

PROCJENA BIODIVERZITETA SLIJEPIH MIŠEVA
ZA NOVU TRASU DIONICE MATEŠEVO–ANDRIJEVICA
PODDIONICA: TUNEL TREŠNJEVIK – ANDRIJEVICA
Oktober–Novembar 2024.

Vodeći eksperti:

mr Belma Šestović

mr Stefan Ralević

15. novembar 2024.

E3 Consulting doo

Jola Piletića 24, 81000 Podgorica, Crna Gora

Tel/Faks: +382 20 227 501, 227 502

E-mail: office@e3consulting.co.me

Veb sajt: www.e3consulting.co.me

I UVOD

EBRD banka je angažovala PASECO S.P. Ltd Grčka (u daljem tekstu: „Vodeći konsultant“) za pružanje konsultantskih usluga i sprovođenje projekta „Crna Gora: Izgradnja auto-puta Bar–Boljare – Procjena uticaja na životnu sredinu i društvo“ (u daljem tekstu: „Projekat“), u skladu sa zahtjevima EBRD standarda učinka. U okviru Projekta, sprovedena je procjena biodiverziteta u periodu 2019–2021. za dionicu Mateševo–Andrijeвица. Procjena biodiverziteta za potrebe Projekta obuhvatila je sljedeće aspekte:

- Staništa i flora
- Slijepi miševi i ostali sisari
- Ihtiofauna i bentosna fauna
- Vodozemci i gmizavci
- Ornitofauna

Zbog nedavnih izmjena u idejnom rješenju za oko 12 km trase, od ulaza u tunel Trešnjevik do Andrijevice, ukazala se potreba za dopunskom procjenom biodiverziteta za novu trasu, Trešnjevik–Andrijeвица (u daljem tekstu: „Potprojekat“). Za realizaciju Potprojekta, Vodeći konsultant je angažovao E3 Consulting d.o.o. Crna Gora (u daljem tekstu: „Lokalni konsultant“) radi angažovanja lokalnog tima biologa i obezbjeđivanja ključnih nalaza. Potprojekat je sproveden od strane multidisciplinarnog tima nacionalnih eksperata tokom oktobra i novembra 2024. godine, i uključivao je terenski rad i izradu izvještaja u skladu sa metodologijom koju je obezbijedio Vodeći konsultant. Potprojekat je obuhvatio sljedeće aspekte biodiverziteta:

- Flora i staništa
- Slijepi miševi
- Sisare
- Ornitofauna
- Ihtiofauna i bentosna fauna
- Kopneni beskičmenjaci
- Vodeni makrobeskičmenjaci
- Vodozemci i gmizavci

Potprojekat je obuhvatio sljedeće zadatke:

1. Sažeti pregled istraživanja sprovedenih u okviru izrade idejnog/preliminarnog rješenja (za staru trasu) za poddionicu (sprovedeno 2019–2021). Ova istraživanja su obuhvatila sljedeće:

- a. Staništa i flora
- b. Slijepi miševi i ostali sisari
- c. Ihtiofauna i bentosna fauna
- d. Vodozemci i gmizavci
- e. Ornitofauna

Lokalni konsultant će izvršiti procjenu zona koje su bile predmet istraživanja tokom perioda 2019–2021. (npr. istraživanja flore i vegetacije (staništa) obuhvatala su po 500 m lijevo i desno od planirane trase Projekta), u odnosu na novu trasu. Cilj je da se izrazi stručno mišljenje o stepenu u kojem prethodna istraživanja pokrivaju novu trasu i da se utvrdi obim nove istraživačke kampanje.

2. Za karakteristike biodiverziteta (od (a) do (e) gore), za koje se procjenjuje da nova trasa nije obuhvaćena prethodnim istraživanjima, Lokalni konsultant će sprovesti dodatno istraživanje, kako slijedi:

- i. Istraživanje će biti sprovedeno do kraja oktobra 2024.
- ii. Predviđeno je pet terenskih dana
- iii. Istraživanje će se sprovoditi prema istoj metodologiji kao istraživanje iz perioda 2019–2021.

3. Izrada nacrtu izvještaja sa nalazima. Izvještaj će imati glavnu strukturu kao i prethodna istraživanja i biće dovoljno detaljan da ispuni zahtjeve EBRD politike o životnoj sredini i društvu (ESP). Izvještaj će sadržati:

- i. Bibliografske podatke o biodiverzitetu u zoni nove trase
- ii. Period istraživanja i korišćena metodologija
- iii. Nalaze istraživanja
- iv. Procjenu statusa zaštite staništa/vrsta prema zakonodavstvu EU, međunarodnim sporazumima i nacionalnom zakonodavstvu
- v. Značajan uticaj izgradnje auto-puta na staništa i vrste i prijedlog odgovarajućih mjera ublažavanja
- vi. Mape i fotografsku dokumentaciju

Potprojekat je rezultirao izradom osam odvojenih izvještaja, uz prateće mape i fotografsku dokumentaciju, sa detaljnim prikazom ključnih aspekata biodiverziteta u vezi sa Potprojektom, sa fokusom na nalaze jesenjih istraživanja.

II SAŽET PREGLED ISTRAŽIVANJA SPROVEDENIH U PERIODU 2019–2021.

Ovo istraživanje prikazuje sveobuhvatan pristup procjeni i ublažavanju uticaja razvoja infrastrukture na biodiverzitet slijepih miševa. Jednogodišnje istraživanje obezbijedilo je pokrivenost svih sezona, kao i najveći broj registrovanih vrsta. Dalje slijede ključne prednosti:

- Sveobuhvatna identifikacija vrsta: Studija identifikuje 13 vrsta slijepih miševa, s posebnim naglaskom na tri vrste od visokog značaja za očuvanje.
- Uvažavanje povezanosti staništa: Preporukom za očuvanje linearne vegetacije u blizini infrastrukturnih objekata (mostova, tunela i prelaza), studija odražava snažno razumijevanje ekologije slijepih miševa. Slijepi miševi se oslanjaju na ove neprekidne koridore za bezbjedno traženje hrane i kretanje između mjesta gdje se odmaraju, naročito kada ljudske barijere (kao što su putevi) fragmentiraju njihova staništa. Fokus na prelaze preko vodotoka kao ključne tačke za kretanje slijepih miševa posebno je značajan, jer obalni prostori često služe kao prirodne putanje kretanja za mnoge vrste slijepih miševa.
- Proaktivna prevencija sudara: Studija predviđa rizike od sudara sugerišući postavljanje barijera u podvožnjacima, što je efikasan način za smanjenje smrtnosti slijepih miševa. Ova promišljena mjera usklađena je s poznatim ponašanjem slijepih miševa u blizini saobraćajnica, gdje ih često privlače otvoreni prostori koji predstavljaju visok rizik od sudara. Ugradnja ovih barijera predstavlja isplativ način da se obezbijedi bezbjedno korišćenje podvožnjaka od strane slijepih miševa, čime se ublažava ključna prijetnja za lokalne populacije.

- Strogi protokoli monitoringa: Uključivanje monitoringa prije i poslije izgradnje predstavlja izvanrednu praksu. Procjena uticaja na životnu sredinu (EIA) prije izgradnje omogućava prilagođavanje infrastrukturnog planiranja na osnovu stvarnih podataka, dok post-konstrukcioni monitoring provjerava efikasnost mjera i omogućava adaptivno upravljanje u slučaju nepredviđenih problema.
- Primjena adaptivnog upravljanja: Naglašavanje prilagođavanja lokacija podvožnjaka i vegetacije na osnovu dodatnih terenskih procjena ističe pristup adaptivnog upravljanja. Ova fleksibilna strategija je od suštinskog značaja za zaštitu, jer omogućava istraživačima da reaguju na stvarne, a ne teorijske uticaje na slijepog miša kako projekat napreduje.

Zaključno, studija je dobro osmišljena, sa detaljnim i proaktivnim metodama koje su u skladu sa najboljom praksom u zaštiti slijepih miševa. Potencijalno može poslužiti kao model za slične procjene uticaja na biodiverzitet, pružajući konkretne korake za očuvanje povezanosti staništa i smanjenje rizika od smrtnosti za lokalne populacije slijepih miševa.

III BIBLIOGRAFSKI PODACI O BIODIVERZITETU U ZONI NOVE TRASE

Ovim istraživanjem biodiverziteta zabilježeno je jedanaest **(11)** vrsta slijepih miševa (Tabela 1). Tri **(3)** vrste su identifikovane kao vrste od visokog značaja: *Rhinolophus hipposideros* (Mali potkovičar), *Barbastella barbastellus* (Širokouhi slijepi miš), i *Myotis myotis* (Veliki mišouhi večernjak). Terensko istraživanje obuhvatilo je dvije sezone (ljetno i jesen) i pokrilo cijelu oblast koja bi potencijalno mogla biti pogođena projektom izgradnje puta, uključujući sve projektne alternative.

Tabela 1. Bibliografski podaci o biodiverzitetu u zoni nove trase

Br.	Latinski naziv	Crnogorski naziv	Engleski naziv	Nacionalni propisi	IUCN (Mediterran)	BERN	BONN	EU DIREKTIVA O STANIŠTIMA	EUROBATS
1.	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Širokouhi slijepi miš	Western Barbastelle	+	NT	Prilog II	+	Aneks II	+
2.	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Kasni slijepi mišić	Serotine bat	+	Najmanje zabr. kat. (LC)		+		+
3.	<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Savijev slijepi mišić	Savi's Pipistrelle	+	LC	Prilog II	+		+
5.	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Vodeni večernjak	Daubenton's Myotis	+	LC	Prilog II	+		+
6.	<i>Myotis myotis</i> (Kuhl, 1817)	Veliki mišouhi večernjak	Great Mouse-eared Bat	+	LC	Prilog II	+	Aneks II	+
7.	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Obični noćnik	Noctule	+	LC	Prilog II	+		+
8.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Mali slijepi mišić	Common Pipistrelle	+	LC	Prilog III	+		+
9.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Patuljasti slijepi mišić	Soprano Pipistrelle	+	LC	Prilog II	+		+
10.	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Bjelorubi slijepi mišić	Kuhl's Pipistrelle	+	LC	Prilog II	+		+
11.	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Mali potkovičar	Lesser Horseshoe Bat	+	NT	Prilog II	+	Aneks II	+

IV PERIOD ISTRAŽIVANJA I METODOLOGIJA

Terensko istraživanje sprovedeno je u jesen 2024. godine (oktobar–novembar 2024.) i obuhvatilo je oblast Potprojekta koja bi potencijalno mogla biti pogođena izgradnjom auto-puta. Terensko istraživanje trajalo je ukupno pet dana na terenu. Metode i intenzitet istraživanja pažljivo su odabrani na osnovu ekoloških karakteristika područja, uzimajući u obzir vrste koje se vjerovatno nalaze na tom području i njihove ekološke uloge u pogođenom okruženju.

Tabela 2. Ključne informacije o terenskom istraživanju

Taksonomska grupa:	Stručnjak:	Istraživanje:	Oblast istraživanja
Slijepi miševi (Chiroptera)	dr Belma Šestović mr Stefan Ralević	Oktobar 2024.	Trešnjevik–Andrijevića

Lokacija: Trešnjevik–Andrijevića (Potprojekat)

Obim rada: Istraživanje slijepih miševa

Terensko istraživanje je obuhvatalo (1) potragu za i kontrolu skloništa i kolonija, i (2) ultrazvučnu audio detekciju ručnim detektorom (sa sistemom vremenske ekspanzije), u kombinaciji sa vizuelnom detekcijom, sprovedeno putem automobilskih transekata sa zaustavljanjem na svakih 300 metara. S druge strane, hvatanje pomoću mreža za hvatanje ptica (mist net) na lovnim područjima i duž letačkih puteva nije bilo uključeno zbog kasne jesenje sezone.

V KLJUČNI NALAZI ISTRAŽIVANJA

Procjena biodiverziteta sprovedena u oktobru 2024. godine rezultirala je sa sedam (7) zabilježenih vrsta slijepih miševa (Tabela 3). Jedna vrsta je identifikovana kao vrsta od posebnog značaja: *Rhinolophus hipposideros* (Mali potkovičar).

Tabela 3. Podaci sa istraživanja za oktobar 2024.

Br.	Latinski naziv	Crnogorski naziv	Engleski naziv	Nacionalni propisi	IUCN (Mediterran)	BERN	BONN	EU DIREKTIVA O STANIŠTIMA	EUROBATS
1.	<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Savijev slijepi mišić	Savi's Pipistrelle	+	LC	Prilog II	+		+
2.	<i>Myotis</i> sp.	Brkati večernjak	Whiskered Bat	+		Prilog II	+		+
3.	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Obični noćnik	Noctule	+	LC	Prilog II	+		+
4.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreber, 1774)	Mali slijepi mišić	Common Pipistrelle	+	LC	Prilog III	+		+
5.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Patuljasti slijepi mišić	Soprano Pipistrelle	+	LC	Prilog II	+		+
6.	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i> (Kuhl, 1817)	Bjelorubi slijepi mišić/Natuzijev slijepi mišić	Kuhl's Pipistrelle/ Nathusius pipistrelle	+	LC	Prilog II	+		+
7.	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Mali potkovičar	Lesser Horseshoe Bat	+	NT	Prilog II	+	Aneks II	+

VI PROCJENA STATUSA ZAŠTITE VRSTA

Vrste koje su zaštićene [nacionalnim zakonodavstvom](#) (Službeni list Republike Crne Gore br. 76/06 – Odluka o zaštiti pojedinih biljnih i životinjskih vrsta) su one koje su rijetke ili rasprostranjene u malom broju na nacionalnom nivou i zahtijevaju zaštitu radi povećanja njihove brojnosti na teritoriji države.

[Bernska konvencija](#) štiti vrste čija su staništa od ključnog značaja za očuvanje divljih životinja, uključujući staništa vrsta navedenih u aneksima Konvencije, kako bi se sačuvali migracioni putevi (koridori) i omogućilo slobodno kretanje gena.

[Eurobats](#) je sporazum o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa, koji je stupio na snagu 1994. godine. Trenutno ima 32 države članice, uključujući Crnu Goru od 2011. godine. To je jedan od sporazuma pod okriljem Banske konvencije, [Konvencije o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja](#) (CMS), čiji je cilj aktivna zaštita ugroženih migratornih vrsta životinja duž cijelog njihovog areala. Sporazum EUROBATS štiti svaku od 52 vrste slijepih miševa koje se nalaze u Evropi putem zakonodavstva, obrazovanja, sprovođenja mjera zaštite i međunarodne saradnje među Potpisnicama, uključujući i one koje još nijesu pristupile Sporazumu.

Glavni cilj [Direktive o staništima EU](#) je uspostavljanje zaštićenih područja unutar zajednice kako bi se očuvala i distribucija i bogatstvo ugroženih vrsta i staništa, kako kopnenih, tako i morskih.

Sljedeći izvještaj sadrži detaljne opise i karte vrsta zaštićenih [nacionalnim zakonodavstvom](#) i onih navedenih u [Aneksima II i IV Direktive o staništima](#).

VII TIP I OPIS STATUSA STANIŠTA I POPULACIJA ZABILJEŽENIH VRSTA

Hypsugo savii Bonaparte, 1837; Savijev slijepi mišić; Savi's Pipistrelle

Kvalitet podataka o vrstama

Na osnovu prethodnih istraživanja, vjerovatno je da je ova vrsta široko rasprostranjena u našoj zemlji i prisutna u obje biogeografske regije. Njeno prisustvo zabilježeno je od primorja do 1.750 metara nadmorske visine.

Ekološke karakteristike staništa vrste

Planinske pašnjake i okolne vodene površine. Često je prisutna i u blizini ljudskih naseobina.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Može se zaključiti da je ova vrsta prisutna u obje biogeografske regije. Veličina populacije je nepoznata.

Opis staništa zabilježenih lokaliteta gdje je vrsta prisutna (Mapa 1)

Staništa	Lokalizet
Širokolisna šuma	Kralje
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	

Procjena populacije

Zbog nedostatka podataka, može se samo potvrditi prisustvo vrste na ovim lokalitetima.

Globalna procjena lokaliteta

Pošto vrsta nije dovoljno istražena na nacionalnom nivou, stanište može biti važno za očuvanje vrste.

Myotis sp. von Helversen & Heller, 2001; Brkati večernjaci**Kvalitet podataka o vrstama**

Može biti jedna od četiri vrste brkatih večernjaka prisutnih u Crnoj Gori. Sve one nijesu dovoljno istražene na nacionalnom nivou.

Ekološke karakteristike staništa vrste

Guste i vlažne mješovite šume, često u blizini vode ili u malim klisurama sa potocima, predstavljaju tipična staništa. Najčešće se nastanjuju u drveću.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Pretpostavlja se da bi ova vrsta mogla biti prisutna u obje biogeografske regije.

Opis staništa registrovanih lokaliteta gdje je vrsta prisutna (Mapa 2)

Staništa	Lokaliteti
Širokolisna šuma	Krgovići
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	

Procjena populacije

Vrsta prisutna.

Globalna procjena lokaliteta

Vrste nijesu dovoljno istražene, a svaki jedinka je značajna, čak i na globalnom nivou.

Nyctalus noctula (Schreber, 1774); obični noćnik; Noctule bat**Kvalitet podataka o vrstama**

U Crnoj Gori, obični noćnik je široko rasprostranjena vrsta, prisutna od 0 do 1800 metara nadmorske visine. Međutim, još uvijek ne postoje podaci o najznačajnijim skloništima ove vrste, niti o veličini populacije na nacionalnom nivou.

Ekološke karakteristike vrste

Obični noćnik je prvenstveno šumska vrsta, iako se u mnogim zemljama prilagodila urbanim sredinama. Matične kolonije se najčešće nalaze u pukotinama stabala, dok se tokom zime uglavnom nalaze u pukotinama stijena ili objekata (poput zgrada, mostova i sl.). Hrane se na otvorenim prostorima i preferiraju močvarna područja ili vodena tijela u blizini tih otvorenih površina.

Opis staništa registrovanih lokaliteta gdje je vrsta prisutna (Mapa 3)

Staništa	Lokaliteti
Zemljište koje se pretežno koristi za poljoprivredu, sa značajnim površinama prirodne vegetacije	Laništa
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	

Procjena populacije

Vrsta prisutna. Zbog nedostatka dovoljno informacija, može se samo procijeniti da je vrsta prisutna na ovom području.

Globalna procjena lokaliteta

Pošto je status vrste u Crnoj Gori nepoznat, čak i najmanji procenat može se smatrati značajnim sa globalne tačke gledišta.

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774); Mali slijepi mišić; Common Pipistrelle**Kvalitet podataka o vrstama**

Mali slijepi mišić je tipična vrsta u Crnoj Gori, prisutna u obje biogeografske regije, iako se malo zna o njenim značajnijim skloništima. U našoj zemlji je prisutna od primorja do 1.700 metara nadmorske visine.

Ekološke karakteristike vrste

Vrsta preferira pošumljena područja u blizini riječnih korita i močvarnih staništa. Može naseljavati i urbana područja. Staništa za razmnožavanje i hibernaciju uglavnom se nalaze u objektima ili drveću.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Može se zaključiti da je ova vrsta prisutna u obje biogeografske regije. Značajna skloništa još uvijek nijesu poznata.

Opis staništa registrovanih lokaliteta gdje je vrsta prisutna (Mapa 4)

Staništa	Lokaliteti
Zemljište koje se pretežno koristi za poljoprivredu, sa značajnim površinama prirodne vegetacije	Kralje, Gnjlji potok
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	
Širokolisna šuma	

Procjena populacije

Ova vrsta je prisutna u zoni projekta.

Globalna procjena lokaliteta

Pošto je status vrste u Crnoj Gori nepoznat, čak i najmanji procenat može se smatrati značajnim sa globalne tačke gledišta.

Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825); patuljsti slijepi mišić; Soprano Pipistrelle**Kvalitet podataka o vrstama**

Patuljasti slijepi mišić je česta vrsta u Crnoj Gori, prisutna u obje biogeografske regije, iako se malo zna o njenim značajnijim skloništima. U našoj zemlji je prisutna od primorja do 1.600 metara nadmorske visine.

Ekološke karakteristike staništa vrste

Vrsta preferira pošumljena područja u blizini stajaćih voda.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Može se zaključiti da je ova vrsta prisutna u obje biogeografske regije. Jedino potencijalno sklonište za razmnožavanje u Crnoj Gori registrovano je kod autobuske stanice u primorskom dijelu (Sutomore) 2001. godine.

Opis staništa registrovanih lokaliteta gdje je vrsta prisutna (Mapa 5)

Staništa	Lokaliteti
Zemljište koje se pretežno koristi za poljoprivredu, sa značajnim površinama prirodne vegetacije	Krgovići, Salevići
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	
Širokolisna šuma	

Procjena populacije

Ova vrsta je prisutna u zoni projekta.

Globalna procjena lokaliteta

Pošto je status vrste u Crnoj Gori nepoznat, čak i najmanji procenat može se smatrati značajnim sa globalne tačke gledišta.

Zabilježeni *Pipistrellus kuhlii* (Mateševo) i fonetska grupa *Pipistrellus kuhlii/nathusii****Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817); Bjeloruski slijepi mišić; Kuhl's Pipistrelle****Kvalitet podataka o vrstama**

Bjeloruski slijepi mišić je veoma česta vrsta u Crnoj Gori, prisutna u obje biogeografske regije. Međutim, gotovo sva njena skloništa za razmnožavanje su uništena, prvenstveno usljed izgradnje novih objekata i druge infrastrukture. Vrsta se može naći u raznim sredinama, posebno u urbanim i poluurbanim područjima. U našoj zemlji je prisutna od primorja do 1.100 metara nadmorske visine.

Ekološke karakteristike vrste

Najvažniji ekološki elementi za ovu vrstu su nizijska termofilna staništa, ali nastanjuje i topla planinska područja. Vrlo je povezana sa ljudskim naseljima, nastanjuje pukotine u stambenim objektima, ali i stijenama i drveću.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Vrsta je nedovoljno istražena u alpskoj biogeografskoj regiji Crne Gore, ali se može navesti da je gustina populacije u mediteranskoj biogeografskoj regiji visoka.

Opis staništa registrovanih lokaliteta gdje je vrsta prisutna (Mapa 6)

Staništa	Lokalizacija
Zemljište koje se pretežno koristi za poljoprivredu, sa značajnim površinama prirodne vegetacije	Andrijevića, Salevići
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	
Širokolisna šuma	

Procjena populacije

Vrsta je prisutna u manjem procentu (%) u odnosu na pretpostavljenu populaciju u mediteranskoj biogeografskoj regiji. U alpskoj regiji se može smatrati rijetkom.

Globalna procjena lokaliteta

Pošto veličina populacije nije poznata na nivou alpske biogeografske regije, i najmanji procenat (%) može biti značajan sa lokalne tačke gledišta.

Pipistrellus nathusi (Keyserling & Blasius, 1839); Natuzijev slijepi mišić

Kvalitet podataka o vrstama

Prisustvo ove vrste zabilježeno je na samo nekoliko lokaliteta u Crnoj Gori, na osnovu čega se može zaključiti da je vrsta prisutna u obje – alpskoj i mediteranskoj biogeografskoj regiji. Veličina populacije na nacionalnom nivou nije poznata.

Ekološke karakteristike vrste

Najvažniji ekološki elementi za ovu vrstu su zrele listopadne i četinarske šume, čije rubove koristi za lov, kao i površine iznad vodenih tijela. Ovo je tipična šumska vrsta. Ipak, može naseljavati napuštene objekte nastale ljudskom aktivnošću.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Vrsta je nedovoljno istražena, tako da se veličina populacije ne može ni približno procijeniti.

Staništa	Lokaliteti
Zemljište koje se pretežno koristi za poljoprivredu, sa značajnim površinama prirodne vegetacije	Andrijevica, Salevići
Prelazne šumske formacije	
Mješovita šuma	
Širokolisna šuma	

Procjena populacije

Ova vrsta je prisutna u zoni projekta.

Globalna procjena lokaliteta

Pošto je status vrste u Crnoj Gori nepoznat, čak i najmanji procenat može se smatrati značajnim sa globalne tačke gledišta.

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800); Mali potkovičar; Lesser Horseshoe Bat**Kvalitet podataka o vrstama**

Ova vrsta je široko rasprostranjena u Crnoj Gori, što potvrđuju i literatura i nova otkrića prikupljena tokom terenskog istraživanja u okviru ovog projekta. Zabilježena je na gotovo svim nadmorskim visinama, od nivoa mora do 1.700 metara nadmorske visine, i u oba područja obuhvaćena projektom. Međutim, uprkos širokoj rasprostranjenosti ove vrste, malo se zna o njenim skloništima za razmnožavanje, a još manje o mjestima hibernacije. Najveća do sada registrovana kolonija za razmnožavanje ove vrste broji više od 215 odraslih jedinki i nalazi se u kući na ulazu u Nacionalni park Biogradska gora, koja nikada nije korišćena kao tzv. centar za posjetioce. Takođe, to je jedina ovako velika kolonija poznata do sada u alpskoj biogeografskoj regiji. Do 2011. godine bila je poznata još jedna kolonija slične veličine u školi u Tepcima, u okviru Nacionalnog parka Durmitor. Međutim, ta kolonija se nije vratila, najvjerovatnije zbog otvaranja i funkcionisanja objekta za potrebe sela. U mediteranskoj biogeografskoj regiji, najznačajnija kolonija za razmnožavanje do sada (oko 100 odraslih jedinki) nalazi se u napuštenom hotelu na obali Šaskog jezera. Vrlo malo se zna o kolonijama za hibernaciju ove vrste i potrebna su dalja istraživanja.

Ekološke karakteristike vrste

Zahvaljujući relativno dobro očuvanim ekosistemima i primjeni dobre poljoprivredne prakse, staništa ove vrste u Crnoj Gori su i dalje dobro očuvana. Najvažniji ekološki elementi za ovu vrstu uključuju termofilne livade sa linearnom žbunastom vegetacijom, otvorene šume, kao i bašte, pašnjake i voćnjake u okolnim selima.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori

Vrsta je rasprostranjena u obje biogeografske regije. Prema trenutnoj literaturi, populacija u obje regije se može grubo procijeniti na 700 jedinki, iako dinamika ove vrste nije dovoljno istražena.

Uopšteno, oko jedne trećine populacije je koncentrisano na sjeveru, dok se dvije trećine nalaze u mediteranskoj biogeografskoj regiji. Međutim, ova procjena nije realna brojčana vrijednost, jer za sjeverni dio zemlje postoji manje podataka.

Opis lokacije

Napuštena tradicionalna kuća u mjestu Han Drndarski, u blizini postojeće ceste Mateševo–Andrijevića. Kuća je udaljena oko 100 metara od planirane trase, ali je oko 20 metara iznad nje.

Procjena populacije

Manje od 1% do sada poznate populacije.

Globalna procjena lokaliteta

S obzirom na to da je riječ o visoko ugroženim vrstama, svako sklonište ove vrste je od globalnog značaja.

VIII UTICAJI IZGRADNJE AUTO-PUTA NA STANIŠTA I VRSTE I MJERE UBLAŽAVANJA

8.1 Uticaji

Projekti transportne infrastrukture mogu značajno uticati na populacije slijepih miševa tokom faza izgradnje i eksploatacije, s kumulativnim efektima koji proizilaze iz više faktora. Iako pojedinačni uticaji mogu biti mali, njihov kombinovani efekat može biti značajan. Vremenski okvir svakog tipa uticaja takođe varira:

- **Neposredni uticaji:** Tokom izgradnje, uništavanje skloništa, gubitak staništa i degradacija staništa prouzrokuju neposrednu štetu za slijepog miša.
- **Stalni pritisci:** Nakon što put postane operativan, slijepi miševi su pod stalnim pritiskom buke i svjetlosnog zagađenja, dok sudari s vozilima sve više ugrožavaju populacije slijepih miševa tokom vremena.
- **Dugoročni efekti:** Fragmentacija staništa i efekti barijera koje stvara put mogu poremetiti populacije slijepih miševa kroz više generacija, čime se odlaže potpuni uticaj na njihov status populacije dugi niz godina.

Studije u centralnoj i istočnoj Evropi dokumentovale su posljedice saobraćaja po slijepog miša; međutim, istraživanja u mediteranskim regijama su i dalje ograničena. Jedna relevantna studija sprovedena u blizini predložene trase projekta (avgust 2012. – oktobar 2013.) zabilježila je 195 uginulih sisara na putu, od čega je 8,7% bilo slijepih miševa (17 jedinki) koje su pripadale sedam vrsta. Najviše pogođene vrste bile su *Pipistrellus kuhlii*, *Rhinolophus hipposideros* (4 jedinke) i *Pipistrellus pygmaeus* (3 jedinke), sa po jednom jedinkom *R. blasii*, *Myotis mystacinus*, *M. capaccinii* i *P. nathusii*. Ovakav sastav vrsta vjerovatno odražava lokalnu brojnost slijepih miševa, ukazujući da saobraćaj utiče i na uobičajene i na rijetke vrste, uključujući i ugrožene vrste kao što su *R. blasii* i *M. capaccinii* (Iković i dr., 2014.).

Sezonski obrasci i žarišta sudara (posebno u avgustu–septembru i u blizini linearnih elemenata ili vodotokova) poklapaju se sa nalazima iz drugih evropskih studija, ukazujući na slične rizike za slijepog miša u mediteranskoj i jugoistočnoj Evropi.

Slijedeće tabele će prikazati značaj pojedinih staništa slijepih miševa i potencijalne uticaje realizacije projekta auto-puta koji mogu naškoditi populacijama slijepih miševa.

Tabela 4. Značaj tipova staništa za životne funkcije slijepih miševa: x – nizak značaj, xx – umjeren značaj, xxx – visok značaj, 0 – bez značaja, ? – mogući značaj, ali nedovoljno podataka (Paunović i dr., 2011.).

Životne funkcije	Tip staništa						
	Šume	Žbunasto	Livade	Mokra staništa	Kamenito	Podzemno	Vještačko
Skloništa	xxx	0	xxx	xxx	xx	0	xxx
Lovne teritorije	xxx	xxx	xx	xxx	xx	0	xxx
Letni koridori	xxx	xxx	xx	xxx	0	0	xxx
Migratorni koridori	xxx	x	?	xxx	?	0	x

Tabela 5. Vjerojatnoća uticaja koje određene aktivnosti mogu imati na slijepog miša: x – nizak, xx – relativno visok, xxx – veoma visok, 1 – mogući direktni gubitak slijepog miša, 0 – bez uticaja, + – vjerovatan pozitivan uticaj, ali i gubitak slijepog miša, * – zavisi od ekologije vrste (Paunović i dr., 2011.).

Aktivnost	Životne funkcije / Skloništa						Direktan gubitak slijepog miša
	Drveće	Nadzemni Vještački objekti	Podzemni objekti	Lovne teritorije	Lovni koridor	Migratorni koridor	
Uklanjanje drvenaste vegetacije	xxx	x	x	xxx	xxx	X - xxx	1
Vještačko svjetlo	xxxx*	0-xxx*	xxx	xxx/+*	0-xxx*	0-xxx*	0
Saobraćaj na putu	x	0	0-x	x-xxx*	x-xxx*	0	1

Na osnovu rezultata i procjena, najveći uticaj biće na šumska staništa u obuhvatu projekta. Svi gore pomenuti uticaji smatraju se trajnim kako za fazu izgradnje, tako i za fazu eksploatacije puta, ali stepen uticaja (nizak, srednji ili veliki) nije poznat, jer ne postoji dovoljno podataka o populaciji vrste, ni lokalno ni u odnosu na nacionalnu populaciju.

8.2 Mjere ublažavanja

Publikacija „Slijepi miševi i izgradnja puteva” (Limpens i dr, 2005.) pruža smjernice za mjere ublažavanja uticaja na određene vrste slijepih miševa, koje bi trebalo integrisati u proces izgradnje puta. Ove mjere treba sprovoditi u skladu s ekološkim značajem pojedinih područja za slijepog miša, s posebnim naglaskom na lokacije visokog prioriteta, kao što je Han Drndarski, gdje su tokom ovog perioda identifikovana skloništa ugroženih vrsta slijepih miševa.

Opšte preporuke:

- **Radovi isključivo danju:** Građevinske aktivnosti treba ograničiti na dnevne sate kako bi se umanjile smetnje od buke i vještačkog osvjetljenja, koje mogu značajno poremetiti aktivnost slijepih miševa.
- **Očuvanje letnih i migratornih pravaca:** Kad god je to moguće, treba očuvati postojeće letne pravce slijepih miševa, migratorne koridore i ključne pejzažne elemente (npr. vegetaciju duž rijeka). Na lokacijama gdje put prekida ove pravce, treba primijeniti posebne mjere koje omogućavaju bezbjedan prolaz slijepih miševa, kao što su:
 - Formacije vegetacije za preletanje (Slika 1)
 - Zeleni vijadukti (Slika 2)
 - Podvožnjaci uz vodotokove i puteve (Slika 3a i 3b)
 - Zeleni mostovi (Slika 4)

Ublažavanje kada očuvanje nije moguće: Ako nije moguće očuvati postojeće letne pravce niti obezbijediti bezbjedne prelaze na prekinutim koridorima, potrebno je uspostaviti sistem mjera ublažavanja koji uključuje:

- **Sprečavanje nebezbednih prelazaka:** Koristiti jako osvjetljenje ili uklanjanje vegetacije da bi se slijepi miševi odvratili od prelaska na opasnim lokacijama.
- **Preusmjeravanje letnih pravaca:** Preusmjeriti letne pravce ka bezbjednim prelazima podešavanjem linearnih pejzažnih elemenata.
- **Obezbeđivanje bezbjednih prelaza:** Izgraditi prelaze što bliže prekinutim koridorima, poput formacija vegetacije za preletanje, zelenih vijadukata, podvožnjaka ili zelenih mostova.

Očuvanje vegetacije: zbjegavati uklanjanje drveća i žbunja, osim ako to nije direktno neophodno za realizaciju projekta ili za minimizaciju smrtnosti slijepih miševa.

Minimizacija svjetlosnog zagađenja: Projektovati vještačko osvjetljenje tako da ima minimalan uticaj na aktivnost slijepih miševa, osim tamo gdje je jako osvjetljenje neophodno radi odvrćanja slijepih miševa od opasnih područja.

Zaštita od buke: Postaviti zaštitne barijere od buke tamo gdje je potrebno kako bi se smanjilo zagađenje bukom i spriječio pristup divljih životinja, uključujući slijepog miša, putu i riziku od sudara.

Specifične preporuke:

- **Povezanost vegetacije:** Obezbijediti povezanost linearne vegetacije s obje strane planiranog puta, ispod mostova i između tunela kako bi se omogućilo kretanje slijepih miševa.
- **Paneli u podvožnjacima:** Svaki podvožnjak treba da sadrži panele koji sprečavaju sudare slijepih miševa s vozilima prilikom prelaska između skloništa i hranilišta.

- Slika 5: Paneli (visine 3 m; izrađeni od drveta, metala, mreže itd.) su projektovani tako da spriječe direktno prelijetanje puta i usmjere slijepog miša ka podvožnjacima.
- Slika 6: Primjer zaštitne mreže za sprječavanje sudara s letećom faunom: širina žice 5 mm, prečnik otvora 40 mm, otporan čelik (kvadratna ili šesterougaona mreža).

Koridori za kretanje slijepih miševa (Slika 7): Različiti tipovi koridora iznad ili ispod puta efikasni su za različite vrste slijepih miševa:

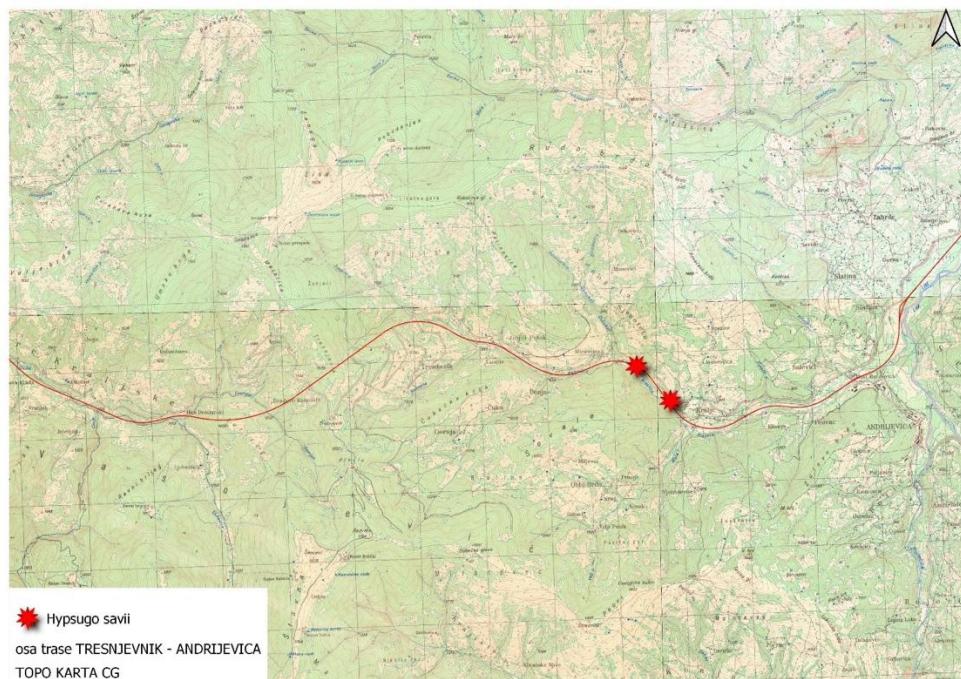
- **A:** Vrste koje se orijentišu pomoću vegetacije mogu se usmjeriti da prelete put na većoj visini pomoću struktura koje premošćuju put.
- **B i C:** Neke vrste mogu se podstaći da lete na većoj visini strateški postavljenom vegetacijom.
- **C:** Druge vrste prirodno slijede visinu krošnji drveća.

Program monitoringa (prije i poslije izgradnje)

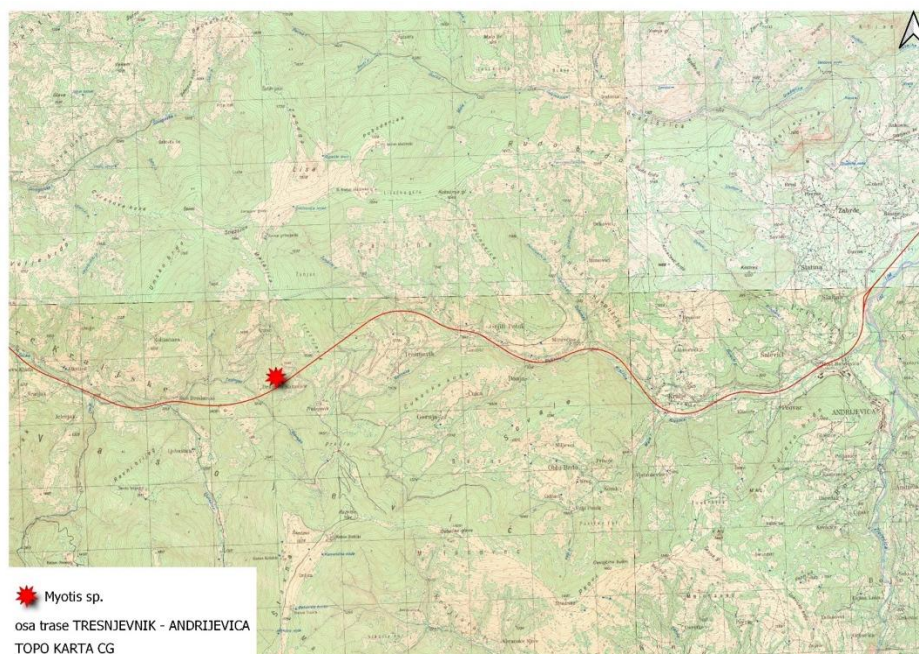
- **Prije izgradnje:** Sprovesti istraživanja na registrovanim skloništima tokom ljeta prije početka radova, uz više posjeta po sezoni koristeći standardne metode monitoringa slijepih miševa (npr. posmatranje, mreže, akustička detekcija).
- **Nakon izgradnje:** Tokom ljeta i jeseni, sprovesti brze procjene prisustva slijepih miševa u skloništima. Tokom proljeća, ljeta i jeseni provjeravati prisustvo uginulih primjeraka u blizini podvožnjaka i drugih potencijalnih zona sudara. Lokacije uginulih primjeraka evidentirati pomoću GPS-a radi praćenja i prikupiti uzorke za identifikaciju vrsta.

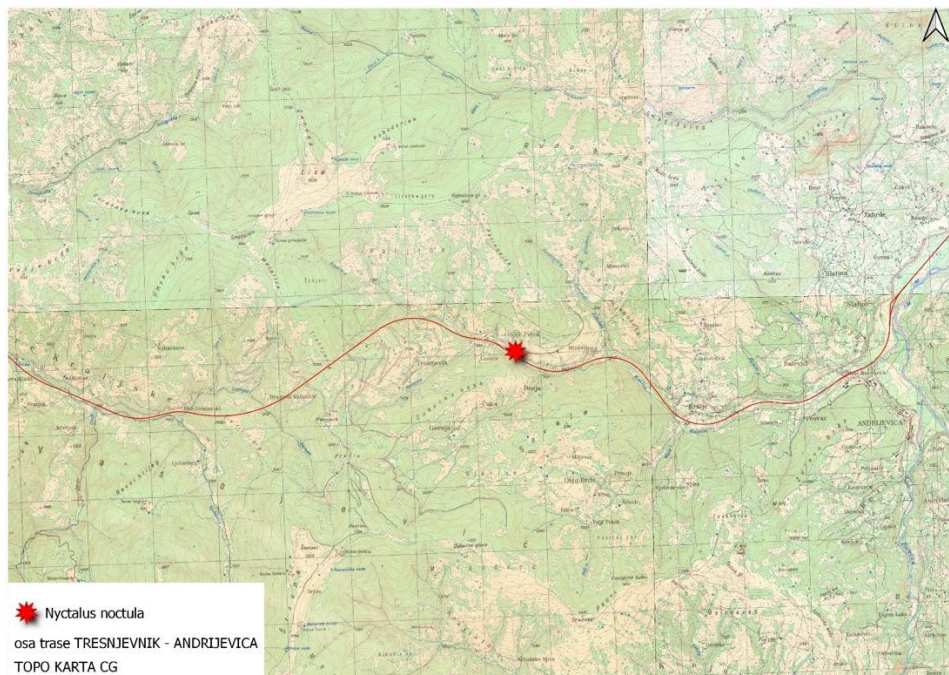
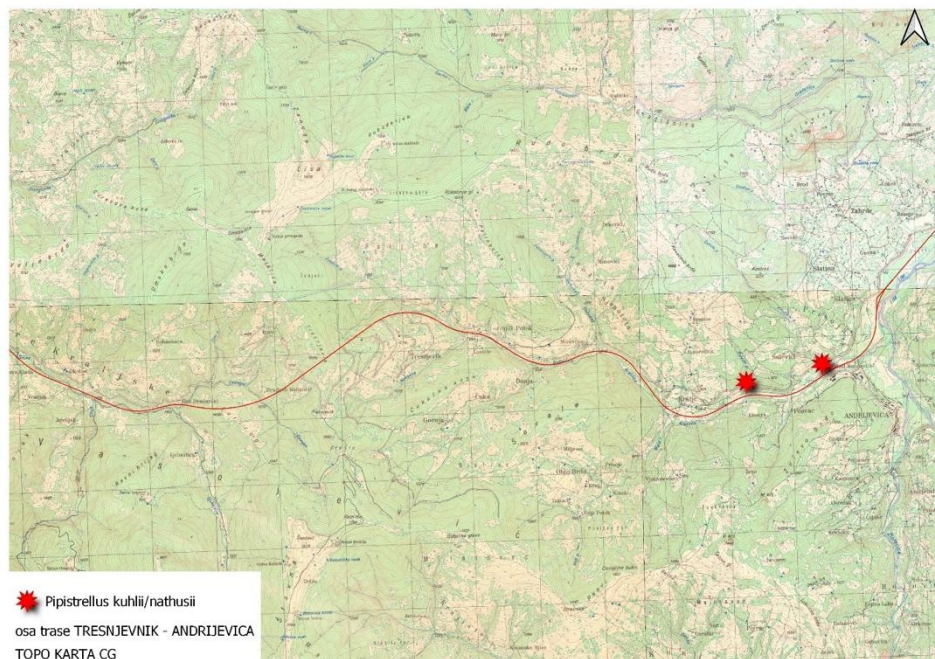
IX MAPE I FOTOGRAFSKA DOKUMENTACIJA

Mapa 1. *Hypsugo savii* zabilježen u oblasti istraživanja

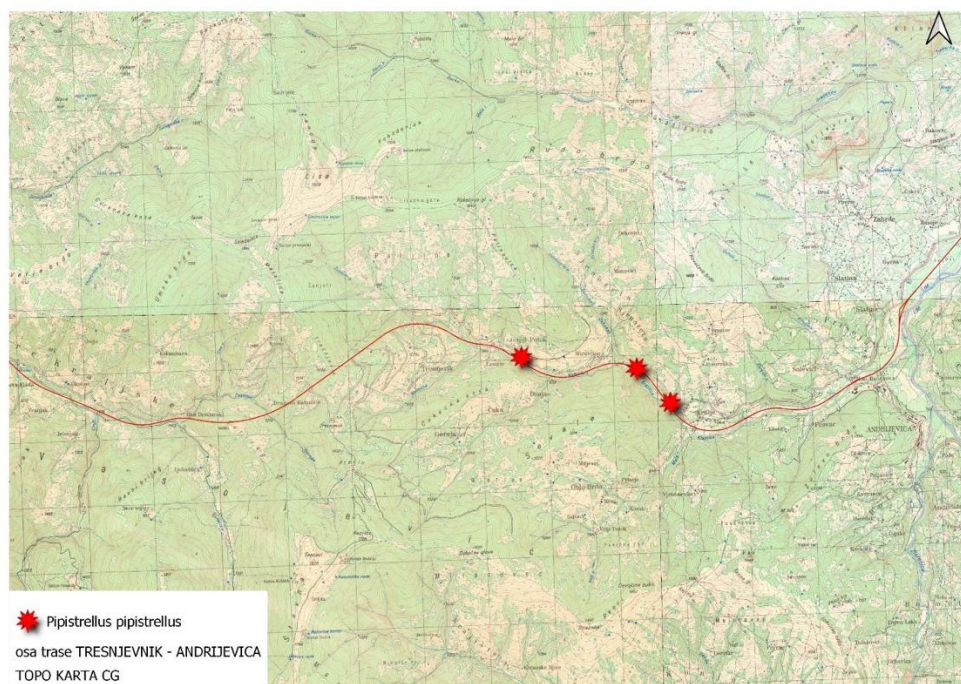


Mapa 2. *Myotis sp.* zabilježen u oblasti istraživanja

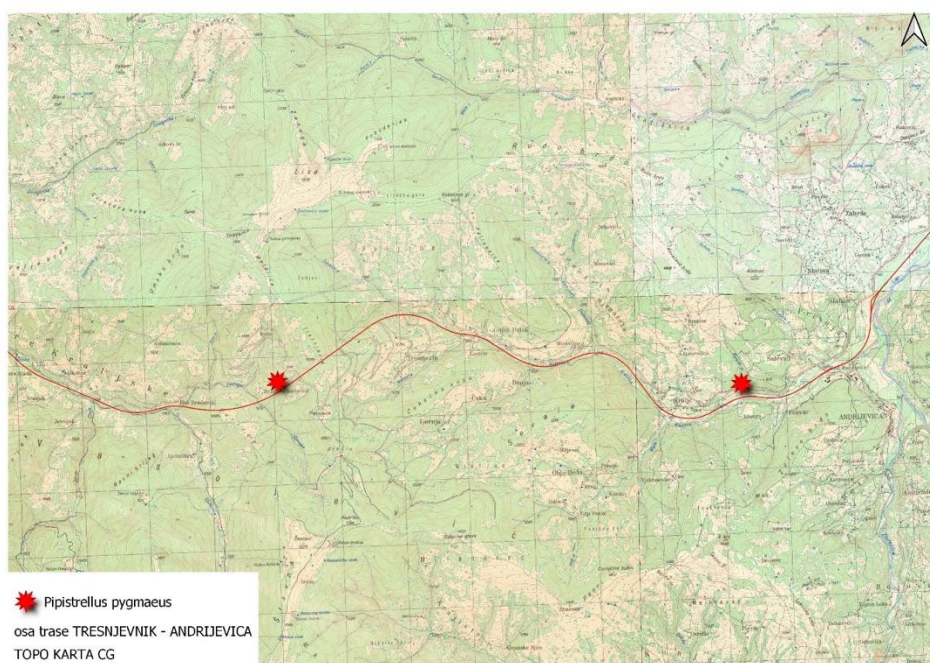


Mapa 3. *Nyctalus noctula* zabilježen u oblasti istraživanja**Mapa 4.** *Pipistrellus kuhlii/nathusii* zabilježen u oblasti istraživanja

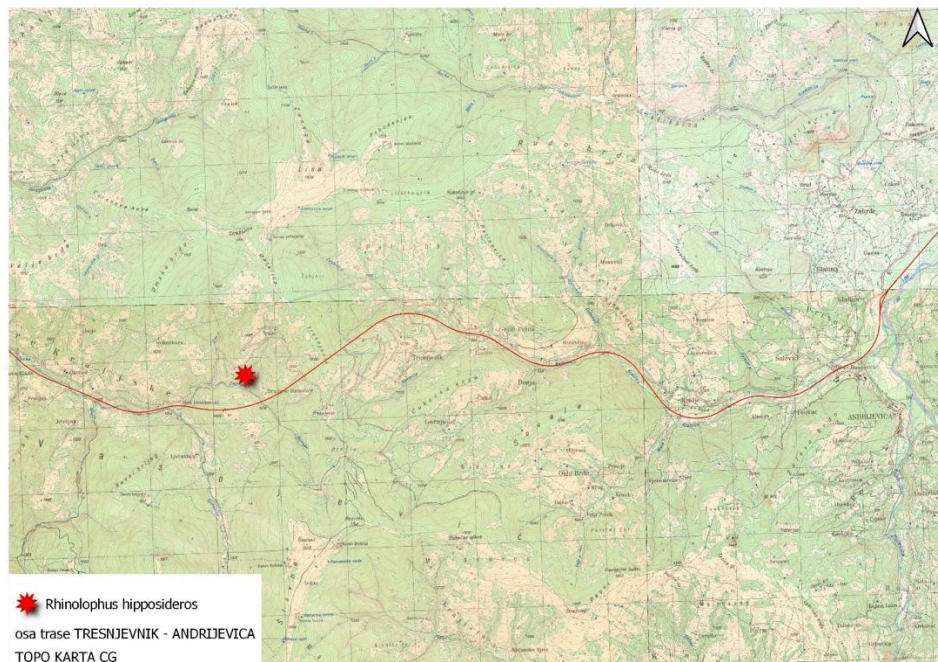
Mapa 5. *Pipistrellus pipistrellus* zabilježen u oblasti istraživanja

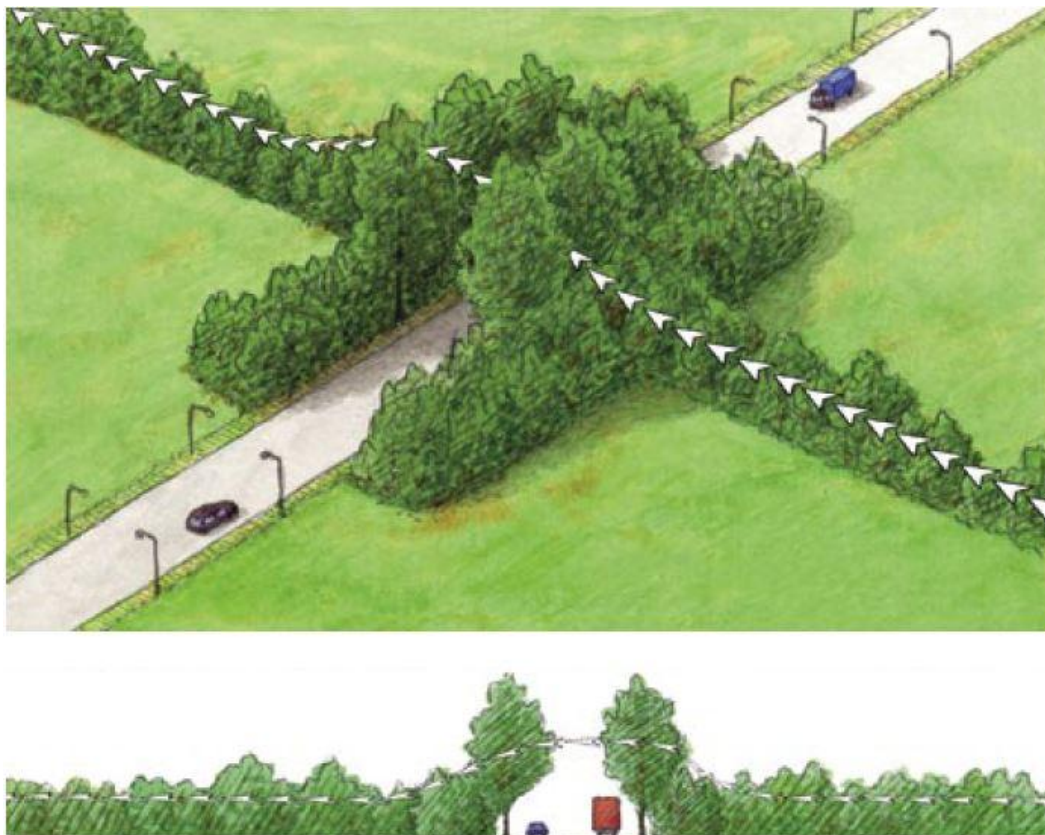


Mapa 6. *Pipistrellus pygmaeus* zabilježen u oblasti istraživanja



Mapa 7. *Rhinolophus hipposideros* zabilježen u oblasti istraživanja





Slika 1. Formacija vegetacije za preletanje (Limpens i dr. 2005.)



Slika 2. Zeleni vijadukt (Limpens i dr. 2005.)



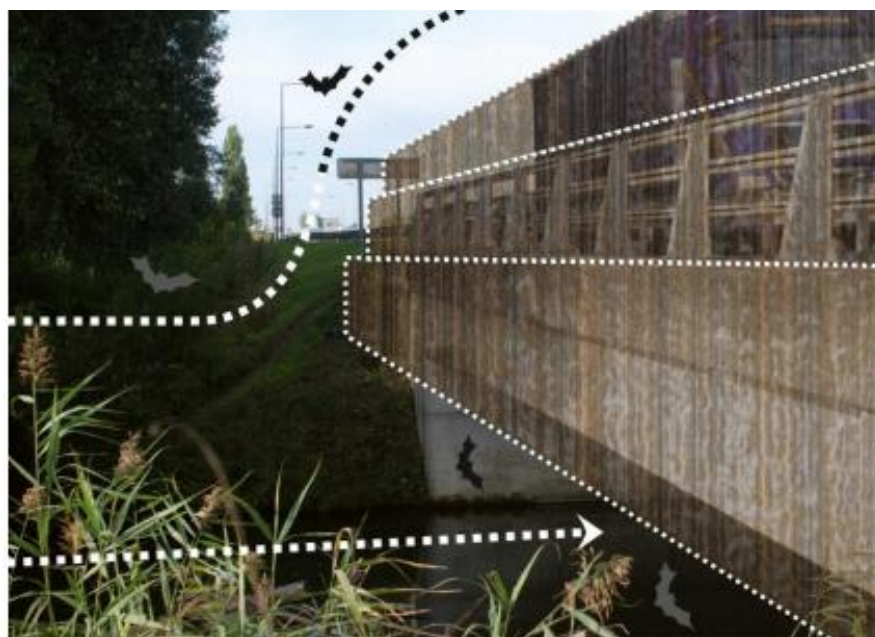
Slika 3a. Podvožnjaci uz vodotokove (Limpens i dr. 2005.)



Slika 3b. Putni podvožnjaci (Limpens i dr. 2005.)



Slika 4. Zeleni most (Paunović i dr., 2011.)



Slika 5. Paneli (visine 3 m, drveni, metalni, mrežasti itd.) koji sprječavaju sudar slijepih miševa s vozilima i usmjeravaju ih ka podvožnjacima



Slika 6. Primjer mreže koja sprječava sudar s letećom faunom [Širina žice: 5 mm, prečnik otvora: 40 mm, Materijal: čelik (kvadratna ili šesterougaona) + antikorozivna zaštita (cink/aluminijum)]

A		Prelazak preko					Prelazak ispod						
	Visoko iznad pejzaža	Prelaz u visini krošnji	Vegetacija za prelazak	Vegetacija za prelazak + zid	Preko ili duž vijadukta	Propusti ($v \times š = 1 \times 2 \text{ m}$)	Mostovi preko vode ($v \leq 1 \text{ m}$)	Tuneli ($v \times š = 4 \times 4 \text{ m}$)	Mostovi preko vode ($v \geq 2 \text{ m}$)	Tuneli ($v \times š = 6 \times 6 \text{ m}$)	Ispod vijadukta ($v > 6 \text{ m}$)		Mostovi preko vode ($v > 6 \text{ m}$)
	Mali potkovičar			●	●	●	●	●	●	●	●	●	Od malih do velikih vrsta koje love blizu ili unutar vegetacije i formalnih struktura. Letenje duž trase olakšano vegetacijom.
	Džefrojev šišmiš			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Natererov šišmiš			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Behtštajnov šišmiš			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Smeđi dugouhi šišmiš			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Sivi dugouhi šišmiš			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Veliki potkovičar			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
B	Veliki mišouhi večernjak			●	●	●	●	●	●	●	●	●	Velika vrsta koja lovi blizu vegetacije, prati strukture, ali prelazi i otvorene prostore.
	Brkati večernjak			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Brantov večernjak			●	●	●	●	●	●	●	●	●	Od malih do velikih vrsta koje love duž graničnih struktura i prate strukture.
	Širokouhi slijepi miš			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Vodeni večernjak			●	●	●	●	●	●	●	●	●	Od malih do velikih vrsta koje love iznad vode i prate strukture.
Barski šišmiš			●	●	●	●	●	●	●	●	●		
C	Patuljasti slijepi mišić		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Od malih do velikih vrsta koje love duž struktura ka poluotvorenim okruženjima i prate strukture.
	Mali slijepi mišić		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Nathusijev slijepi miš		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Od malih do velikih vrsta koje love u poluotvorenim do otvorenim okruženjima, ponekad prateći strukture.
	Sjeverni šišmiš	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Šareni (mramorni) šišmiš	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Kasni slijepi mišić	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Obični noćnik	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Slika 7. Tipovi koridora iznad/pod putem koje koriste različite leteće grupe slijepih miševa **A:** Vrste koje koriste vegetaciju za orijentaciju tokom leta usmjeravaju se ka većoj nadmorskoj visini, što omogućava da „prelete“ put pomoću struktura koje premošćuju put; **B i C:** Vrste koje se mogu usmjeriti na veću visinu pomoću vegetacije; **C:** Vrste koje samostalno slijede visinu krošnji drveća (Limpens i dr., 2005.).



Fotografija 1. Postavljanje detektora



Fotografija 2. Postavljanje detektora



Fotografija 3. Rhinolophus hipposideros u napuštenoj kući u mjestu Han Drndarski