Studije utjecaja na okoliš za projekat izgradnje dionice autoceste na koridoru Vc Mostar sjever – Mostar jug UP-I 05/2-02-19-5-9/22 SN od 11.05.2022. godine. Kako je navedeno u Rješenju prema članu 79. stav (6) Zakona o zaštiti okoliša, Rješenje prestaje da važi ukoliko se projekat ne pribavi odobrenje za građenje u roku od 3 godine od dana prijema Rješenja. Obzirom da nije pribavljeno odobrenje za građenje u navedenom roku, ponovo je pokrenut postupak procjene utjecaja na okoliš za predmetnu dionicu.

Navedene izmjene u projektu obrađene su kroz SUO, treba napomenuti da je većini dio trase ostao isti, a glavna izmjena je iizostanak petlje jug i novi tunel Livač.

Kako bi se u potpunosti zadovoljila navedena svrha, ovaj izvješće koncipiran je i strukturiran u skladu sa sljedećim operativnim ciljevima:

Detaljno prikazati metodologiju i rezultate terenskih istraživanja provedenih za faunu beskralježnjaka duž čitave trase predmetne dionice autoceste. To uključuje opis primijenjenih znanstvenih metoda, vremenski okvir istraživanja, pregled istraženih stanišnih tipova te cjelovit popis utvrđenih svojti s posebnim osvrtom na one koje su od značaja za očuvanje.

Procijeniti projektno područje i šire područje utjecaja s aspekta potencijalnog prisutnosti osjetljivih vrsta i vrsta od značaja za očuvanje. Ova procjena temelji se na analizi prikupljenih terenskih podataka, ali i na uvidu u postojeću literaturu i dostupne baze podataka. Cilj je identificirati zone posebne osjetljivosti, odnosno "vruće točke" bioraznolikosti, te procijeniti moguće utjecaje planiranog zahvata na njih. Naglasak je isključivo na vrstama koje su prema nacionalnim i međunarodnim kriterijima prepoznate kao značajne za očuvanje (strogo zaštićene, endemične, reliktne, ugrožene).

Preporučiti dodatna istraživanja prije početka izgradnje (predizgradnja), predložiti odgovarajuće mjere za ublažavanje negativnih utjecaja i/ili uspostaviti program praćenja (monitoring). Ove preporuke formuliraju se isključivo na temelju znanstvenih spoznaja i stručne procjene, i to samo u slučajevima gdje je to zaista potrebno – odnosno tamo gdje su utvrđeni ili se s velikom vjerojatnošću očekuju značajni negativni utjecaji na populacije osjetljivih vrsta. Cilj je osigurati da se zahvat izvede na način koji će u najvećoj mogućoj mjeri izbjeći ili ublažiti štetne posljedice po bioraznolikost.

Kontekst i značaj istraživanja beskralježnjaka

Iako često manje uočljiva od kralješnjaka, fauna beskralježnjaka čini temelj svih kopnenih i slatkovodnih ekosustava. Oni su ključni za procese poput oprašivanja biljaka, razgradnje organske tvari, formiranja tla i kruženja hranjivih tvari. Mnoge vrste beskralježnjaka, posebice one vezane uz podzemne staništa (špilje, jame)

i izvore, izrazito su osjetljive na promjene u okolišu te stoga predstavljaju izvrsne bioindikatore. Dinaridi, kojima pripada i ovo područje, globalno su prepoznati kao jedan od centara endemske bioraznolikosti, osobito za podzemnu faunu. Stoga je sustavno istraživanje ove skupine nezaobilazan dio svake ozbiljne procjene utjecaja na okoliš.

2 METODOLOGIJA

Osnovna svrha provedenih terenskih istraživanja bila je utvrditi prisutnost, sastav populacija i prostornu rasprostranjenost vrsta beskralježnjaka od značaja za očuvanje na području obuhvaćenom planiranom dionicom autoceste Mostar sjever – Mostar jug. Fokus je bio na vrstama koje su prethodno identificirane kao potencijalno prisutne u projektnom području temeljem literaturnih podataka, ali i na onima koje se, s obzirom na specifične stanišne uvjete (krški reljef, podzemni objekti, izvorišta, suhi travnjaci), mogu očekivati u široj zoni utjecaja projekta.

Cilj je bio prikupiti precizne i znanstveno utemeljene podatke koji će omogućiti:

- Identifikaciju ključnih staništa i zona s visokim stupnjem bioraznolikosti koja bi mogla biti izložena negativnim utjecajima tijekom izgradnje i eksploatacije autoceste;
- Procjenu potencijalnih posljedica pojedinih aktivnosti (iskop tunela, izgradnja vijadukata, usjeka, nasipa, odvodnja) na populacije osjetljivih i zaštićenih vrsta;
- Definiranje mjera zaštite koje će se ugraditi u projektnu dokumentaciju i Plan upravljanja biodiverzitetom, s ciljem izbjegavanja, smanjenja ili kompenzacije štetnih utjecaja.

Dobiveni rezultati predstavljaju ključnu ulaznu informaciju za sve kasnije faze projektiranja i izvođenja radova, te će biti integrirani u postupak procjene utjecaja na okoliš sukladno zakonskim propisima Federacije Bosne i Hercegovine i međunarodnim standardima.

2.1 METODOLOGJA I TERENSKA ISTRAŽIVANJA

Terensko istraživanje faune beskralježnjaka (Invertebrata) proveo je doktor ekoloških znanosti. Njegovo dugogodišnje iskustvo u istraživanju faune Dinarida, posebice entomofaune krških područja Hercegovine, jamči stručnost i pouzdanost prikupljenih podataka te pravilnu determinaciju taksona od značaja za očuvanje.

2.2 Obuhvat i fokus istraživanja

Istraživanje je obuhvatilo nekoliko ključnih skupina beskralježnjaka, s naglaskom na različite redove kukaca (*Insecta*), ali i na druge skupine poput puževa (*Gastropoda),* jednakonožnih rakova (*Isopoda*) i paukova (*Araneae*), gdje god su stanišni uvjeti to dopuštali.

Primarni fokus bio je na vrstama koje su prepoznate kao značajne za očuvanje:

- na nacionalnoj razini (strogo zaštićene vrste prema Uredbi o strogo zaštićenim vrstama Federacije BiH);

- na međunarodnoj razini (vrste navedene u Dodacima EU Direktive o staništima, te vrste klasificirane kao ugrožene prema kriterijima IUCN-ove Crvene liste).

2.3 Vremenski okvir terenskih istraživanja

Terenska studija provedena je tijekom četiri odvojena terenska izlaska u kasno ljeto i ranu jesen 2020. godine. Ovaj period odabran je kao optimalan za detekciju odraslih stadija (imaga) većine ciljanih skupina, posebice pravih skakavaca, leptira, te pojedinih redova kornjaša. Istovremeno, omogućen je i pregled potencijalnih skloništa za podzemnu faunu prije zahlađenja.

Termini istraživanja bili su od 23. veljače do 10. ožujka 2026. godine.

Istraživanja su provođena u jutarnjim, prijepodnevnim, poslijepodnevnim i večernjim satima, čime su obuhvaćene dnevne i noćne aktivnosti različitih skupina (npr. dnevni leptiri vs. noćni leptiri i neki kornjaši).

Tijekom svih terenskih izlazaka vremenske prilike bile su pretežno sunčane i povoljne za terensko istraživanje. Temperature zraka kretale su se u rasponu od 16°C do 25°C, što je omogućilo optimalnu aktivnost većine skupina beskralježnjaka. Odsutstvo dugotrajnih kišnih razdoblja neposredno prije i tijekom istraživanja osiguralo je reprezentativnost uzorkovanja, posebice za vrste osjetljive na vlažnost i one koje zahtijevaju tople uvjete za let i kretanje.

3 Metodologija

Prije početka samih terenskih istraživanja, provedena je detaljna pripremna faza koja je uključivala sveobuhvatan pregled relevantne znanstvene i stručne literature. Cilj ove faze bio je prikupiti sve dostupne informacije o dosadašnjim nalazima vrsta beskralježnjaka od značaja za očuvanje na širem području obuhvaćenom projektom, kao i o ekološkim uvjetima koji vladaju na projektnom području i u zoni njegova mogućeg utjecaja.

Pregledom su obuhvaćeni sljedeći izvori:

- Prethodne i aktualne studije procjene utjecaja na okoliš za slične zahvate u regiji;
- Znanstveni radovi objavljeni u domaćim i međunarodnim časopisima, s posebnim naglaskom na faunistička istraživanja Hercegovine i krških područja Dinarida;
- Stručni izvješća i baze podataka Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine te drugih relevantnih institucija;
- Dostupna literaturu o rasprostranjenju pojedinih skupina (leptiri, trčci, špiljski kukci, mekušci) na području južne Bosne i Hercegovine.

Na temelju ovih preliminarnih spoznaja, definirane su najadekvatnije lokacije za terenska istraživanja, odnosno područja s najvećim potencijalom za pronalazak ciljanih vrsta, uzevši u obzir stanišne uvjete, dosadašnje nalaze i dostupnost terena. Ovaj pristup omogućio je optimizaciju terenskog rada i usmjeravanje napora na zone od najvećeg značaja za očuvanje bioraznolikosti.

3.1 Odabir lokacija i transekata

Istraživanje je provedeno na osam ključnih lokacija duž čitave dionice autoceste, od petlje Mostar sjever do petlje Mostar jug. Lokacije su odabrane tako da reprezentativno pokrivaju različite stanišne tipove prisutne na projektnom području, s naglaskom na one koji su potencijalno najvrjedniji za faunu beskralježnjaka (šume, makija, suhi travnjaci, kamenjari, sipari, rubna područja). Ove lokacije su preuzete iz prethodnih istraživanja koja su vršena took 2020. godine, uz izmjenu u dijelu trase koji je izmješten.

Na svakoj od osam lokacija postavljen je transekt (linijski pravac istraživanja) duljine od 500 do 1500 metara. Transekti su pozicionirani tako da presijecaju reprezentativne dijelove odabranog staništa te da omoguće uvid u vertikalnu i horizontalnu raslojenost faune. Tijekom prolaska transektom, istraživač je bilježio sve uočene vrste, s posebnim naglaskom na one od značaja za očuvanje. Za pojedine vrste kod kojih determinacija na terenu nije bila moguća (primjerice zbog morfoloških sličnosti ili potrebe za mikroskopskom analizom), uzeti su reprezentativni uzorci za daljnju identifikaciju u laboratoriju.

Važno je napomenuti da temeljito istraživanje cijelog područja nije bilo moguće u potpunosti provesti zbog toga što su pojedini dijelovi terena bili nepristupačni. Radilo se prvenstveno o strmim liticama, gustoj vegetaciji (neprohodna makija) i privatnim posjedima do kojih nije bilo moguće pristupiti. U takvim slučajevima, praznine u terenskim podacima popunjene su pregledom literature i konzultacijama s lokalnim stručnjacima, čime je osigurana sveobuhvatnost procjene.

3.2 Opis istraživanih lokacija

U sljedećem pregledu svaka od osam istraživanih lokacija detaljno je opisana s obzirom na njezin položaj, stanišne uvjete i ekološka obilježja. Koordinate lokacija navedene su u stupnjevima s decimalama (WGS84 sustav), a nazivi lokacija označeni su prema oznakama korištenim tijekom terenskog rada.

Lokacija 1: L1_Petlja_sjever (koordinate: 43.39199, 17.90376)

Ova lokacija nalazi se u zoni same petlje Mostar sjever, u predjelu Kutilivača, istočno od Vrapčića. Stanište je pod snažnim antropogenim utjecajem. Prevladavaju stambeni objekti, okućnice, rubovi poljoprivrednih površina te periferni dijelovi urbanog područja. Unatoč tome, prisutni su elementi poluprirodne vegetacije u vidu živica, šikara i makije koje pružaju utočište pojedinim vrstama beskralježnjaka. Istraživanje je bilo usmjereno na ove oaze bioraznolikosti unutar izmijenjenog krajolika.

Lokacija 2: L2_tocilo (koordinate: 43.38049, 17.90183)

Smještena na padinama iznad naselja Suhi Do, ova lokacija obuhvaća mozaik staništa. Dominantnu vegetaciju čine hrastove šume (prvenstveno medunac i cer) isprepletene gustom makijom. Posebno su značajni dijelovi

sa siparima – točilima – koja predstavljaju specifičan mikrostanišni tip. Sipari su često nastanjeni specializiranim vrstama kukaca i paučnjaka prilagođenim na kretanje podloge i visoke temperature.

Lokacija 3: L3 (koordinate: 43.38068, 17.88747)

Lokacija obilježena kao "panjača hrasta" ukazuje na prisutnost starih hrastovih stabala i panjeva. Ovakva staništa iznimno su važna za saproksilne (na trulom drvetu ovisne) vrste kukaca, posebice kornjaše. Panjevi, suhe grane i trulo drvo pružaju stanište brojnim rijetkim i specijaliziranim vrstama od kojih su mnoge na crvenim listama. Istraživanje je obuhvatilo pregled potencijalnih mikrostaništa na starim stablima i panjevima.

Lokacija 4: L4 (koordinate: 43.37437, 17.86261)

Ova lokacija predstavlja tipičan krški krajolik s dominacijom stjenovitih livada i sipara. Vegetacija je oskudna, prilagođena plitkom tlu i suši. Kamenjari i sipari su staništa brojnih termofilnih (topoljubivih) vrsta, uključujući endemične skakavce, te vrste pauka i kornjaša vezanih uz pukotine stijena i kamenito tlo. Zbog specifičnih uvjeta, ovo su često "vruće točke" bioraznolikosti za pojedine skupine.

Lokacija 5: L5 (koordinate: 43.36307, 17.85117)

Lokacija obuhvaća litice te šumske sastojine u kojima se miješaju bor i hrast. Litice predstavljaju staništa za brojne specijalizirane vrste koje gnijezde u pukotinama ili se hrane specifičnom vegetacijom na njima. Šume bora i hrasta, posebice njihovi rubovi i svjetlije sastojine, važna su staništa za mnoge vrste leptira, kornjaša i drugih kukaca. Mikroklimatski uvjeti na ovoj lokaciji variraju ovisno o ekspoziciji i nagibu.

Lokacija 6: L6 (koordinate: 43.35193, 17.82615)

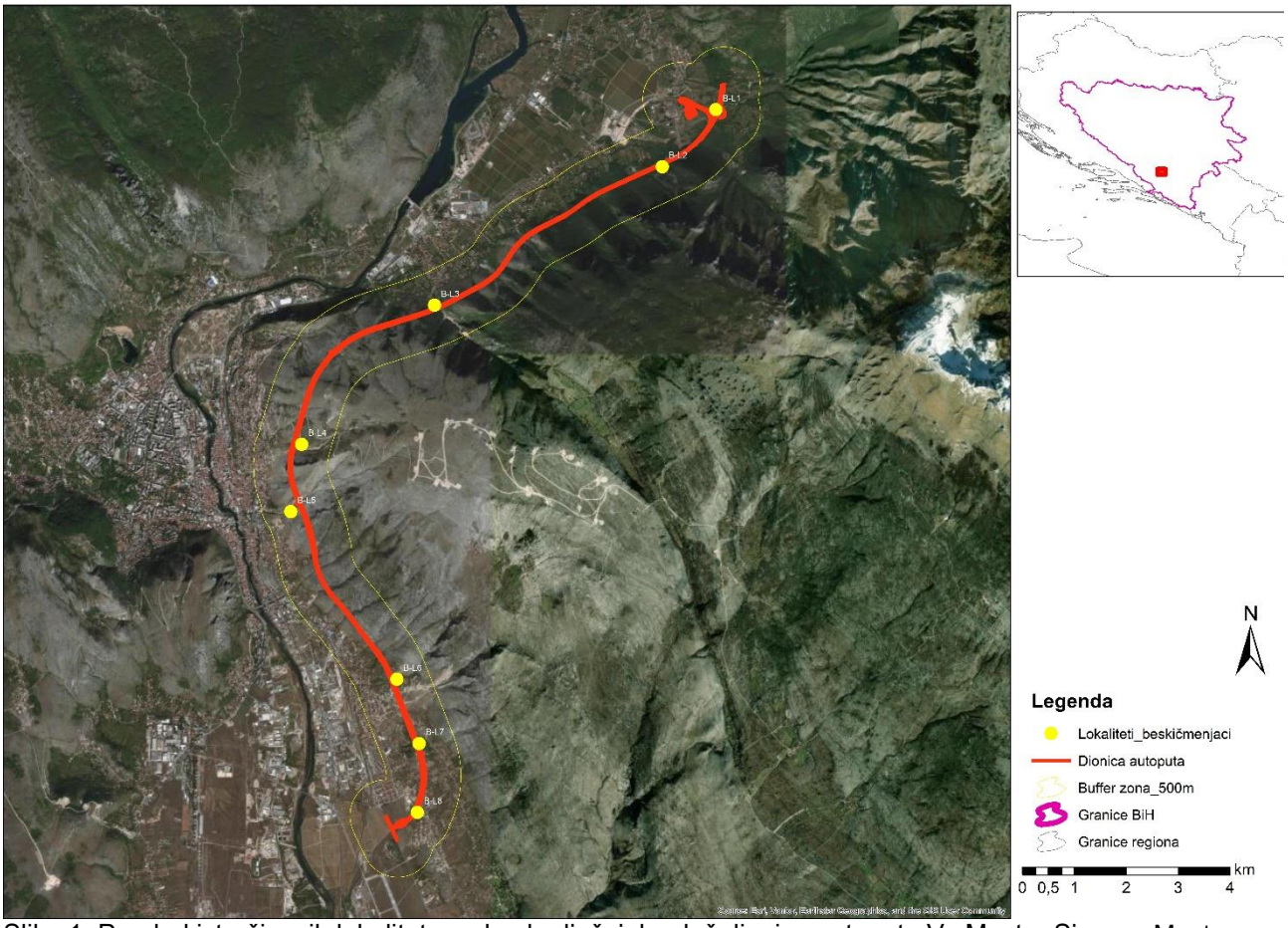
Na ovoj lokaciji dominiraju termofilne livade i garige (niske, degradirane šikare mediteranskog i submediteranskog područja, često s listopadnim grmljem poput drače i drugog bodljikavog bilja). Termofilne livade, posebice one koje se ne kose intenzivno i ne gnoje, jedno su od najbogatijih staništa za dnevne leptire, skakavce i mnoge druge skupine kukaca. Garige pružaju sklonište i hranu brojnim vrstama, osobito tijekom ljetnih vrućina.

Lokacija 7: L7 (koordinate: 43.32564, 17.82996)

Lokacija je okarakterizirana kao makija – gusta, vazdazelena ili poluzelena šikara tipična za mediteransko i submediteransko područje. Makija se sastoji od gustog grmlja (planika, mirta, zelenika, smrika, ruj, itd.) i pruža utočište brojnim vrstama ptica, ali i specifičnoj fauni beskralježnjaka. Istraživanje je bilo usmjereno na rubove makije i proplanke unutar nje, gdje je aktivnost kukaca najveća.

Lokacija 8: L8 (koordinate: 43.31651, 17.84213)

Posljednja istraživana lokacija također pripada stanišnom tipu makije. Smještena je u južnom dijelu dionice, u blizini zone koja vodi prema petlji Mostar jug. Slično kao i L6, ova lokacija obiluje gustom mediteranskom vegetacijom. Istraživanje je obuhvatilo pregled proplanka, rubova šume i suhih travnatih površina unutar makije, s ciljem utvrđivanja prisutnosti vrsta koje preferiraju otvorenija ili rubna staništa unutar šikare (Sl. 1.).



Slika 1. Pregled istraživanih lokaliteta za beskralježnjake duž dionice autoputa Vc Mostar Sjever - Mostar Jug.

1.1 Metode terenskog rada

Za potrebe terenskog istraživanja korištene su standardne entomološke i faunističke tehnike, specifično prilagođene različitim skupinama beskralježnjaka. Izbor metoda uvjetovan je biološkim karakteristikama ciljanih vrsta, njihovom aktivnošću u doba godine te vremenskim prilikama. Sve primijenjene metode bile su na razini koja je omogućila pouzdanu determinaciju i procjenu brojnosti, a da pritom nisu ugrozile populacije istraživanih vrsta.

Metodologija terenskog rada uključivala je sljedeće osnovne pristupe:

Promatranje i aktivno pretraživanje na odabranim točkama ili duž transekta na odabranim staništima: Ova metoda podrazumijeva sustavno vizualno pretraživanje staništa, uz bilježenje svih uočenih vrsta. Na unaprijed određenim točkama ili kontinuirano duž transekta, istraživač se zaustavljao, promatrao i bilježio prisutne vrste. Posebna pažnja posvećena je biljkama hraniteljicama za gusjenice leptira, cvjetovima kao izvorima nektara, te mjestima pogodnim za sunčanje ili skrivanje kukaca.

Aktivno pretraživanje i promatranje u mikrostaništima određenih vrsta na odabranim lokacijama istraživanja: Ova metoda usmjerena je na detaljan pregled specifičnih mikrostaništa za koja se pretpostavlja da bi mogla biti nastanjena rijetkim ili specijaliziranim vrstama. To je uključivalo:

- Pregled panjeva, trulih stabala i suhih grana (za saproksilne kornjaše);
- Pretraživanje ispod kamenja i u pukotinama stijena (za skakavce, pauke, stonoge, kornjaše);
- Pregled izvora, vlažnih stijena i uz potoke (za vodene kukce i mekušce);
- Potresanje grmlja i niskog granja (za skupljanje kukaca s vegetacije);
- Korištenje entomološke kose za košenje niske vegetacije i trave na livadama (za skupljanje skrivenih vrsta);
- Postavljanje UV svjetiljki u večernjim satima za privlačenje noćnih leptira.

1.2 Konzultacije i popunjavanje praznina u podacima

Kako bi se osigurala potpunost i točnost podataka, praznine u informacijama nastale zbog nepristupačnosti terena ili sezonskih ograničenja popunjene su na nekoliko načina:

Pregled literature: Sustavno su konzultirani svi dostupni literaturni izvori, uključujući znanstvene radove, faunističke monografije i stručne izvješća, kako bi se verificirali terenski nalazi i nadopunili podaci o vrstama koje potencijalno nastanjuju područje.

Konzultacije s lokalnim stručnjacima i ekspertnim organizacijama: U slučajevima gdje je to bilo prikladno i moguće, obavljene su konzultacije s lokalnim biologima, istraživačima i članovima nevladinih organizacija koje se bave zaštitom prirode. Ove konzultacije pružile su dragocjene uvide u recentna kretanja populacija i specifičnosti lokaliteta koje nisu zabilježene u literaturi.

1.3 Kriteriji za identifikaciju vrsta od značaja za očuvanje

Za identifikaciju vrsta koje su od nacionalnog i međunarodnog značaja za očuvanje, korišteni su sljedeći ključni dokumenti i baze podataka:

Nacionalni okvir:

Crvena lista ugroženih divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva (Službene novine Federacije BiH, br. 7/14) – korištena je za identifikaciju vrsta koje su zakonom zaštićene na razini Federacije Bosne i Hercegovine.

Međunarodni okvir:

Direktiva o staništima (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ) – posebice Prilozi II i IV, koji navode vrste od interesa za Europsku uniju čije očuvanje zahtijeva proglašenje posebnih područja očuvanja (Natura 2000) i one koje zahtijevaju strogu zaštitu.

IUCN Red List of Threatened Species (Crvena lista ugroženih vrsta Međunarodne unije za očuvanje prirode) – mrežna baza podataka (http://www.iucnredlist.org/) korištena je za provjeru globalnog statusa ugroženosti pojedinih vrsta.

European Red List of Saproxylic Beetles (Europska crvena lista saproksilnih kornjaša) – Nieto, A. i Alexander, K.N.A. (2010) – korištena je za procjenu statusa vrsta kornjaša ovisnih o starom i trulom drvetu.

European Red List of Butterflies (Europska crvena lista leptira) – Van Swaay, C. i sur. (2010) – korištena je za procjenu statusa vrsta dnevnih leptira.

European Red List of Dragonflies (Europska crvena lista vilinih konjica) – Kalkman, V.J. i sur. (2010) – korištena je za procjenu statusa vrsta vretenaca.

The Status and Distribution of Dragonflies of the Mediterranean Basin (Status i rasprostranjenost vilinih konjica u Mediteranskom slivu) – Riservato, E. i sur. (2009) – korištena je za detaljniju procjenu statusa vrsta vretenaca na mediteranskoj razini.

Kombinacijom ovih izvora osigurana je usklađenost procjene s najvišim međunarodnim standardima zaštite prirode.

1.4 Pretpostavke i ograničenja terenskih istraživanja

Prilikom provedbe terenskih istraživanja faune beskralježnjaka na dionici autoceste Mostar sjever – Mostar jug, uočeno je nekoliko važnih pretpostavki i ograničenja koja je potrebno uzeti u obzir prilikom interpretacije rezultata i donošenja zaključaka. Njihovo jasno definiranje omogućuje realnu procjenu dobivenih podataka te služi kao osnova za planiranje budućih istraživanja i mjera zaštite.

Reprezentativnost i sezonska ograničenja

Iako su rezultati provedenih terenskih istraživanja pokazali dobru reprezentativnost bogatstva stanišnih tipova prisutnih na projektnom području, ova istraživanja ipak se mogu smatrati preliminarnim nalazima. Ona pružaju solidnu polaznu osnovu i vrijedan uvid u faunistički sastav područja, ali istovremeno predstavljaju samo prvi korak u sveobuhvatnom upoznavanju bioraznolikosti ovog prostora. Kao takvi, rezultati mogu poslužiti kao polazni podaci (baseline data) za sva daljnja, detaljnija istraživanja koja će se provoditi u kasnijim fazama projekta.

Važno je naglasiti da za sve skupine beskralježnjaka nije moguće primijeniti jedinstvenu metodologiju; svaka zahtijeva specifične tehnike uzorkovanja prilagođene njezinoj biologiji, ponašanju i stanišnim preferencijama. Osim toga, za potpuni uvid u faunu nekog područja potrebno je provoditi istraživanja tijekom cijele godine i u svim godišnjim dobima. Razlog tome leži u činjenici da su mnoge vrste beskralježnjaka, posebice one ugrožene i rijetke, strogo sezonskog karaktera. Njihova pojava ograničena je na točno određeno doba godine – bilo da se radi o kratkom periodu leta leptira, izlijetanju kornjaša ili aktivnosti ličinki u vodenim staništima.

Provedena istraživanja obavljena su tijekom četiri terenska izlaska u razdoblju od rujna do početka listopada. To je omogućilo prikupljanje podataka uglavnom za vrste koje su aktivne u kasno ljeto i ranu jesen. Vrste koje su aktivne u proljeće, rano ljeto ili tijekom zime (npr. pojedini zimski leptiri, neki špiljski kukci) nisu mogle biti zabilježene ovim istraživanjem. Stoga se, u skladu s najboljom praksom procjene utjecaja na okoliš, predlažu dodatna, ciljana istraživanja beskralježnjaka u fazi predizgradnje, koja bi obuhvatila i druge sezonske aspekte.

Dostupnost literaturnih i stručnih podataka

U pripremnoj fazi istraživanja provedena je detaljna analiza dostupne dokumentacije, znanstvenih radova i stručnih izvješća. Ovaj pregled poslužio je za prikupljanje osnovnih informacija o bioraznolikosti šireg područja te za identifikaciju potencijalno prisutnih vrsta od značaja za očuvanje.

Međutim, važno je istaknuti da je predmetno područje uglavnom neistraženo u pogledu rasprostranjenosti beskralježnjaka. Dostupni podaci za pojedine skupine vrlo su oskudni, a za neke u potpunosti nedostaju. Ovo se posebno odnosi na manje istražene skupine poput mnogih porodica kornjaša, muha, osa, pauka i stonoga, dok su nešto bolje, ali još uvijek nedovoljno, istražene skupine poput dnevnih leptira i vretenaca.

Dodatno, konzultacije s drugim stručnjacima (entomolozima, biospeleolozima, malakolozima) koji su istraživali šire područje Hercegovine potvrdile su da su postojeći podaci o bioraznolikosti beskralježnjaka na ovom užem području nedovoljni za donošenje konačnih zaključaka o punom sastavu faune. Ova spoznaja dodatno naglašava važnost provedenih terenskih istraživanja, ali i potrebu za njihovim nastavkom u budućnosti.

Pristupačnost terena

Kao što je prethodno navedeno u opisu metodologije, temeljito istraživanje cijelog područja nije bilo u potpunosti moguće zbog nepristupačnosti pojedinih dijelova terena. Radilo se o strmim liticama, gustim, neprohodnim šikarama (makiji) i privatnim posjedima do kojih nije bilo moguće pristupiti. Iako su ovi dijelovi vizualno pregledani s dostupnih točaka, detaljno uzorkovanje unutar njih nije bilo izvedivo. Stoga postoji mogućnost da su pojedine specijalizirane vrste, vezane isključivo za takva mikrostaništa, ostale neotkrivene tijekom ovog istraživanja.

Unatoč navedenim ograničenjima, primijenjena metodologija i odabrani termini istraživanja omogućili su prikupljanje relevantnih i znanstveno utemeljenih podataka koji predstavljaju čvrst temelj za procjenu utjecaja na okoliš i izradu Plana upravljanja biodiverzitetom, uz napomenu da će ista biti dopunjena dodatnim istraživanjima u fazi predizgradnje.

1.5 Područje utjecaja projekta na faunu beskralježnjaka

Definiranje područja utjecaja projekta ključan je korak u procjeni mogućih posljedica izgradnje i eksploatacije autoceste na faunu beskralježnjaka. Za potrebe ovog istraživanja i procjene utjecaja, područje utjecaja projekta preliminarno je utvrđeno kao zaštitni pojas od 500 metara sa svake strane osi autoceste.

Ova udaljenost smatra se dovoljnom za većinu skupina beskralježnjaka iz sljedećih razloga:

- Ekološki rasponi kretanja: Većina kopnenih beskralježnjaka, posebice onih koji nisu leteći ili su slabi letači (npr. mnogi kornjaši trčci, skakavci bez krila, paukove, stonoge, puževi), ima relativno ograničene dnevne i sezonske raspone kretanja. Njihove populacije često su vezane uz mikrostanišne uvjete i rijetko se šire na velike udaljenosti. Za ove skupine, zona od 500 metara predstavlja realnu granicu unutar koje se mogu osjetiti izravni utjecaji poput fragmentacije staništa, promjene mikroklimatskih uvjeta ili onečišćenja.

- Utjecaji povezani s izgradnjom: Izravni fizički utjecaji (trajni gubitak staništa uslijed trajnog zauzeća površine trasom i pratećim objektima, privremeno zauzeće tijekom gradnje) najvećim dijelom ograničeni su na uži pojas neposredno uz trasu. Međutim, neizravni utjecaji poput prašine, buke, onečišćenja zraka i vode (npr. cementno mlijeko, zamućenje) mogu se osjetiti i na većoj udaljenosti. Zona od 500 metara obuhvaća većinu tih potencijalnih neizravnih utjecaja.

- Utjecaji tijekom eksploatacije: Tijekom korištenja autoceste, utjecaji na faunu beskralježnjaka uključuju buku, svjetlosno onečišćenje (posebice za noćne leptire i druge fototaktične kukce) te mogućnost izlijetanja vozila i onečišćenja tla i vode uslijed prometnih nesreća. Ovi utjecaji također se mogu osjetiti unutar pojasa od 500 metara, osobito svjetlosno onečišćenje koje može privlačiti kukce s većih udaljenosti.

- Karakteristike područja: S obzirom da trasa uglavnom prolazi kroz brdovit i planinski teren s izmjenom usjeka, nasipa, vijadukata i tunela, zona utjecaja nije uniformna. Na otvorenim dijelovima, utjecaji se mogu širiti dalje, dok u zoni tunela (poput tunela Kočine duljine 2.700 m) površinski utjecaji na faunu iznad tunela bit će minimalni, ali je zato ključno osigurati zaštitu podzemnih staništa i hidroloških veza.

Važno je napomenuti da je ova zona od 500 metara preliminarno utvrđena i smatra se dovoljnom za potrebe ove faze istraživanja. Tijekom daljnjih faza projektiranja i provođenja dodatnih istraživanja (predizgradnja), ova zona može biti preispitana i eventualno prilagođena za pojedine osjetljive vrste ili skupine, posebice ako se utvrdi da njihove populacije zahtijevaju širi zaštitni pojas ili da se potencijalni utjecaji mogu osjetiti i izvan ovih granica.

Unutar ovako definiranog područja utjecaja, provedena su detaljna terenska istraživanja na osam reprezentativnih lokacija, čime su obuhvaćeni svi značajniji stanišni tipovi i zone potencijalno najosjetljivije na utjecaje projekta.

2 REZULTATI ISTRAŽIVANJA I PROCJENA ZNAČAJA FAUNE Beskralježnjaka

U ovom poglavlju sažeto su prikazani i interpretirani rezultati analize dostupne dokumentacije te provedenih terenskih istraživanja, s fokusom na vrste beskralježnjaka koje su prepoznate kao značajne za očuvanje na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Cilj je identificirati ključne potencijalno osjetljive vrste, opisati njihova staništa i ukazati na zone unutar projektnog područja koje su od posebnog značaja za njihovo očuvanje.

Procjena se primarno zasniva na terenskom istraživanju ugroženih vrsta i njihovih staništa na osam odabranih lokaliteta duž trase autoceste, uz kritičku procjenu i usporedbu s podacima iz ranijih studija i literaturnih izvora. U nastavku je dan detaljan prikaz svih vrsta beskralježnjaka od značaja za očuvanje koje su zabilježene tijekom terenskog rada, kao i onih koje se, temeljem stanišnih uvjeta, očekuju na području.

2.1 Područje utjecaja projekta na faunu beskralježnjaka

Za potrebe ove procjene, status očuvanosti svake vrste definiran je prema sljedećim nacionalnim i međunarodnim kategorijama i dokumentima:

- IUCN – Međunarodna unija za očuvanje prirode (International Union for Conservation of Nature) – korištena je IUCN-ova Crvena lista ugroženih vrsta sa sljedećim kategorijama:
- CR – Kritično ugrožena (Critically Endangered) – vrsta koja se suočava s iznimno visokim rizikom od izumiranja u divljini.
- EN – Ugrožena (Endangered) – vrsta koja se suočava s vrlo visokim rizikom od izumiranja u divljini.
- VU – Osjetljiva (Vulnerable) – vrsta koja se suočava s visokim rizikom od izumiranja u divljini.
- NT – Gotovo ugrožena (Near Threatened) – vrsta koja je blizu kategorije osjetljive, ali trenutno ne zadovoljava kriterije za nju.
- LC – Najmanje zabrinjavajuća (Least Concern) – vrsta široko rasprostranjena i brojna, ne ugrožena.
- DD – Nedovoljno podataka (Data Deficient) – nema dovoljno podataka za procjenu statusa ugroženosti.
- FBiH – Crvena lista Federacije Bosne i Hercegovine (Službene novine FBiH, br. 7/14) – korištena je za procjenu statusa vrsta na nacionalnoj razini, s istim kategorijama (CR, EN, VU, NT, LC, DD) koje su usklađene s IUCN kriterijima.
- HD – Europska Direktiva o staništima (Council Directive 92/43/EEC) – korištena je za identifikaciju vrsta od interesa za Europsku uniju:
- Prilog II (II) – vrste od interesa Zajednice čije očuvanje zahtijeva proglašenje posebnih područja očuvanja (Natura 2000 područja).
- Prilog IV (IV) – vrste od interesa Zajednice koje zahtijevaju strogu zaštitu na cijelom području država članica EU.

2.2 Pregled vrsta od značaja za očuvanje na projektnom području

Temeljem terenskih istraživanja i analize literature, na projektnom području i u zoni njegova utjecaja utvrđeno je ili se s visokom vjerojatnošću očekuje prisutnost sljedećih vrsta beskralježnjaka od značaja za očuvanje:

Uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*)

Danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*)

Obični jelenak (*Lucanus cervus*)

Hrastova strizibuba (*Cerambyx cerdo*)

Ovsikov sivac (*Hipparchia statilinus*)

2.3 Detaljni prikaz rezultata terenskih istraživanja po vrstama

Vrsta 1: Uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*)

Status očuvanosti:

FBiH: NT (Gotovo ugrožena)

HD: Prilog IV (strogo zaštićena vrsta)

Pogodnost staništa u području istraživanja:

Staništa unutar projektnog područja ocjenjuju se kao pogodna za ovu vrstu. Uskršnji leptir naseljava topla, suha i vlažna staništa uz vodotoke, rubove šuma, livade i kamenjare gdje rastu biljke hraniteljice gusjenica, prvenstveno različite vrste vijušaca (rod Aristolochia). Tijekom terenskog istraživanja, biljke domaćini (vijušci) zabilježene su na lokacijama L1 (Petlja sjever) i L4 (litice i šume bora i hrasta), što ukazuje na potencijalnu prisutnost vrste.

Nalaz istraživanja:

Tijekom ovog istraživanja provedenog u rujnu i listopadu, vrsta nije pronađena. To je očekivano s obzirom na fenologiju vrste – uskršnji leptir odrasli (imaga) lete vrlo rano u proljeće (ožujak – svibanj), pa stoga nije mogao biti zabilježen u ovom terminu istraživanja. Međutim, važno je napomenuti da je autor istraživanja, Dejan Kulijer, ranije pronašao ovu vrstu u širem području (južna Hercegovina), što dodatno potvrđuje mogućnost njezine pojave i na predmetnoj trasi, posebice na lokacijama gdje su prisutne biljke hraniteljice.

Zaključak i preporuke:

Uskršnji leptir potencijalno je prisutan na lokacijama L1 i L4. S obzirom na njegov status strogo zaštićene vrste (Prilog IV Direktive o staništima), preporučuje se provođenje ciljanih istraživanja u proljeće (ožujak-travanj) u zoni ovih lokacija, kako bi se utvrdila stvarna prisutnost populacije prije početka građevinskih radova.

Vrsta 2: Danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*)

Status očuvanosti:

HD: Prilog II (*) – prioritetna vrsta (oznaka * označava prioritetnu vrstu, čije očuvanje ima poseban značaj za Europsku uniju)

Pogodnost staništa u području istraživanja:

Staništa duž cijele trase ocjenjuju se kao izuzetno pogodna za ovu vrstu. Danja medonjica je termofilna vrsta koja naseljava rubove šuma, šikare, makiju, livade s grmljem i kamenjare, što su stanišni tipovi dominantni na većem dijelu projektnog područja.

Nalaz istraživanja:

Vrsta je pronađena tijekom istraživanja na jednoj lokaciji (L4 – litice i šume bora i hrasta). S obzirom na široku rasprostranjenost pogodnih staništa i činjenicu da se radi o uobičajenoj i često brojnoj vrsti u Bosni i Hercegovini, posebice u krškim područjima, vrsta je vjerojatno prisutna duž gotovo cijele trase, na svim lokacijama s odgovarajućom vegetacijom (šikare, makija, rubovi šuma).

Zaključak i preporuke:

Iako se radi o prioritetnoj vrsti prema Direktivi o staništima, njezina brojnost i široka rasprostranjenost u regiji umanjuju rizik od značajnih negativnih utjecaja na razini populacije. Ipak, potrebno je izbjegavati nepotrebno uništavanje šikara i makije na lokacijama gdje je vrsta potvrđena (L4) i na sličnim staništima duž trase, osobito tijekom faze čišćenja terena.

Vrsta 3: Obični jelenak (*Lucanus cervus*)

Status očuvanosti:

IUCN: NT (Gotovo ugrožena – na globalnoj razini)

FBiH: VU (Osjetljiva – na nacionalnoj razini)

HD: Prilog II (vrsta od interesa Zajednice)

Pogodnost staništa u području istraživanja:

Staništa unutar projektnog područja ocjenjuju se kao pogodna, posebice na lokacijama gdje su prisutne degradirane hrastove šume, panjače i stara hrastova stabla. Ova vrsta strogo je vezana uz prisutnost trulog

drveta (saproksilna vrsta), jer se njezine ličinke razvijaju u trulom drvetu hrastova i drugih listopadnih vrsta. Lokacija L1_točilo (hrastove šume s makijom, sipar) prepoznata je kao potencijalno najznačajnija za ovu vrstu.

Nalaz istraživanja:

Vrsta je pronađena na jednoj lokaciji – L1_točilo (sipar). Pronađen je odrasli mužjak, što potvrđuje prisutnost vrste na ovom području. S obzirom na fenologiju vrste (odrasli su aktivni u kasno proljeće i rano ljeto, od svibnja do srpnja), istraživanje provedeno u rujnu i listopadu nije optimalno za detekciju ove vrste. Stoga je vrlo vjerojatno da su populacije jelenaka prisutne i na drugim lokacijama s pogodnim staništima, posebice na L1 (Petlja sjever) gdje su prisutni stari hrastovi.

Zaključak i preporuke:

Obični jelenak je strogo zaštićena vrsta i značajan indikator očuvanosti šumskih ekosustava. Potvrda njegove prisutnosti na lokaciji L1_točilo zahtijeva dodatna, ciljana istraživanja u proljeće i rano ljeto (svibanj-srpanj) na svim lokacijama s potencijalno pogodnim staništima, prvenstveno na L1 i L1_točilo. Cilj je utvrditi točnu distribuciju, brojnost i važnost ovih populacija za očuvanje vrste na lokalnoj razini.

Vrsta 4: Hrastova strizibuba (*Cerambyx cerdo*)

Status očuvanosti:

IUCN: VU (Osjetljiva – na globalnoj razini)

HD: Prilog II i Prilog IV (vrsta od interesa Zajednice koja zahtijeva strogu zaštitu)

Pogodnost staništa u području istraživanja:

Staništa unutar projektnog područja ocjenjuju se kao pogodna, posebice na lokacijama gdje su prisutna stara, suncu izložena hrastova stabla, po mogućnosti s oštećenom korom i ranama. Hrastova strizibuba također je saproksilna vrsta, čije se ličinke razvijaju u živom, ali oslabljenom ili starom drvetu hrastova. Lokacije s hrastovim šumama i panjačama (npr. L1, L1_točilo, L2) predstavljaju potencijalna staništa.

Nalaz istraživanja:

Tijekom ovog istraživanja, vrsta nije pronađena. Kao i kod običnog jelenaka, razlog tome je fenologija vrste – odrasli kornjaši hrastove strizibube aktivni su u kasno proljeće i ljeto (lipanj-kolovoz), pa istraživanje u rujnu i listopadu nije obuhvatilo period njihove aktivnosti. Međutim, prisutnost starih hrastovih stabala na nekoliko lokacija duž trase (posebice na potezu L1-L2) ukazuje na visoku vjerojatnost pojave ove vrste.

Zaključak i preporuke:

Iako nije zabilježena tijekom ovog istraživanja, hrastova strizibuba se smatra potencijalno prisutnom vrstom na projektnom području. S obzirom na njezin status strogo zaštićene vrste (Prilozi II i IV Direktive o staništima), potrebno je provesti dodatna, ciljana istraživanja u proljeće i rano ljeto (lipanj-srpanj) na svim lokacijama s

pogodnim staništima (prvenstveno L1, L1_točilo i L2), kako bi se utvrdila njezina prisutnost i procijenila važnost tih populacija.

Vrsta 5: Ovsikov sivac (*Hipparchia statilinus*)

Status očuvanosti:

FBiH: VU (Osjetljiva – na nacionalnoj razini)

Pogodnost staništa u području istraživanja:

Staništa unutar projektnog područja ocjenjuju se kao izuzetno pogodna za ovu vrstu. Ovsikov sivac je tipičan stanovnik suhih, otvorenih i toplih staništa poput kamenjara, sipara, suhih travnjaka, makije i šikara, osobito onih s prisutnošću trava (hraniteljice gusjenica) i golih, kamenitih površina. Upravo takvi stanišni tipovi dominiraju na nekoliko lokacija duž trase.

Nalaz istraživanja:

Vrsta je pronađena na tri lokacije duž trase: L1 (Petlja sjever) – na rubnim dijelovima makije i šikare; L2 (panjača hrasta) – na otvorenim, kamenitim dijelovima unutar šumskog područja; L8 (makija) – na suhim, kamenitim livadama unutar makije.

Pronalazak na tri međusobno udaljene lokacije (sjeverni, središnji i južni dio trase) ukazuje da je vrsta dobro rasprostranjena duž projektnog područja, posebice na svim lokalitetima s očuvanim suhim, kamenitim staništima.

Ovsikov sivac je vrsta koja je na nacionalnoj razini klasificirana kao osjetljiva (VU), stoga je njezina potvrda na nekoliko lokacija značajan nalaz. Iako se čini relativno brojnom na pogodnim staništima duž trase, potrebno je tijekom faze izgradnje obratiti posebnu pažnju na očuvanje suhih travnjaka i kamenjara na lokacijama L1, L2 i L8, jer su to upravo staništa koja su najosjetljivija na fizičko uništavanje i fragmentaciju. Preporučuje se izbjegavanje nepotrebnog širenja radnog pojasa na tim lokacijama i sanacija privremeno zauzetih površina nakon završetka radova.

3 REZULTATI ISTRAŽIVANJA I PROCJENA ZNAČAJA FAUNE Beskralježnjaka

4.1. Sažetak glavnih nalaza

Analizom dostupne dokumentacije, pregledom literature i provedenim terenskim istraživanjima prikupljeni su podaci o prisutnosti ukupno pet vrsta beskralježnjaka od značaja za očuvanje na nacionalnoj i/ili međunarodnoj razini unutar projektnog područja i zone njegova utjecaja.

Od navedenih pet vrsta, tri su potvrđene tijekom terenskih istraživanja u prethodnim studijama provedenim u rujnu i listopadu 2020. godine:

- Obični jelenak (*Lucanus cervus*) – pronađen na lokaciji L1_točilo.
- Danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*) – pronađena na lokaciji L4.
- Ovsikov sivac (*Hipparchia statilinus*) – pronađen na lokacijama L1, L2 i L8.

Uz navedene, utvrđena su i pogodna staništa za preostale dvije vrste koje nisu zabilježene tijekom ovog istraživanja, ali se temeljem ekoloških uvjeta i literature očekuju na projektnom području:

4. Hrastova strizibuba (*Cerambyx cerdo*) – pogodna staništa (stara hrastova stabla) prisutna na lokacijama L1, L1_točilo i L2.

5. Uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*) – pogodna staništa s biljkama hraniteljicama (vijušci) prisutna na lokacijama L1 i L4.

Važno je naglasiti da je ovaj broj od pet vrsta vjerojatno veći od stvarnog stanja bioraznolikosti područja. Kako je prethodno navedeno u poglavlju o ograničenjima, istraživanje je provedeno u relativno uskom vremenskom okviru (kasno ljeto – rana jesen), te nije obuhvatilo sve sezonske aspekte aktivnosti pojedinih skupina.

Među vrstama koje su potvrđene tijekom ovog istraživanja, posebno su značajne obični jelenak (Lucanus cervus) i danja medonjica (Euplagia quadripunctaria). Obje vrste navedene su u Prilogu II Europske Direktive o staništima, što ih svrstava u vrste od interesa za Europsku uniju čije očuvanje zahtijeva proglašenje posebnih područja očuvanja (Natura 2000). Danja medonjica dodatno je označena kao prioritetna vrsta (*), čije očuvanje ima poseban značaj za EU.

Kao mogući utjecaji na faunu beskralježnjaka na predmetnom području identificirani su sljedeći čimbenici povezani s izgradnjom autoceste:

Gubitak, devastacija i fragmentacija staništa uzrokovana uklanjanjem prirodne vegetacije prilikom čišćenja trase;

Iskopavanje trase, izrada usjeka i tunela, što može dovesti do trajnog gubitka staništa i promjene mikroklimatskih uvjeta;

Odlaganje iskopanog materijala na privremene ili trajne deponije, čime se dodatno zauzimaju i degradiraju prirodna staništa.

Analizom terenskih podataka i stanišnih uvjeta, izdvojena su vrijedna staništa za beskralježnjake koja su od posebnog značaja za očuvanje osjetljivih vrsta. To se prvenstveno odnosi na:

Šumska staništa i pojedinačna stabla, posebice hrastova, koja su uglavnom prisutna na lokaciji L1 i u njezinoj neposrednoj blizini (uključujući L1_točilo i L2). Ova staništa su od iznimne važnosti za saproksilne kornjaše – vrste čiji je životni ciklus ovisan o trulom ili starom drvetu. Upravo su takve vrste poput običnog jelenaka (Lucanus cervus) i hrastove strizibube (*Cerambyx cerdo*) karakteristične za šire područje. Prisutnost L. cervus potvrđeno je tijekom ovog terenskog istraživanja upravo na lokaciji L1_točilo, što dodatno naglašava važnost očuvanja ovog šumskog kompleksa.

Osim šumskih staništa, značajna su i otvorena, suha i topla staništa poput kamenjara, sipara i suhih travnjaka na lokacijama L1, L2 i L8, gdje je potvrđen ovsikov sivac (Hipparchia statilinus), kao i staništa s prisutnošću biljaka hraniteljica na L1 i L4, pogodna za uskršnjeg leptira (*Zerynthia polyxena*).

4.3 Mjere ublažavanja

Temeljem identificiranih vrsta od značaja za očuvanje i procjene mogućih utjecaja, predlaže se niz mjera ublažavanja koje je potrebno implementirati u različitim fazama projekta. Ove mjere imaju za cilj smanjiti negativne utjecaje na faunu beskralježnjaka na najmanju moguću mjeru.

4.4 Faza predizgradnje

Prije početka bilo kakvih građevinskih radova, potrebno je poduzeti sljedeće mjere:

Odabir lokacija za pomoćne sadržaje: Lokacije za parkiranje i okretanje građevinskih strojeva, skladištenje goriva i maziva, te privremena odlagališta materijala potrebno je pažljivo odabrati, vodeći računa da se izbjegne uništavanje najvrjednijih staništa. To se prvenstveno odnosi na područja s dobro razvijenom drvenastom vegetacijom, posebice šumske površine na lokacijama L1, L1_točilo, L2 i L4. Preporučuje se korištenje već postojećih, degradiranih površina za ove namjene.

Dodatna terenska istraživanja: U proljeće i rano ljeto (optimalno od svibnja do kraja lipnja) prije početka gradnje, potrebno je provesti dodatna ciljana terenska istraživanja. Svrha ovih istraživanja je utvrditi stvarnu prisutnost i distribuciju vrsta koje nisu zabilježene tijekom jesenskog istraživanja, posebice:

Saproksilnih kornjaša (*Lucanus cervus, Cerambyx cerdo*) na lokacijama L1, L1_točilo i L2;

Uskršnjeg leptira (*Zerynthia polyxena*) na lokacijama L1 i L4;

Drugih potencijalno prisutnih vrsta od značaja za očuvanje (npr. iz skupine danjih leptira, vretenaca, trčaka).

Ova istraživanja trebaju biti usmjerena posebno na sjeverni dio projektnog područja (od L1 do L4) gdje su smještena najvrijednija staništa.

4.5 Faza izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova, potrebno je strogo poštivati sljedeće mjere:

Ograničenje kretanja: Kretanje građevinskih strojeva, mehanizacije i transportnih vozila mora biti ograničeno isključivo na usko područje izgradnje (radni pojas). Zabranjeno je nekontrolirano kretanje izvan označenih koridora, kako bi se maksimalno zaštitila okolna staništa i izbjegao nepotreban poremećaj (npr. gaženje vegetacije, zbijanje tla, unošenje invazivnih vrsta).

Zaštita starih i mrtvih stabala: Potrebno je izbjegavati nepotrebnu sječu starijih stabala te posebno uklanjanje mrtvih i trulih stabala, posebice hrasta. Ova stabla predstavljaju ključno stanište za saproksilne vrste, uključujući Natura 2000 vrste poput običnog jelenaka (*Lucanus cervus*) i hrastove strizibube (*Cerambyx cerdo*) koje su potvrđene ili se očekuju na ovom području. Tamo gdje je sječa neizbježna, preporučuje se ostavljanje dijelova debla ili panjeva na licu mjesta radi očuvanja staništa.

Biospeleološki nadzor tijekom iskopavanja: S obzirom na krški karakter terena i mogućnost nailaska na nepoznate podzemne objekte (špilje, jame, pukotine), potrebno je osigurati stalni biospeleološki nadzor tijekom iskopavanja. Ukoliko se tijekom radova naiđe na bilo kakve podzemne strukture, radovi se moraju odmah obustaviti, a o nalazu se mora obavijestiti nadležni biospeleolog. Stručnjak će utvrditi trenutno stanje lokacije, procijeniti vrijednost podzemne faune (uključujući potencijalno prisutne endemične i reliktne vrste) te predložiti hitne mjere zaštite (npr. preusmjeravanje trase, izmjena metode iskopa, fizička zaštita objekta).

4.6 Faza rada (eksploatacije)

Tijekom korištenja autoceste, potrebno je poduzeti mjere kojima će se dugoročno smanjiti negativni utjecaji na okolna staništa:

Izbjegavanje onečišćenja: U najvećoj mogućoj mjeri izbjegavati korištenje soli za posipanje cesta u zimskim mjesecima, kao i drugih kemijskih sredstava (herbicidi, sredstva za održavanje zelenila). Njihovo ispuštanje ili spiranje s kolnika u prirodna staništa (tlo, podzemne vode, izvorišta) može imati dugoročno negativne posljedice na osjetljivu faunu beskralježnjaka, posebice u krškim područjima s osjetljivim podzemnim ekosustavima.

Revitalizacija staništa: Nakon završetka izgradnje, potrebno je provesti revitalizaciju svih privremeno zauzetih površina (gradilišta, pristupni putevi, odlagališta). Pri tome je obvezno koristiti isključivo autohtone (domaće) biljne vrste karakteristične za dato područje. Posebno se preporučuje sadnja hrasta na padinama (npr. na lokacijama L1_točilo i L2), čime će se dugoročno nadomjestiti gubitak staništa za saproksilne vrste. Također, potrebno je provoditi mjere sprječavanja rasta i širenja invazivnih vrsta biljaka koje se često pojavljuju na narušenim staništima i mogu ugroziti autohtonu floru i faunu.

4.7 Mjere praćenja (monitoring)

Kako bi se provjerila učinkovitost provedenih mjera ublažavanja i utvrdilo stvarno stanje populacija osjetljivih vrsta tijekom i nakon izgradnje, predlaže se program praćenja kroz sve faze projekta.

4.8 Faza predizgradnje

Dodatno istraživanje: Prije početka radova potrebno je provesti dodatno terensko istraživanje (po mogućnosti u periodu od svibnja do kraja lipnja). Cilj je utvrditi populacije identificiranih vrsta od značaja za očuvanje, odnosno detaljno kartirati njihova staništa. Ove aktivnosti trebaju biti fokusirane posebno na sjeverni dio projektnog područja (od L1 do L4) gdje su smještena najvrijednija staništa. Rezultati ovog istraživanja poslužit će za preciznije definiranje zona zaštite i, po potrebi, prilagodbu mjera ublažavanja.

4.9 Faza izgradnje

Kontinuirani biospeleološki nadzor: Tijekom svih radova iskopa (tuneli, usjeci, zasjeci) duž trase, potrebno je osigurati kontinuiranu nazočnost i nadzor biospeleologa. Njegova je zadaća pratiti stanje na terenu, prepoznati potencijalno vrijedne podzemne objekte prije nego što budu uništeni te poduzeti hitne mjere zaštite sukladno unaprijed definiranom protokolu.

Sezonsko praćenje staništa: Tijekom izgradnje, u proljeće i rano ljeto svake godine, potrebno je provoditi praćenje stanja populacija ugroženih vrsta, s posebnim naglaskom na Natura 2000 vrste (*Lucanus cervus, Euplagia quadripunctaria, Cerambyx cerdo*). Cilj je utvrditi utječu li radovi negativno na njihove populacije (npr. smanjenje brojnosti, nestanak s pojedinih lokacija) te po potrebi predložiti dodatne ili izmijenjene mjere zaštite.

4.10 Faza rada

Post-izgradbeni monitoring: Tijekom prve tri godine nakon puštanja autoceste u promet, potrebno je dva puta godišnje (u proljeće i ranu jesen) provoditi ciljana istraživanja ugroženih vrsta, s posebnim naglaskom na Natura 2000 vrste. Cilj ovog monitoringa je:

- Utvrditi dugoročni utjecaj autoceste na populacije u području utjecaja, posebno efekat sudara I stradanja tvrdokrilaca od konzervacijskog značaja;
- Provjeriti učinkovitost provedenih mjera revitalizacije staništa;
- Utvrditi pojavljuju li se nove vrste od značaja za očuvanje na području.

4 ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih analiza i terenskih istraživanja, mogu se izvesti sljedeći opći zaključci:

Zaštićena područja: Planirana trasa autoceste ne nalazi se u formalno zaštićenom području prema nacionalnoj legislativi, niti izravno utječe na bilo koje postojeće zaštićeno područje.

Stanje podataka o bioraznolikosti: Podaci o bioraznolikosti projektnog područja, a posebice o bioraznolikosti beskralježnjaka, oskudni su i za većinu skupina i dijelova područja u potpunosti nedostaju. Ovo istraživanje predstavlja prvi sustavni doprinos poznavanju faune beskralježnjaka na ovoj trasi.

Vrste od značaja za očuvanje: Ukupno je utvrđeno pet vrsta od značaja za očuvanje koje nastanjuju područje utjecaja projekta. Od toga, tri vrste su Natura 2000 vrste: obični jelenak (Lucanus cervus), danja medonjica (Euplagia quadripunctaria) i hrastova strizibuba (Cerambyx cerdo). Potrebno je naglasiti da bi ovaj broj vjerojatno bio veći da je istraživanje obuhvatilo sva godišnja doba, posebice proljeće i rano ljeto.

Kvaliteta staništa: Staništa u projektnom području uglavnom su sekundarnog i tercijarnog karaktera, često degradirana i pod jakim antropogenim utjecajem (poljoprivreda, sječa, izgradnja, promet). Identificirane vrste od značaja za očuvanje uglavnom su uobičajene i široko rasprostranjene u Bosni i Hercegovini, posebice u krškim područjima. Trenutno ni jedna od njih nema važne (ključne) populacije u zoni na koju će projekt značajno utjecati, a koje bi bile ugrožene na nacionalnoj razini.

Potreba za daljnjim istraživanjima: Unatoč tome, preporučuju se daljnja istraživanja u drugim godišnjim dobima kako bi se sa sigurnošću utvrdilo eventualno prisutnost drugih, potencijalno ugroženijih vrsta od značaja za očuvanje. U slučaju novih nalaza, bit će potrebno predložiti dodatne mjere ublažavanja kroz reviziju Plana upravljanja biodiverzitetom.

Podzemna staništa: Podzemna staništa (špilje, jame) na užem području trase nisu poznata niti istražena. Zbog krškog karaktera terena, postoji realna mogućnost nailaska na nepoznate podzemne objekte tijekom iskopa. Stoga je obvezno osigurati stalni biospeleološki nadzor tijekom radova, kako bi se zaštitila potencijalno vrijedna i endemična podzemna fauna.

Ključne mjere ublažavanja: Mjere ublažavanja za evidentirane vrste uključuju:

Izbjegavanje nepotrebne sječe starijih stabala i uklanjanja mrtvih stabala, posebice hrasta, zbog njihove važnosti za saproksilne vrste (*Lucanus cervus, Cerambyx cerdo*).

Izbjegavanje svakog dodatnog uništavanja šuma i druge dobro razvijene drvenaste vegetacije izvan uskog radnog pojasa (npr. korištenje isključivo projektom predviđenih površina, izbjegavanje gradnje nepotrebnih pristupnih puteva kroz vrijedna staništa).

Prilagodba odvodnje i sprječavanje onečišćenja radi zaštite podzemnih i izvorskih staništa.

Revitalizacija: U procesu revitalizacije nakon izgradnje, ključno je koristiti autohtone vrste drveća i grmlja, s posebnim naglaskom na sadnju hrasta na padinama, čime će se dugoročno nadomjestiti gubitak staništa i osigurati kontinuitet za saproksilne vrste.

Praćenje: Preporučuje se provedba mjera praćenja tijekom različitih godišnjih doba (proljeće, rano ljeto) u fazi izgradnje i tijekom prve tri godine faze rada. Cilj je istražiti stvarni utjecaj projekta na populacije ugroženih vrsta, posebice Natura 2000 vrsta, te utvrditi pojavljuju li se na području naknadno druge vrste od značaja za očuvanje. Rezultati monitoringa koristit će se za eventualnu prilagodbu mjera zaštite.

Tablica 1 Pregled vrsta od značaja zabilježenih tokom prethodnih istraživanja i literaturnih navoda

Vrsta	*Znanstveni naziv*	*Status očuvanosti*	*Pogodno staništeu području istraživanja?*	*Nalaz istraživanja – je li vrsta pronađena?*	*Lokacija (gdje?)*	*Status u odnosu n prethodne studije.*
Uskršnji leptir	*Zerynthia polyxena*	FBiH NT, HD IV	Da	Nije pronađen tokom istraživanja, autor ga je ranije pronašao u širem području. Biljke domaćini nađene na L1 i L4		Pronađena tokom istraživanja u prethodnim studijama.
Danja medonjica	*Euplagia quadripunctaria*	HD II (*)	Da	Da, pronađena na jednoj lokacij. Uobičajena i brojna vrsta u zemlji.	Šikara na L4	Pronađena tokom istraživanja u prethodnim studijama.
Obični jelenak	*Lucanus cervus*	IUCN NT, FBiH V U, HD II	Da	Da, na jednoj lokaciji (potrebna su dodatna istraživanja u proljeće i rano ljeto posebno na L1 lokaciji)	Degradirane hrastove šume na L1_točilo (sipar)	Pronađena tokom istraživanja u prethodnim studijama.
Hrastova strizibuba	*Cerambyx cerdo*	IUCN V U, HD II, IV	Da	Nije pronađena tokom istraživanja (potrebna su dod atna istraživanja u proljeće i rano ljeto posebno na L1 lokaciji)		Pronađena tokom istraživanja u prethodnim studijama.
Ovsikov sivac	*Hipparchia statilinus*	FBiH VU	Da	Da pronađena na L1, L2 i L8.	Makija, šikara, stjenovite livade na L 1, L 2 i L 8.	Pronađena tokom istraživanja u prethodnim studijama.

ZAGREBINSPEKT Ltd.

Rudarska 247, 88000 Mostar

web: www.zgi.eu

e-mail: info@zgi.eu

tel: +387 36 334 280