

D. Holcer, I. Pavlinić.

Šišmiši

PRIRUČNIK

za inventarizaciju
i praćenje stanja



Zagreb, 2008.

Nakladnik: Državni zavod za zaštitu prirode

Za nakladnika: Davorin Marković

Autori: Draško Holcer, Igor Pavlinić

Stručno uredništvo: Kristijan Čivić, Vlatka Dumbović, Aljoša Duplić,
Maja Pavlinić i Ana Štrbenac

Lektor: Ivan Jindra

Grafičko oblikovanje: Ermego d.o.o.

Tisak: Denona d.o.o.

Naklada: 1000 kom.

Fotografija na naslovnici: Dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*),
foto I. Pavlinić

ISBN 978-953-7169-48-0

CIP zapis dosupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne
knjižnice u Zagrebu pod brojem 688106.

Umnožavanje i distribucija ove publikacije ili njezinih dijelova nije dopuštena ni u kojem
obliku bez prethodne pisane suglasnosti izdavača



Izradu ovoga priručnika potpomogla je Europska unija u okviru CARDS projekta EuropeAid/119879/C/SV/HR Institucionalno jačanje Državnoga zavoda za zaštitu prirode. Za sadržaj priručnika odgovoran je konzorcij GOPA-COWI-Oikos. Sadržaj nikako ne odražava stajališta Europske unije.



Sadržaj

1. Uvod	3
2. Metodologija prikupljanja podataka o šišmišima	4
2.1. Utvrđivanje prisutnosti pojedinih vrsta šišmiša pomoću bat-detektora	6
2.1.1. Prikupljanje podataka	7
2.1.2. Vremenski okvir	8
2.1.3. Protokol za transekt bat-detektorom	8
2.2. Ljetna inventarizacija kolonija šišmiša	9
2.2.1. Prikupljanje podataka o kolonijama šišmiša	11
2.2.2. Protokol za pronalazak novih kolonija bat-detektorom	11
2.2.3. Protokol za obilazak ljetnih skloništa	11
2.2.4. Protokol za prebrojavanje porodijske kolonije	12
2.3. Istraživanje šišmiša unutar zimskih skloništa	14
2.3.1. Prikupljanje podataka	15
2.3.2. Protokol za pronalazak zimskih skloništa šišmiša	15
2.3.3. Protokol za inventarizaciju i praćenje stanja šišmiša unutar zimskih skloništa	16
3. Formulari	18

Dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*)
Foto: D. Holcer



1. Uvod

Brojnost vrsta šišmiša u Europi, pa tako i u Hrvatskoj, potvrđuje tezu da se ta skupina sisavaca prilagodila životu u najrazličitijim uvjetima i staništima. Po najnovijim istraživanjima u Hrvatskoj živi 35 vrsta šišmiša, gotovo toliko koliko i u cijeloj Europi. Šišmiši su rasprostranjeni zamalo posvuda, a tijekom života nastavaju različite tipove staništa. Zanimljivo je i to da se iste vrste koriste jednim tipovima staništa za porodijske kolonije ljeti, a drugima za skloništa u kojima hiberniraju zimi. Osim prirodnim, šišmiši se koriste i staništima koja su pod velikim utjecajem čovjeka, a pojedine vrste svoju veliku brojnost na određenom području zahvaljuju upravo uspješnim prilagodbama umjetnim skloništima kakva su tavani zgrada, crkava itd. Upravo su neke od tih vrsta najpogodnije za početničko prikupljanje podataka i kartiranja rasprostranjenosti šišmiša u Hrvatskoj. Posebnost hranjenja, samo kukcima, kao i posebni zahtjevi za staništima, koja pojedinim vrstama omogućuju pronalazak odgovarajućeg plijena i skloništa, upozoravaju na značenje šišmiša kao indikatora promjene stanja u okolišu. Priroda je u Europi pod sve većim utjecajem različitih ljudskih aktivnosti koje imaju velik i katkad izrazito negativan utjecaj na populacije šišmiša. Izravne posljedice tih utjecaja uključuju nestanak skloništa zbog fragmentacije i gubitaka šumskih staništa; rušenje ili neadekvatno obnavljanje starih zgrada i crkava koje šišmiši tradicionalno nastavaju; nestanak staništa kojima se koriste za lov i smanjen broj kukaca kojima se hrane uzrokovan sve intenzivnijom uporabom pesticida; i trovanje kemikalijama koje se rabe za zaštitu drveta pri obnavljanju starih zgrada. Uza sve to možda je najveći problem šišmiša trajno nerazumijevanje i predrasude, što ima korijene upravo u neznanju – nepoznavanju šišmiša i njihova ponašanja. Zato su svi europski šišmiši više ili manje ugroženi, a pojedine su vrste u nekim zemljama već i izumrle.

Prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske (Tvrtković i dr. 2006) u neku od kategorija ugroženosti (CR, EN, VU, DD) uvršteno je 11 vrsta (31,4 %); jedna se smatra regionalno izumrlom (RE) (*Rhinolophus mehelyi*, Mehelev potkovnjak), a 16 vrsta nije na Crvenom popisu.

Temeljem članka 27. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08) početkom 2006. godine donesen je Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 07/06) kojim su sve vrste šišmiša na teritoriju Republike Hrvatske strogo zaštićene. S tim u vezi valja naglasiti da je za njihovo istraživanje nužno pribaviti dopuštenje ministarstva mjerodavna za poslove zaštite prirode.

Osim međunarodnih obveza o zaštiti šišmiša, preuzetih Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija),

Hrvatska je 2000. godine postala članicom pripadajućeg Europskog sporazuma o zaštiti šišmiša u Europi (UNEP/EUROBATS), a u postupku pridruživanja Europskoj uniji morat će preuzeti i obveze iz Direktive o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC) (EU Direktiva o staništima).

2. Metodologija prikupljanja podataka o šišmišima

Ponajprije valja naglasiti da se na sve vrste šišmiša u Hrvatskoj ne može primijeniti jedna metoda prikupljanja podataka jer pojedine vrste ili skupine vrsta zahtijevaju individualne metode ili kombinaciju više njih. Isto je tako važno napomenuti da je identifikacija i međusobno razlikovanje vrsta šišmiša najčešće moguće jedino kada je šišmiš ulovljen, odnosno kada ga možemo izmjeriti i pomno pregledati. Takvo se razlikovanje ne može šire primijeniti iz nekoliko razloga: šišmiše smiju loviti i njima manipulirati samo stručnjaci, i to uz odgovarajuće dopuštenje ministarstva mjerodavna za zaštitu prirode, a valja dodati da bi već uznemirivanje i mogući utjecaj na jedinke daleko premašio eventualnu korist od tako prikupljenih podataka. Zato predlažemo samo uporabu neinvazivnih metoda, a odabir vrsta šišmiša za inventarizaciju i praćenje stanja tim načinom nije jednostavan. Odabrane vrste ili skupine posjeduju razmjerno lako uočljive značajke koje ih razlikuju od drugih, a istodobno su odabirom skloništa ili lovnoga staništa dostupne širem krugu volontera kojima je ovaj priručnik u prvom redu namijenjen. Iscrpan priručnik za određivanje i razlikovanje šišmiša uskoro će biti dostupan u knjizi „Šišmiši Hrvatske s priručnikom za određivanje“ u izdanju Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja, Zagreb.

Općenito metode prikupljanja podataka i praćenja stanja (monitoringa) populacija šišmiša možemo podijeliti u dvije skupine; prva je prikupljanje podataka u razdoblju kada su šišmiši aktivni, a druga prikupljanje podataka o populacijama šišmiša u skloništima.

Metode prikupljanja podataka tijekom aktivnoga lova uključuju:

- prebrojavanje/bilježenje aktivnosti šišmiša pomoću *bat-detektora*
- hvatanje šišmiša mrežama

Metode prikupljanja podataka o populacijama u skloništima uključuju:

- prebrojavanje šišmiša unutar porodijske kolonije ili drugoga ljetnog skloništa
- prebrojavanje unutar zimskih skloništa
- potragu za novim skloništima



Veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*)
Foto: I. Pavlinić

Od tih smo metoda odabrali samo tri neinvazivne, koje možemo smatrati donekle „jednostavnima“ za primjenu i potrebe pokrivanja što je moguće većeg područja i uključivanja većeg broja amaterskih istraživača. Unatoč tome, treba imati na umu da i ove tri metode imaju nedostataka koji se najčešće očituju na tri razine: 1. u različitu ponašanju i različitoj prirodi samih šišmiša 2. u vanjskim utjecajima koji neposredno djeluju na ponašanje šišmiša i (ono što je trenutačno u Hrvatskoj vjerojatno najveći nedostatak), 3. u različitom stupnju pouzdanosti i uvježbanosti osoba koje podatke prikupljaju.

S druge strane, te se metode mogu, s razmjerno malim izmjenama, primijeniti na odabrane vrste/skupine kako za prikupljanje podataka o njihovoj rasprostranjenosti (inventarizacija) tako i za praćenje njihova stanja (monitoring).

2.1. Utvrđivanje prisutnosti pojedinih vrsta šišmiša pomoću *bat-detektora*

Bat-detektor (slika 1) je uređaj koji nam omogućuje utvrđivanje prisutnosti šišmiša slušanjem njihovih ultrazvučnih eholokacijskih signala, pretvarajući ih u frekvencije čujne ljudskom uhu. Donekle je njime moguće i određivanje vrsta/rodova šišmiša jer im se signali razlikuju frekvencijom i trajanjem, a to na *bat-detektoru* možemo čuti.

Da bi primjena te metode na terenu bila uspješna, valja nam znati kako radi *bat-detektor*, u čemu su prednosti/nedostatci pojedinih načina rada. Danas se služimo trima osnovnim sustavima koji ultrazvučno eholokacijsko glasanje šišmiša pretvaraju u nama čujne zvukove, a to su *kombinacija frekvencija* (eng. heterodyne), *vremensko produživanje* (eng. time-expansion) i *dijeljenje frekvencije* (eng. frequency division). Ukratko, prednost je *sustava kombinacije frekvencija* što je cijenom najdostupniji, a nedostatak što pokriva samo uzak raspon frekvencija (mora biti namješten na određenu frekvenciju vrste/skupine), pa se njime ne mogu istodobno istraživati različite vrste. Također, tako prikupljeni podatci ne mogu se računalno analizirati, što znači da je određivanje vrste/skupine prepušteno istraživaču. *Sustav produživanja vremena signala* pokriva sve frekvencije kojima se šišmiši služe, podatci se snimaju na specijalizirane medije i poslije upotrijebe u preciznim računalnim analizama, ali je višestruko viša cijena ovih uređaja u usporedbi s cijenom drugih *bat-detektora* svakako nedostatak. *Sustav dijeljenja frekvencija* radi u stvarnom vremenu i pokriva čitav raspon frekvencija, ali zbog principa rada kakvoća dobivenih snimaka nije dovoljna za kasniju analizu. Osim za utvrđivanje prisutnosti pojedinih vrsta ili skupina šišmiša na nekom



Slika 1. *Bat-detektor* marke Pettersson D240. Trenutačno je u heterodyne načinu rada, a namještena frekvencija na zaslonu odgovara onoj patuljastog šišmiša (*P. pipistrellus*).

području, ta se metoda primjenjuje i za praćenje stanja. Također, unatoč tomu što se metode korištenja *bat-detektora* koje se zasnivaju na unaprijed određenim protokolima prikupljanja podataka smatraju jednima od statistički najpouzdanijih i s gledišta ponovljivosti najboljih metoda istraživanja i praćenja stanja šišmiša, bitno je naglasiti da su rezultati pouzdani u prvom redu kao indeksi brojnosti, a ne apsolutna brojnost. Odabir sustava kao i protokola ovoga tipa istraživanja ovisi o više različitih čimbenika koji na poslijetku utječu na rezultate.

Metode opisane u ovom priručniku prilagođene su uporabi detektora s funkcijom kombinacije frekvencija (heterodyne) na kojemu se željena frekvencija može namjestiti ručno.

2.1.1. Prikupljanje podataka

Jedna od najčešće primjenjivanih neinvazivnih metoda prikupljanja podataka pomoću *bat-detektora*, koja za rezultat može dati pregled i odnos brojnosti vrsta, metoda je linijskog transekt¹.

Linijski transekti podrazumijevaju da istraživač prati unaprijed određenu rutu, točno poznate dužine. Točkasti transekti odnosno brojenje u mjestu podrazumijevanju zadržavanje na fiksnoj poziciji točno određeno vrijeme. Te se dvije metode mogu i kombinirati. Odabir područja na kojem će se prikupljati podatci mora zadovoljavati nekoliko uvjeta: transekt mora biti moguće ponoviti, područja trebaju biti odabrana „na-

¹ Transekt - Opažanja ili uzorkovanja duž unaprijed određene rute.

sumično“ ili „proporcionalno nasumično“ i trebaju pokriti što je moguće veći raspon dostupnih tipova staništa, a ne se ograničiti samo na potencijalno šišmišima bogata staništa. Kao podloga mogu poslužiti unaprijed dogovorene podjele, npr. UTM mreža ili odabir područja na temelju karte staništa. Unutar tih područja mogu se primijeniti sva tri tipa transekata – npr. za potrebe linijskog transeka može se odabrati šetnja duž odabranog kvadrata ili po njegovim granicama. Odabir transeka kao i vremena kada se transekt provodi ovisi o tome je li posrijedi inventarizacija, odnosno prikupljanje podataka o prisutnosti jedinki/kolonija na određenom području, ili je riječ o praćenju stanja.

2.1.2. Vremenski okvir

Primjena metode transeka *bat-detektorom* pri inventarizaciji može rezultirati bilježenjem aktivnosti, odnosno prisutnosti određenih vrsta na istraživanom području ili otkrićem nove kolonije na tom području. Pri inventarizaciji istraživači slijede klasičan protokol, opisan na primjeru kompleksa *Nyctalus/Pipistrellus*, dok je protokol koji opisuje metodu otkrivanja novih kolonija *bat-detektorom* nešto drugačiji.

Ovisno o vrstama/skupinama šišmiša koje istražujemo najčešće se istraživanja provode tijekom srpnja i kolovoza. Tijekom svakog mjeseca na teren se izlazi dvaput; prvi put između 1. i 15. i drugi put u drugoj polovici mjeseca. Vrijeme početka transeka također treba standardizirati ovisno o vrstama/skupinama, ali transekt uobičajeno počinje u sumrak i traje ne duže od jednog sata. Prilikom planiranja bitno je uzeti u obzir da je bolje pokriti više različitih područja nego više puta ponavljati transekte na istom području.

Nyctalus/Pipistrellus kompleks odabran je kao najbolji i najjednostavniji primjer inventarizacije i praćenja stanja šišmiša metodom transeka *bat-detektorom*.

2.1.3. Protokol za transekt *bat-detektorom*

- Unutar odabranog područja od jednog kilometra kvadratnog na karti treba odrediti triangularnu rutu (slika 2) transeka dužine otprilike tri kilometra. Preporučuje se ukupno 12 stojnih točaka, raspoređenih po četiri na svakoj strani trokuta transeka.
- Odabrani transekt može biti i pravocrtan, odnosno slijediti npr. određeni put ili cestu u dužini jednog kilometra u kombinaciji s nekoliko stojnih točaka.



Slika 2. Primjer transektu *bat-detektorom*. Preuzeto i prilagođeno iz „The UK's National Bat Monitoring Programme“.

- Danju istraživači pronalaze rutu kojom mogu hodati, pokušavajući slijediti smjer transketa. Ako stojne točke nisu dostupne, treba ih minimalno izmaknuti.
- U srpnju i kolovozu rade se dva transektu; prvi u razdoblju od 1. do 15. i drugi od 16. do 30 srpnja, kao i u kolovozu.
- Transekt treba početi 20 minuta nakon zalaska sunca.
- Za vrijeme hodanja od jedne do druge stojne točke heterodine *bat-detektor* treba biti namješten na frekvenciju od 25 kHz, što odgovara frekvenciji vrsta roda *Nyctalus*. Na svakoj pak stojnoj točki se zadržavamo po pet minuta, pri čemu *bat-detektor* treba namjestiti na 50 kHz, što je frekvencija koja odgovara vrstama *P. pipistrellus* i *P. pygmaeus*.
- Prilikom svakog transektu treba zabilježiti vrijeme početka i kraja, ukupan broj zabilježenih šišmiša i vremenske uvjete na početku transektu (temperaturu, naoblaku, vjetar i eventualne padaline). Ako su vremenski uvjeti loši (jak vjetar, jaka kiša, niska temperatura), transekt treba odgoditi.
- Uz podatke o istraživačima treba zabilježiti i tip *bat-detektora* kojim se služimo.

2.2. Ljetna inventarizacija kolonija šišmiša

Ljetna inventarizacija odnosi se na topliji dio godine kad su šišmiši aktivni i borave u porodijskim kolonijama, a obuhvaća razdoblje od kasnog proljeća (sredina svibnja) do rane jeseni (svršetak rujna).

Tehnike utvrđivanja ljetnih kolonija šišmiša (kolonije ženki s mladima, mješovite kolonije) dijelimo u dvije kategorije:

- potragu za šišmišima unutar mogućeg skloništa, koja uključuje umjeren do visok rizik uznemirivanja pronađenih životinja i
- istraživanje šišmiša izvan skloništa, koje na životinje može utjecati malo ili nimalo.

Unatoč određenim prednostima, potraga za kolonijama općenito se smatra neprikladnom za široku upotrebu; osim što može uznemiriti šišmiše, zahtijeva profesionalne istraživače kakvih nema dovoljno, a samo su oni sposobni za taj tip istraživanja. Stoji i činjenica da podatci dobiveni tom metodom mogu znatno varirati jer se određene vrste šišmiša koriste pukotinama i rupama unutar skloništa pa tako ostaju izvan vidokruga istraživača. S druge pak strane, organizirani i pravodobni obilazak prostora kakvi su tavani crkava, škola ili drugih zgrada mogu biti odličan pokazatelj da se šišmiši tim prostorima služe. Takvi se obilasci moraju strogo nadzirati i obavljati u razdoblju prije nego što kolonija naseli sklonište odnosno poslije, kad ga napusti, kako bi se uznemirivanje i interakcija šišmiša i ljudi posve izbjegla. To znači da se podatci dobivaju isključivo posredno, pronalaskom guana (izmeta) šišmiša, odnosno da je nužno znati razlikovati guano od ostalih ostataka.

Za istraživanje izvan skloništa mogu se primijeniti različite metode (tehnike), od lova posebnim mrežama pa do fotodokumentacije i videodokumentacije. Ipak, dvije se metode izdvajaju kao najprimjenjivije i najprihvatljivije; otkrivanje lokacija novih kolonija pomoću *bat-detektora* i vizualno prebrojavanje šišmiša koji izlijeću iz kolonije. Prva meto-



Slika 3. Nakupine guana na tavanu crkve u Boljunu.

da je metoda inventarizacije i pomoću nje dobivamo vrijedne podatke o rasprostranjenju pojedinih vrsta. Druga metoda je metoda praćenja stanja koja nam daje vrijedne podatke ponajprije o brojnosti pojedinih kolonija. Obje metode mogu primijeniti i volonteri jer ne zahtijevaju nikakva posebna znanja, pa zato omogućuju pokrivanje šireg područja i dobivanje velike količine korisnih podataka.

2.2.1. Prikupljanje podataka o kolonijama šišmiša

Karakteristično ponašanje šišmiša, tzv. rojenje, omogućuje otkrivanje njihovih novih kolonija pomoću *bat-detektora*. Naime, prilikom jutarnjeg povratka u skloništa (npr. tavane zgrada, crkava) šišmiši se okupljaju leteći u rojevima ispred ulaza. Taj let traje razmjerno kratko (10 - 20 min), ali je upravo u tom razdoblju najlakše *bat-detektorom* otkriti njihovo sklonište. Rojenje je najizraženije upravo na jesen kada šišmiša u koloniji ima najviše. Dakle, taj tip inventarizacije mora započeti najmanje jedan sat prije svitanja i pokriti što je moguće veće područje. Najpogodnije razdoblje bit će od svršetka kolovoza do nakon sredine rujna.

2.2.2. Protokol za pronalazak novih kolonija *bat-detektorom*

- Transekt počinje jedan sat prije svitanja i nije ograničen dužinom. Moguće je pješice ili automobilom.
 - Najpogodnije su za taj tip istraživanja vrste roda *Nyctalus*, pa je najbolje heterodyne *bat-detektor* namjestiti na frekvenciju od 20 - 25 kHz.
 - Uz ostale podatke navedene u protokolu za inventarizaciju i praćenje stanja, bitno je što točnije odrediti lokaciju novopronađene kolonije (GPS, naziv, adresa) kao i sve opažene pojedinosti.
- Ostale pojedinosti iste su kao u protokolu za transekt *bat-detektorom*.

2.2.3. Protokol za obilazak ljetnih skloništa

- Prije obilaska tavana crkve ili zgrade najbolje je razgovarati sa stanovnicima mjesta i raspitati se o njihovim opažanjima šišmiša.
- Volonterski obilazak potencijalnih skloništa isključivo je posredna metoda i treba izbjegavati uznemirivanje šišmiša i njihov eventualni susret s ljudima.
- Vremenski je okvir ovih obilazaka rano proljeće (do 15. svibnja) i kasna jesen (nakon 20. rujna) kada su ljetna skloništa napuštena.

- Prije svakog obilaska bitno je imenovati odgovornu osobu s iskustvom koja će se raspitati o tome u kakvom je stanju tavan i postoji li ikakav rizik. Ta je osoba odgovorna i za organizaciju pristupa tavanu, što znači da će zatražiti ključ (najčešće u crkvama) i obavijestiti vlasnika o namjerama istraživača.
- Obilasci se obavljaju danju.
- Ostatci koje je moguće pronaći uključuju guano (izmet) šišmiša koji se donekle lako razlikuje od izmeta glodavaca ili ptica što ga nalazimo na tavanima. Guano je izrazito crne do tamnosmeđe boje, duguljasta oblika, i ako je kolonija veća, može ga biti jako puno na jednom mjestu. Uzorkovanje nije prijeko potrebno, ali ako istraživač nije siguran o čemu se radi najbolje je uzeti uzorak i pohraniti ga u dobro zatvorenu vrećicu koju treba obilježiti.
- Ako se pronađu ostatci tijela ili kostiju šišmiša najbolje ih je također pohraniti u obilježenu plastičnu vrećicu.
- Pri skupljanju uzoraka valja navući rukavice.
- Podatci o običenom objektu (koji moraju biti i u svakoj vrećici s uzorcima) moraju što detaljnije opisati njegovu lokaciju (ime, GPS koordinate, mjesto), a sadržavaju i datum obilaska, opažanja, je li što skupljeno i imena odgovorne osobe i ostalih istraživača.

2.2.4. Protokol za prebrojavanje porodijske kolonije

- Ako se prvi put obilazi nepoznato sklonište porodijske kolonije, treba nekoliko noći unaprijed utvrditi gdje su otvori kroz koje šišmiši izlijeću i ulijeću i koliko ih ima.
- Ako se utvrdi više od jednog otvora, treba angažirati više ljudi.
- Rade se dva prebrojavanja, od svibnja do lipnja. Za dugouhe šišmiše preporučeni su termini 6. – 15. lipnja i 16. – 25. lipnja. Između ta dva prebrojavanja moraju proći najmanje četiri dana.
- Istraživači moraju biti na odredištu najmanje 15 minuta prije sumraka ili, ako se zna sa sigurnošću, prije početka izlijetanja šišmiša.
- Brojači se moraju tako postaviti da ni u jednom trenutku ne ometaju izlazak šišmiša, a ni njihove uobičajene rute letenja netom po izlijetanju.
- Ukupan broj šišmiša utvrđuje se od trenutka kad prvi šišmiš izleti pa do trenutka kada duže od 10 minuta nije zabilježena nikakva aktivnost ili je postalo premračno da bi se sa sigurnošću vidjelo izlijeću li ili ulijeću iz skloništa. Jedan od mogućih problema može biti i karakteristično „rojenje“ kada se veći broj šišmiša zadržava u neposrednoj blizini izlaza i otežava brojenje.



Dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*)
Foto: I. Pavlinić

- Prilikom prebrojavanja izlaz ne smije biti izravno osvijetljen.
- Za prebrojavanje dugouhkih šišmiša preporučuje se uporaba svjetiljaka zaklonjenih crvenim filterom jer je u razdoblju prebrojavanja, budući da ovi šišmiši izlijeću relativno kasno, osvijetljenje nužno. Crveni spektar znatno manje ometa šišmiše od običnog svjetla baterijske svjetiljke.
- Prilikom svakog prebrojavanja istraživači bilježe ukupan broj šišmiša, vremenske uvjete na početku prebrojavanja (temperatura, naoblaka, vjetar, kiša), razlog završetka prebrojavanja i jesu li se služili *bat-detektorom*. Ako jesu, valja obvezno navesti frekvenciju na koju je detektor namješten. Ako su vremenski uvjeti loši prebrojavanje se otkazuje (jak vjetar, jaka kiša, niske temperature).
- Ako u vrijeme predviđeno za prebrojavanje šišmiša nije bilo, ali oni inače žive u skloništu, preporučuje se prebrojavanje pokušati još jedanput uz obvezno bilježenje datuma. Podatak da šišmiši cijele godine nisu nastavali neko sklonište također je dragocjen, pa o tome treba izvijestiti mjerodavne ustanove.
- Za svako novo sklonište treba zabilježiti točnu lokaciju (GPS koordinate, UTM), naziv, adresu i regiju, tip skloništa (npr. kuća, crkva itd.), vrste šišmiša i pouzdanost determinacije (potvrda stručnjaka ili mišljenje volontera) te jednostavnu skicu skloništa s označenim izlazima. Ako je ikako moguće, bit će korisno unijeti tipove staništa u vizualnom radijusu od 500 metara slijedeći Nacionalnu klasifikaciju staništa tako da istraživači procijene postotni udio određenog stanišnog tipa ili, ako je riječ o linearnim elementima ili maloj površini, samo zabilježe prisutnost određenoga staništa.
- Svaka uočena promjena na skloništu ili staništu u okolici bilježi se svake godine za sklonište koja se prate.

2.3. Istraživanje šišmiša unutar zimskih skloništa

Određeni broj vrsta šišmiša koristi se različitim zimskim skloništima što nam omogućuje da i zimi utvrdimo prisutnost pojedinih vrsta i da šišmiše prebrojavamo. Pronalazak novih zimskih skloništa u sklopu inventarizacije i prebrojavanje poznatih zimskih kolonija ključno je za određivanje njihova značenja i stupnja ugroženosti. Problemi te metode proizlaze iz činjenice da često nismo potpuno sigurni u identifikaciju vrste, te da nikada ne možemo biti sigurni da je broj „viđenih“ šišmiša u skladu s njihovim stvarnim brojem u skloništu. Zato u velikim i kompleksnim skloništima, a takvi su u podzemlju najčešći, praćenju stanja pristupamo s pretpostavkom da je omjer „viđenih“ i stvarno prisutnih šišmiša stalan.

2.3.1. Prikupljanje podataka

Tijekom hibernacije u zimskom skloništu šišmiši su izvanredno osjetljivi na uznemirivanje, pa je bitno da se istraživači dosljedno drže strogih pravila i uputa. Unatoč tomu što je katkada teško ili nemoguće odrediti vrstu a da se nekoliko jedinka ne ulovi, takvu ćemo identifikaciju što je više moguće izbjegavati jer je ljudski utjecaj na ulovljene životinje velik i može izravno odlučivati o njihovoj preživljavanju. Vrste/skupine koje su pogodne za tu metodu praćenja stanja uvijek dolaze u isto zimsko sklonište, koje je moguće precizno odrediti, i podzemnim se objektima uvijek služe tijekom hibernacije.

2.3.2. Protokol za pronalazak zimskih skloništa šišmiša

- Kao i prije potrage za novim ljetnim skloništima, i ovdje je najbolje razgovarati s domaćim stanovništvom i doznati što oni znaju o šišmišima i objektima na svojem području kojima se služe i u kojem razdoblju. Osobito vrijedni mogu biti podatci dobiveni od lokalnih speleoloških društava čiji članovi najbolje znadu gdje su takvi objekti, kako do njih doći i koje su im možda osebujnosti.
- Prilikom obilaska odgovorna osoba zadužena je za organizaciju, a ujedno mora osigurati da se poštuju pravila ponašanja, pri čemu je najvažnija sigurnost istraživača i najmanje moguće uznemirivanje šišmiša.
- Uznemirivanje uključuje: predugo zadržavanje u blizini kolonije, nepotrebno osvjetljavanje kolonije, buku koju istraživači proizvode.
- Prikupljanje podataka uključuje: točno određivanje lokacije objekta (naziv, GPS koordinate, mjesto), točne upute kako stići do njegova ulaza uz opis puta, i datum i imena odgovorne osobe i istraživača. Među opažanja bilježi se prisutnost šišmiša i eventualna procjena dotične skupine, točan položaj kolonije unutar objekta i eventualna procjena površine koju kolonija zauzima. Bitno je zabilježiti i podatke o guanu i ostatcima šišmiša koji su opaženi. Ako ćemo uzorkovati guano ili ostatke, bitno je pravilno obilježiti vrećicu.

U područjima gdje je određena vrsta česta treba po važnosti za održanje cjelokupne populacije (najčešće veličina same kolonije) izabrati onu za praćenje stanja. Ovdje treba napomenuti da i dostupnost objekta može podosta utjecati na izbor. Kad je određena vrsta rijetka može se pratiti stanje u svim poznatim podzemnim objektima. Poglavito zbog opasnosti od uznemirivanja provode se zimi samo dva prebrojavanja u skloništu, i to tijekom siječnja i veljače. Zbog standardizacije prikupljenih podataka važno je poštovati vremenski okvir i zadani broj obilazaka.



Ondje gdje su velike kolonije, pa je prebrojavanje nemoguće, koloniju treba snimiti i zatim na temelju fotografije pokušati procijeniti brojnost i odrediti površinu koju zauzima. Također, pri svakom obilasku treba zabilježiti koji su dijelovi objekta obišteni i gdje su nađeni šišmiši te utvrditi standarde metode procjene brojnosti/površine. Svaka promjena metode mora se posebno naglasiti, a preporučuje se i novootkrivene dijelove ili dijelove koji periodički poplavljuju ili su pod utjecajem kakvoga drugog klimatskog čimbenika analizirati zasebno.

2.3.3. Protokol za inventarizaciju i praćenje stanja šišmiša unutar zimskih skloništa

- Većina takvih skloništa pogodnih za praćenje stanja poznati su podzemni objekti s izrađenim nacrtima koji su izvanredno bitni za bilježenje pozicija kolonija unutar objekta.
- Zimi se dvaput prebrojavaju sve vrste šišmiša u objektu; jednom u siječnju i jednom u veljači. Obilazak i prebrojavanje obavljat ćemo danju, a vodeći računa da od prebrojavanja do prebrojavanja prođe najmanje sedam dana.
- Istraživači su dužni pregledati sve dostupne dijelove objekta ili – ako je prevelik – slijediti unaprijed određene rute transekata.
- Ako u istom skloništu ima više kolonija na različitim mjestima bilježe se njihove pojedinačne veličine, ali se za potrebe naknadne analize uzima samo ukupan broj šišmiša.
- Tijekom svakog obilaska bilježi se ukupan broj svih vrsta u skloništu, temperatura zraka izvan skloništa, najniža i najviša temperatura u njemu, broj istraživača i njihov sastav (stručnjaci, volonteri itd.) te vrijeme potrebno za praćenje stanja.
- Za svako novo zimsko sklonište treba zabilježiti i dodatne pojedinosti o njemu i o staništu u okolici. Tako uz lokaciju (GPS koordinate, UTM), naziv, regiju i vrstu skloništa treba zabilježiti i veličinu, dostupnost i opću konfiguraciju unutrašnjosti skloništa (npr. brojnost nedostupnih dijelova i pukotina, broj ulaza itd.). Od tipova staništa bilježe se ona u krugu 500 metara, a i specifičnosti na samom ulazu – linearni elementi staništa ili gust pokrov itd.



Kolombatovičev dugoušan (*Plecotus kolombatovici*)
Foto: I. Pavlinić

3. Formulari

Svrha ponuđenih formulara je postavljanje standarda pri prikupljanju podataka, kako bi se oni mogli međusobno uspoređivati i upotpunjavati. Primijećeno je da brojni podatci gube na značenju jer nedostaju neki bitni elementi, a upravo se standardiziranjem njihova unosa to pokušava izbjeći. Jedan list formulara predviđen je za samo jedan lokalitet i jedan dan opažanja. Formular se slobodno može umnažati fotokopiranjem.

S obzirom na raznolikost mogućih postupaka inventarizacije i praćenja stanja šišmiša, na raspolaganju su tri tipa formulara:

1. formular za zimsko praćenje stanja
2. formular za ljetno praćenje stanja
3. formular za transekt

Oba tipa formulara za praćenje stanja podijeljena su na četiri dijela:

- na podatke o opažačima
- na podatke o lokalitetu
- na podatke o šišmišima
- na podatke o tragovima i ostacima

Formular za transekt podijeljen je na dva djela:

- na podatke o opažačima
- na podatke o transektu

3.1. Formular za zimsko praćenje stanja

Za zimsko praćenje stanja namijenjen je formular F1 u prilogu. Formular se sastoji od ukupno 28 polja, a preporučuje se ispunjavanje svih. Polja koja se moraju ispuniti da bi formular imao minimalnu upotrebnu vrijednost označena su zvjezdicom „*” (tab. 1).

Tablica 1. Tumač polja formulara za zimsko praćenje stanja

ZIMSKI		
Br.	Rubrika	Opis rubrike
Podatci o opažačima		
1.	Ime i prezime*	Ime i prezime promatrača.
2.	Adresa (kontakt)*	Adresa na kojoj se promatrač može po potrebi kontaktirati.

Br.	Rubrika	Opis rubrike
3.	Tel., e-mail*	Brojevi telefona i/ili e-mail na koje se promatrač može kontaktirati.
4.	Datum obilaska*	Datum kada je objekt obišen (dan-mjesec-godina).
5.	Komentar	Bilo kakve dodatne informacije o opažaču ili dodatni kontakti.
6.	Šifra objekta	Jedinstvena šifra objekta u bazi podataka. Dodjeljuje ju i unosi nadležna institucija koja prikuplja i obrađuje podatke.
Podatci o lokalitetu		
7.	Ime objekta (mjesto)*	Upisuje se naziv objekta, naselja, geografski naziv lokaliteta i sl.
8.	Najbliže veće mjesto*	Upisuje se prvo veće poznatije mjesto, naselje i sl.
9.	Koordinata*	U odgovarajuća polja upisuju se x, y i z koordinate objekta.
10.	Točnost*	Označava se jedna od ponuđenih mogućnosti, da li je koordinata određena GPS uređajem, ili je očitana s karte. U prazno polje upisuje se mjerilo karte.
11.	Tip objekta*	Zaokružuje se jedan od ponuđenih tipova objekta (špilja ili jama).
12.	Opis objekta*	Upisuje se što više detalja o samom objektu i gdje su šišmiši opaženi (postoji li nacrt i gdje se može naći, zahtjevanost objekta, vodni režim i sl.).
13.	Opis dostupnosti objekta*	Upisuje se što više detalja o pronalasku samog objekta, potrebnu posebnu opremu i sl.
Podatci o šišmišima		
14.	Prisutnost*	Označava se jedna od ponuđenih mogućnosti o prisutnosti šišmiša u objektu.
15.	Vrsta*	U polja se upisuju nazivi zabilježenih vrsta.
16.	Način determinacije*	Upisuje se način determinacije (vizualno, iz ruke po ključu, bat-detektorom i sl.).
17.	Pojedinačno*	Upisuje se ukupan broj pojedinačno zabilježenih jedinki u objektu.
18.	Fotografija	Označava se da li je snimljena fotografija zabilježene vrste.
19.	Kolonija*	U odgovarajuće polje upisuje se podatak o koloniji koje vrste je riječ.
20.	Procjena brojnosti	Upisuje se procjena broja šišmiša u koloniji.

Br.	Rubrika	Opis rubrike
21.	Veličina (m²)*	Upisuje se procijenjena površina koju kolonija zauzima.
22.	Položaj*	Detaljnije se opisuje položaj kolonije (dio špilje, ime dvorane, visina i sl.).
23.	Fotografija	Označava se da li je snimljena fotografija kolonije.
Tragovi i ostatci		
24.	Kosti*	Ako su prisutne upisuje se lokacija (tavan, podrum i sl.), te se označava da li su sakupljene.
25.	Guano*	Ako je prisutno navodi se gdje, te se označi podatak o starosti guana (svježe ili staro).
26.	Tragovi na stropu*	Označava se da li su vidljivi tragovi kolonije na stropu objekta.
27.	Oznaka uzorka	Upisuje se oznaka kojom je označen skupljeni uzorak.
28.	Prilog*	Upisuju se prilozi formularu ako postoje (skupljeni uzorci, fotografije i sl.).



Detalj kolonije ostrouhkih šišmiša (*Myotis blythii*)
Foto: I. Pavlinić

Primjer ispunjenog formulara za zimsko praćenje stanja

F1 ŠIŠMIŠI

Formular za zimsko praćenje stanja

Podatci o opažačima

Ime i prezime:

Ivo Ivčić

Adresa:

Demetrova 3, Zagreb

Tel., faks, E-mail:

01/123-4567, ivo.ivcic@zg.t-com.hr

Komentar:

Prisutni: Pero Perić, Ana Anić i Mara Marić. Na ulazu su željezna vrata, za ključ treba kontaktirati turističku zajednicu grada Slunja kod kojih je ključ.

Šifra objekta:

Datum obilaska:

d d m m y y y y

Podatci o lokalitetu

Ime objekta (mjesta):

velika špilja

Najbliže veće mjesto:

Mirići, Slunja

Tip objekta (zaokružiti):

špilja

jama

Točnost (označiti)

GPS ☒

Karta ☐

Mjerilo

Koordinate:

X 5566678

Y 4455567

Z 456

Opis objekta / ako postoji nacrt i kod koga se može naći, zahtjevnost objekta, vođeni režim, temperatura:

$T(\text{na ulazu}) = 8^{\circ}\text{C}$

$T(\text{u velikoj dvorani}) = 9^{\circ}\text{C}$

$T(\text{u Maloj dvorani}) = 8,5^{\circ}\text{C}$

Prvih 300m je turistički uređeno, a idućih 400 je lagano ali treba odijelo i čizme jer je blato i ima vode

Nacrt uzet u SO Željezničar

Opis pristupa objektu:

Autom se dođe do zadnje kuće u selu Mirići, iza kuće postoji put, nakon 300m postoji račvanje na kojem se ide lijevo, nakon 150 m se pređe potok i sa desne strane se vidi ulaz u špilju

Molimo ispuniti čitko, velikim slovima, crnim ili plavim pisalom. Ispunjen formular poslati na: Državni zavod za zaštitu prirode, Trg Mažuranića 5, 10000 Zagreb, e-mail: vrste@dzzp.hr, webiste: www.dzzp.hr

Podatci o šišmišima

Prisutnost: ☐ Nema šišmiša tijekom obilaska, ali su zabilježeni u drugim razdobljima
☐ Nema šišmiša tijekom obilaska i nema podataka o prisutnosti u drugim razdobljima
☐ Šišmiši prisutni tijekom obilaska

Vrsta	Način determinacije	Pojedinačno (broj, opažanja)	fotografija (da/ne)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	vizualno	2	da
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	vizualno	3	ne
<i>Myotis emarginatus</i>	iz ruke	2	ne

Podatci o šišmišima

Kolonija	Procjena brojnosti	veličina (m ²)	Položaj (dio špilje, ime dvorane, visina)	fotografija (da/ne)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	100	1	velika dvorana	da
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	/	/	velika dvorana	ne
<i>Myotis emarginatus</i>	/	/	prolaz iza velike dvorane	ne

Tragovi i ostatci

Kosti / položaj - ime dvorane, sl.

nađena lubanja u Maloj dvorani

☐ ima ih, ali nisu skupljene
☐ skupljene

Oznaka uzorka:

Guano / položaj - ime dvorane, sl.

malo starog guana površine 1/2m² u Maloj dvorani odmah iza ulaza

☐ svježi
☐ stari

Oznaka uzorka:

Tragovi na stropu / položaj - ime dvorane, sl.

u velikoj dvorani veličine 3m² u Maloj dvorani veličine 1m²

☐ viđeni
☐ nisu viđeni

Prilog

(fotografija, lubanja, kosti, guano...)

U bazi podataka:

Unosilac:

Datum unosa:

3.2. Formular za ljetno praćenje stanja

Za ljetno praćenje stanja namijenjen je formular F2 u prilogu. Formular se sastoji od ukupno 28 polja, a preporučuje se ispunjavanje svih. Polja koja se moraju ispuniti da bi formular imao minimalnu upotrebnu vrijednost označena su zvjezdicom „*” (tab. 2).

Tablica 2. Tumač polja formulara za ljetno praćenje stanja

LJETNI

Br.	Rubrika	Opis rubrike
Podatci o opažačima		
1.	Ime i prezime*	Ime i prezime promatrača.
2.	Adresa (kontakt)*	Adresa na kojoj se promatrač može po potrebi kontaktirati.
3.	Tel., e-mail*	Brojevi telefona i/ili e-mail na koje se promatrač može kontaktirati.
4.	Datum obilaska*	Datum kada je objekt obišen (dan-mjesec-godina).
5.	Komentar	Bilo kakve dodatne informacije o opažaču ili dodatni kontakti.
6.	Šifra objekta	Jedinstvena šifra objekta u bazi podataka. Dodjeljuje ju i unosi nadležna institucija koja prikuplja i obrađuje podatke.
Podatci o lokalitetu		
7.	Ime objekta (mjesta)*	Upisuje se naziv objekta, naselja, geografski naziv lokaliteta i sl.
8.	Najbliže veće mjesto	Upisuje se prvo veće poznatije mjesto, naselje i sl.
9.	Koordinata*	U odgovarajuća polja upisuju se x, y i z koordinate objekta.
10.	Točnost*	Označava se jedna od ponuđenih mogućnosti, da li je koordinata određena GPS uređajem, ili je očitana s karte – u prazno polje upisuje se mjerilo karte.
11.	Tip objekta*	Zaokružuje se jedan od ponuđenih tipova objekta (privatna kuća, crkva, javni objekt).
12.	Opis objekta*	Upisuje se što više detalja o samom objektu, gdje su šišmiši opaženi (na tavanu, podrumu ili drugdje), koje i koliko otvora koriste, fotografija da li postoji i čega)...
13.	Opis dostupnosti objekta*	Upisuje se što više detalja o načinu dostupnosti objekta, uključujući i kontakt osobu s brojem telefona, potrebnu posebnu opremu i sl.

Br.	Rubrika	Opis rubrike
Podatci o šišmišima		
14.	Prisutnost*	Označava se jedna od ponuđenih mogućnosti o prisutnosti šišmiša u objektu.
15.	Vrsta*	U polja se upisuju nazivi zabilježenih vrsta.
16.	Način determinacije*	Upisuje se način determinacije (vizualno, iz ruke po ključu, vizualno, bat-detektorom i sl.).
17.	Pojedinačno*	Upisuje se ukupan broj pojedinačno zabilježenih jedinki u objektu.
18.	Fotografija	Označava se da li je snimljena fotografija zabilježene vrste.
19.	Kolonija*	U odgovarajuće polje upisuje se podatak o koloniji koje vrste je riječ.
20.	Procjena brojnosti	Upisuje se procjena broja šišmiša u koloniji.
21.	Veličina (m ²)*	Upisuje se procijenjena površina koju kolonija zauzima.
22.	Položaj*	Detaljnije se opisuje položaj kolonije (na kom dijelu objekta, na kojoj visini i sl.).
23.	Fotografija	Označava se da li je snimljena fotografija kolonije.
Tragovi i ostatci		
24.	Kosti*	Ako su prisutne upisuje se lokacija (tavan, podrum i sl.), te se označava da li su sakupljene.
25.	Guano*	Ako je prisutno navodi se gdje, te se označi podatak o starosti guana (svježe ili staro).
26.	Tragovi na stropu*	Označava se da li su vidljivi tragovi kolonije na stropu objekta.
27.	Oznaka uzorka	Upisuje se oznaka kojom je označen skupljeni uzorak.
28.	Prilog*	Upisuju se prilozi formularu ako postoje (skupljeni uzorci, fotografije i sl.).

Primjer ispunjenog formulara za ljetno praćenje stanja

F2 ŠIŠMIŠI

Formular za ljetno praćenje stanja

Podatci o opažačima

Šifra objekta:

Ime i prezime:

Ivo Ivčić

Datum obilaska:

24 07 2007

Adresa:

Demetrova 3, Zagreb

Tel., faks, E-mail:

01/123-4567, ivo.ivcic@zg.t-com.hr

Komentar:

Prisutni i Pero Perić i Ana Anić

Podatci o lokalitetu

Ime objekta (mjesta):

Crkva sv. Marka

Koordinate:

X 5566678
Y 4455567
Z 456

Najbliže veće mjesto:

Dugo Selo

Tip objekta (zaokružiti):

privatna kuća

☒ crkva

javni objekt (dvorac, škola, itd.)

Točnost (označiti)

GPS ☒ Karta ☐

Mjerilo

Opis objekta / gdje su šišmiši opaženi (tavan, podrum, drugo), koje i koliko otvora koriste, fotografija objekta:

na tavanu, tavan u dobrom stanju ali preporučljivo ho-
dati po gredama
postoji 1 otvor
imaju fotografije

Opis pristupa objektu / osoba za kontakt sa brojem telefona, potrebna posebna oprema itd.:

Ključ crkve i tavana kod župnika Ivana Ivanića
(01/234-5678)
Potrebne su ljestve do 6m

Molimo ispuniti čitko, velikim slovima, crnim ili plavim pisalom. Ispunjen formular poslati na: Državni zavod za zaštitu prirode, Trg Mažuranića 5, 10000 Zagreb, e-mail: vrste@dzzp.hr, webiste: www.dzzp.hr

Podatci o šišmišima

Prisutnost: ☐ Nema šišmiša tijekom obilaska, ali su zabilježeni u drugim razdobljima
☐ Nema šišmiša tijekom obilaska i nema podataka o prisutnosti u drugim razdobljima
☐ Šišmiši prisutni tijekom obilaska

Vrsta	Način determinacije	Pojedinačno (broj, opažanja)	fotografija (da/ne)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	vizualno	1	da
<i>Plecotus kolombatovici</i>	iz ruke	4 + 2 lete	ne

Podatci o šišmišima

Kolonija	Procjena brojnosti	veličina (m ²)	Položaj (dio objekta, prostorija, visina)	fotografija (da/ne)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	50	1	u stražnjem dijelu	da
<i>Myotis emarginatus</i>				

Tragovi i ostatci

Kosti / položaj - (tavan, podrum i sl).

nađena lubanja na tavanu

☒ ima ih, ali nisu skupljene
☐ skupljene

Oznaka uzorka:

24. 07. '07.
vz. 1

Guano / položaj

u zvoniku dosta starog guana

☐ svježi
☒ stari

Oznaka uzorka:

Tragovi na stropu / položaj

na više mjesta postoje tragovi veće kolonije

☒ viđeni
☐ nisu viđeni

Prilog

(fotografija, lubanja, kosti, guano...)

U bazi podataka:

Unosilac:

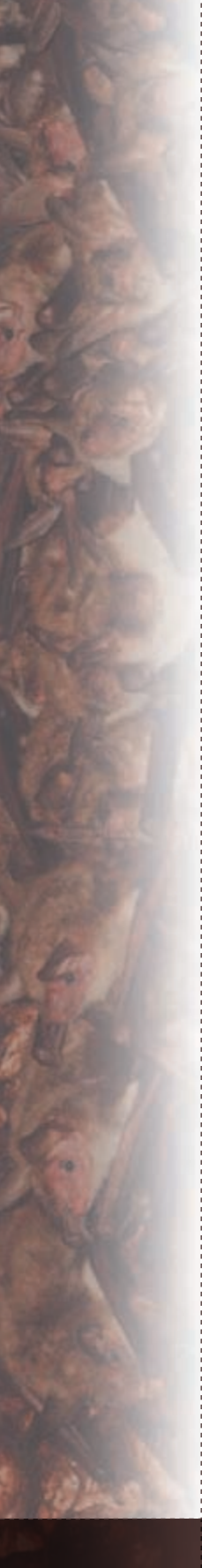
Datum unosa:

3.3. Formular za transekt

Za transekt namijenjen je formular F3 u prilogu. Formular se sastoji od ukupno 17 polja, a preporučuje se ispunjavanje svih. Polja koja se moraju ispuniti da bi formular imao minimalnu upotrebnju vrijednost označena su zvjezdicom „*” (tab. 3).

Tablica 3. Tumač polja formulara za transekt

Br.	Rubrika	Opis rubrike
Podatci o opažačima		
1.	Ime i prezime*	Ime i prezime osobe koja je radila transekt (promatrač).
2.	Adresa (kontakt)*	Adresa na kojoj se promatrač može po potrebi kontaktirati.
3.	Tel., e-mail*	Brojevi telefona i/ili e-mail na koje se promatrač može kontaktirati.
4.	Datum obilaska*	Datum kada je transekt napravljen (dan-mjesec-godina).
5.	Komentar	Bilo kakve dodatne informacije o opažaču ili dodatni kontakti.
Podatci o transektu		
6.	Ime mjesta*	Upisuje se naziv naselja, geografski naziv lokaliteta i sl.
7.	Ime ulice, puta*	Upisuje se ime ulice, ceste ili puta (npr. Petrova ulica, ili cesta koja vodi na Sljeme).
8.	Tip transekta*	Zaokružuje se jedna od ponuđenih mogućnosti rada transekta (pješke ili automobilom).
9.	Koordinata*	U odgovarajuća polja upisuju se x, y i z koordinate početka i kraja transekta.
10.	Točnost*	Zaokružuje se jedna od ponuđenih mogućnosti, da li je koordinata određena GPS uređajem, ili je očitana s karte u prazno polje upisuje se mjerilo karte.
11.	Vrijeme*	U odgovarajuća polja upisuje se točno vrijeme početka i završetka transekta.
12.	Opis transekta*	Upisuje se što više detalja o uvjetima u trenutku rada transekta (npr. dužina, vremenski uvjeti, temperatura, vlaga, mjesečeve mjene...), zatim detaljni podatci o aktivnosti šišmiša (npr. koordinate mjesta velike aktivnosti), korištenju staništa (koriste prореde, živice,...) kao i ostala opažanja.



Br.	Rubrika	Opis rubrike
13.	Tip detektora*	U odgovarajuća polja upisuju se proizvođač i model bat-detektora, te se označava kojim je načinom rada bat-detektora transekt napravljen.
14.	Snimka*	Označava se da li je napravljena snimka transeкта bat-detektorom.
15.	Komentar	Upisuje se dodatni komentar o snimci ako je potrebno (na koji medij je snimljena, oznaka, broj i sl.).
16.	Frekvencija*	Upisuje se frekvencija u kHz na koju je bat-detektor bio podešen za vrijeme rada transeкта.
17.	Skica transeкта	Može se nacrtati skica transeкта s označenim posebnostima (tipovi staništa, prepreke i sl.).

Primjer ispunjenog formulara za transekt

F3 ŠIŠMIŠI

Formular za transekt

Podatci o opažačima

Šifra objekta:

Ime i prezime: Ivo Ivčić Datum obilaska: 12.04.2007

Adresa: Demetrova 3, Zagreb

Tel., faks, E-mail: 01/123-4567, ivo.ivcic@zg.t-com.hr

Komentar: Pero Perić radio transekt Šupljak, formular se nalazi kod Ive Ivčića

Podatci o transektu

Ime mjesta: Medvednica Točnost (zaokružiti):

Ime ulice, puta: Markov Travnik GPS ☒

Tip transeкта (zaokružiti): ☒ pješke ☐ automobilom Karta ☐

Mjerilo

Koordinata	X	Y	Z	Vrijeme (hh.mm)
Početak	5566677	4455566	398	20.40
Kraj	5566679	4455568	396	21.23

Opis transeкта: / dužina, vremenski uvjeti, temperatura, vlaga, mjesečeve mjene, opažena aktivnost šišmiša:

dužina=200m
vedro
 $T(20.40h)=8^{\circ}C$
 $H=63\%$
prvi šišmiš se pojavio u 20.35
bijela cesta kroz bukovu šumu, širina ceste 5m
dvije stojne točke u trajanju 5min (1: 5566677, 4455566; 2: 5566678, 4455567)

Molimo ispuniti čitko, velikim slovima, crnim ili plavim pisalom. Ispunjen formular poslati na: Državni zavod za zaštitu prirode, Tig Mažuranića 5, 10000 Zagreb, e-mail: vste@dzp.hr, website: www.dzp.hr

Tip detektora

Proizvođač:

Petterson

Model:

D240X

Način rada
(označiti):

Time-expansion

☒

Heterodyne

☐

Frekvencija
(kHz)

42 kHz duž čitavog tran-
sektu
na snimci je time-expansion

Snimka: da ☒
ne ☐

Komentar / medij,
gdje se nalazi:

DAT,
pohranjeno
na HPM-u

Skica transektu

(sa što više detalja, uključujući tipove staništa, prepreke...)

U bazi podataka:

Unosilac:

Datum
unosa:



Literatura:

- Ahlen, I. 1990: Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature, Stockholm.
- Altringham, J. 1996: Bats: biology and behaviour. Oxford University Press Inc., New York.
- Findley, J.S. 1995: Bats, a community perspective. Cambridge University Press, Cambridge.
- Harvey, M.J., Scott Altenbach, J. & Best, T.L. 1999: Bats of the United States. Arkansas Game & Fish Commission.
- Hill, J.E. & Smith, J.D. 1984: Bats, a natural history. British Museum (Natural History), London.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P. & Racey, P.A. 2001: Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Kunz, T.H. & Fenton, M.B. 2003: The ecology of bats. University of Chicago Press, Chicago.
- Schober W. & Grimmberger, E. 1998: Die Fledermäuse Europas. Kennen, Bestimmen, Schützen. Kosmos Verlag, Stuttgart.
- The Bat Conservation Trust 2001: The UK's National Bat Monitoring Programme, Final Report. DEFRA, London.



ISBN 978-953-7169-48-0



9 789537 169480