

Prispevek k poznavanju favne netopirjev (Mammalia: Chiroptera) vzhodne Slovenije

Klemen Koselj¹ & Nataša Aupič²

¹Adamičeva 2, SI-1000, Ljubljana, E-mail: klemen.koselj@amis.net

²Svibnik 21, SI-8340, Črnomelj, E-mail: natasa.aupic@siol.net

Izvleček. Predstavljene so poletne najdbe netopirjev na območju Srednjesotelskega gričevja, vzhodnih obronkov Posavskega hribovja in jame Belojače v Halozah. Najdenih je bilo 12 vrst netopirjev, od tega 3 vrste v Belojači in 11 v glavnini raziskovalnega območja. Netopirje smo popisovali v njihovih prebivališčih in na mestih, kjer se prehranjujejo. V cerkvah in gradovih je bilo najdenih 5 porodniških kolonij. 3 so pripadale malim podkovnjakom *Rhinolophus hipposideros*, po 1 pa poznemu *Eptesicus serotinus* in navadnemu netopirju *Myotis myotis*. Dokumentirano je izginotje slednjih dveh porodniških kolonij zaradi prenove strehe. Navedena so tudi nekatera ekološka opažanja, med katerimi je zanimivo opazovanje goža *Elaphe longissima* v porodniški koloniji malega podkovnjaka. Možnost plenilskega odnosa ni izključena. Na koncu so podana nekatera priporočila za varstvo netopirjev.

Cljučne besede: netopirji, Chiroptera, favna, vzhodna Slovenija, porodniška kolonija, ogroženost, varstvo

Abstract. A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF BAT FAUNA (MAMMALIA: CHIROPTERA) OF EASTERN SLOVENIA - Summer records of bats in the hilly area W of the central part of the Sotla river and from Belojača Cave in Haloze are presented. 12 species were found, 3 in Belojača and 11 in the main part of the study area. Bats were observed at their roosts and feeding grounds. 5 nursery colonies were found in churches and castles. 3 belonged to the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros*, 1 to the serotine *Eptesicus serotinus* and 1 to the greater mouse-eared bat *Myotis myotis*. The disappearance of the latter two nursery colonies on account of roof renovation is documented. Some ecological data are also mentioned, including an interesting observation of Aesculapian snake *Elaphe longissima* in the nursery of the lesser horseshoe bat. The possibility of predation can not be excluded. At the end some recommendations for bat conservation are given.

Keywords: bats, Chiroptera, fauna, eastern Slovenia, nursery, threads, conservation

Uvod

O razširjenosti posameznih vrst netopirjev v vzhodni Sloveniji smo do nedavna vedeli zelo malo. Skupina za netopirje, ki je delovala na Poletni interdisciplinarni raziskovalni delavnici

Podsreda 1999, si je zastavila cilj zbrati čimveč podatkov o razširjenosti netopirjev in popisati nekatera njihova prebivališča. Največ pozornosti smo posvetili Srednjesotelskemu gričevju (Pavšek 1999). Nekaj podatkov smo zbrali za vzhodne obronke Posavskega hribovja, obiskali pa smo tudi jamo Belojača v Halozah. Za glavnino raziskovalnega območja pogosto uporabljamo izraz Kozjansko, kjer se nahaja tudi regijski park, imenovan po tej pokrajini. O favni netopirjev obravnavanega območja ni bilo znanega skoraj nič. Trilar (1996) navaja najdbo vejicatega netopirja *Myotis emarginatus* za Vonarje pri Sodni vasi. V Belojači so bili najdeni mali *Rhinolophus hipposideros* in veliki podkovnjak *R. ferrumequinum* ter dolgokrili netopir *Miniopterus schreibersii* (Kryštufek 1991, Kryštufek & Hudoklin 1999). Iz sosednjih predelov so znane še sledeče vrste: južni podkovnjak *R. euryale* (neobjavljeni podatki), navadni *Myotis myotis*, brkati *M. mystacinus*, pozni *Eptesicus serotinus*, širokouhi netopir *Barbastella barbastellus*, rjavi uhati *Plecotus auritus* in sivi uhati netopir *P. austriacus* (Kryštufek 1984, 1991).

Namen pričujočega dela je tudi predstaviti nekaj ekoloških opažanj v zvezi z netopirji obravnavanega območja in podati nekatera priporočila za varstvo najdenih vrst.

Material in metode

Naš cilj, da v razmeroma kratkem času, od 26.6. do 3.7.1999, zabeležimo čim večje število vrst netopirjev, se kaže tudi v uporabljeni metodologiji in v izbiri krajev popisovanja. Nekatero lokalitete smo obiskali po nasvetu domačinov, druge pa zaradi njihove domnevne ustreznosti ekološkim zahtevam posameznih vrst. Limpens et al. (1997) ugotavljajo, da so posamezne metode primernejše za potrditev pojavljanja enih, druge pa za potrditev pojavljanja drugih vrst na določenem območju. Zato smo uporabili kombinacijo različnih metod. Pri delu smo skrbeli, da sta bila stres oziroma vznemirjanje netopirjev in drugih živali čim manjša.

Raziskovalno območje

Glavnina obravnavanega območja spada v subpanonsko fitogeografsko regijo tako po starejši razdelitvi po Wrabru (1969) kot po novejši po Zupančiču in Žagarju (Mršič 1997). Sintetična zoogeografska regionalizacija Slovenije še ne obstaja, vendar spada, tako po Carneluttiju (na podlagi razširjenosti metuljev) kot po Mršiču (na podlagi razširjenosti edafskih

in podzemeljskih organizmov), večji del našega raziskovalnega območja v subpanonsko regijo (Mršič 1997).

Spodnji opis Srednjesotelskega gričevja povzemamo po Pavšku (1999). Gričevje s treh strani obdaja hriboviti svet Rudnice, Bohorja in Orlice, proti vzhodu pa se spušča proti Panonski nižini. Zato tu prevladujejo celinske podnebne značilnosti. Srednja letna temperatura zraka je malo pod 10°C, januarska med -2 in -1°C, julijska pa okoli 20°C. Največ padavin je v poletnem trimesečju, na leto pa v povprečju okrog 1100 mm. Med kamninami prevladujejo laporji, na višjih vzpetinah najdemo apnenice in dolomite, v dolinah Bistrice in Sotle, ki odmaka vse vode Srednjesotelskega gričevja, pa meljaste in glinaste nanose. Dobro tretjino površin porašča gozd, kar polovica pa jih je namenjena obdelovanju. Med slednjimi prevladujejo travniki in pašniki, njive so zgoščene na manj strmem terenu ob Bistrici in Sotli. Od gozdov je največ listnatih, ki jih tvorijo predvsem različne združbe bukve. Na poplavnih ravninah ob Bistrici in Sotli najdemo zamočvirjene predele.

Belojača je 470 m dolga izvirska jama v predelu osamelega krasa v Halozah.

Popis prebivališč netopirjev

Zaradi omejenih možnosti smo se znotraj pestre ponudbe možnih prebivališč netopirjev omejili le na najlažje dostopna, in sicer tista v jamah in stavbah. Obiskali smo podstrešja in zvonike cerkva in gradov, saj se v njih pogosto nahajajo kolonije netopirjev. Naš cilj je bil med drugim najti čimveč porodniških kolonij, za popis katerih je najprimernejši čas ob koncu junija in v juliju (Rudolf & Liegl 1990). V njih samice takrat kotijo in dojijo mladiče, ki za razvoj potrebujejo dovolj tople mikroklimatske razmere (Ransome 1998). Zato mnogim vrstam za razvoj mladičev še posebej ustrezajo podstrešja. Pri determinaciji vrst smo si pomagali z ultrazvočnimi detektorji (glej spodaj) Tranquillity II in Tranquillity (David J Bale). Pri težje prepoznavnih vrstah smo posamezne osebkke ujeli (glej spodaj). Prešteli smo število vseh osebkov in posamezne spolne oziroma starostne skupine, če je bilo to mogoče. Zabeležili smo podatke o velikosti in legi gruč, prisotnosti gvana, lastnosti prebivališča itd. Zbirali smo tudi ostanke mrtvih netopirjev (kadavre, posamične kosti itd.), ki so bili določeni kasneje.

Lov netopirjev

Netopirje smo lovili z najlonskimi mrežami različnih dimenzij, ki se uporabljajo v ornitologiji. Mreže smo namestili na vhode jam oziroma brezen, na nekatera mesta, kjer smo pričakovali, da se bodo netopirji prehranjevali, ali pa na potencialnih letalnih koridorjih. Način

lova podrobno predstavljata Kunz & Kurta (1988). Posamezni osebki so bili ujeti z roko pri pregledu prebivališč. Netopirje smo stehali, izmerili, določili starost in reproduktivno stanje. Za determinacijo vrste smo uporabljali določevalni ključ v Schober & Grimmberger (1987). Ujete osebkke smo označili, tako da smo jim odstrigli dlako na določenem delu telesa. S tem smo omogočili identifikacijo pri morebitnem ponovnem ulovu. Med lovom z mrežo smo spremljali aktivnost netopirjev v okolici z ultrazvočnimi detektorji Tranquillity II in Tranquillity (glej spodaj).

Popis netopirjev z ultrazvočnimi detektorji

S pomočjo ultrazvočnih detektorjev je v primernih razmerah mogoče razlikovati večino evropskih vrst netopirjev (Ahlén 1990, Ahlén & Baagøe 1999, Limpens & Roschen 1995, Weid & von Helvesen 1987). Z ultrazvočnimi detektorji Tranquillity II in Tranquillity (David J Bale) smo popisovali vrste netopirjev v najrazličnejših habitatih. Več pozornosti smo namenili tistim mestom, kjer smo pričakovali večjo gostoto (npr. obcestne svetilke, vodna telesa). V primerih, ko (npr. zaradi krajšega časa zadrževanja netopirja v bližini opazovalca) določitev do nivoja vrste ni mogoča, je treba podati skupino možnih vrst (Ahlén & Baagøe 1999, Barataud 1996). S heterodinim sistemom ultrazvočne detekcije, ki smo ga v glavnem uporabljali, nismo razlikovali sledečih parov vrst: navadnega in ostrouhega netopirja *M. blythii*, rjavega uhatega in sivega uhatega netopirja (Limpens & Roschen 1995), obvodnega *M. daubentonii* in dolgonogega *M. capaccinii*, belorobega *Pipistrellus kuhlii* in Nathusijevega netopirja *P. nathusii* (Barataud 1996). Naštete pare vrst navajamo skupaj. Pri prepoznavanju vrst smo si pomagali tudi z vizualnim opazovanjem, npr. velikosti osebka, hitrosti in načina leta (Ahlén 1990, Limpens & Roschen 1995).

Rezultati in diskusija

Na 30 najdiščih smo našli 12 vrst netopirjev (Tab. 1). V Srednjesotelskem gričevju in sosednjih delih Posavskega hribovja smo zabeležili skupno 11 vrst, v jami Belojača v Halozah pa 3 vrste.

Prebivališča netopirjev

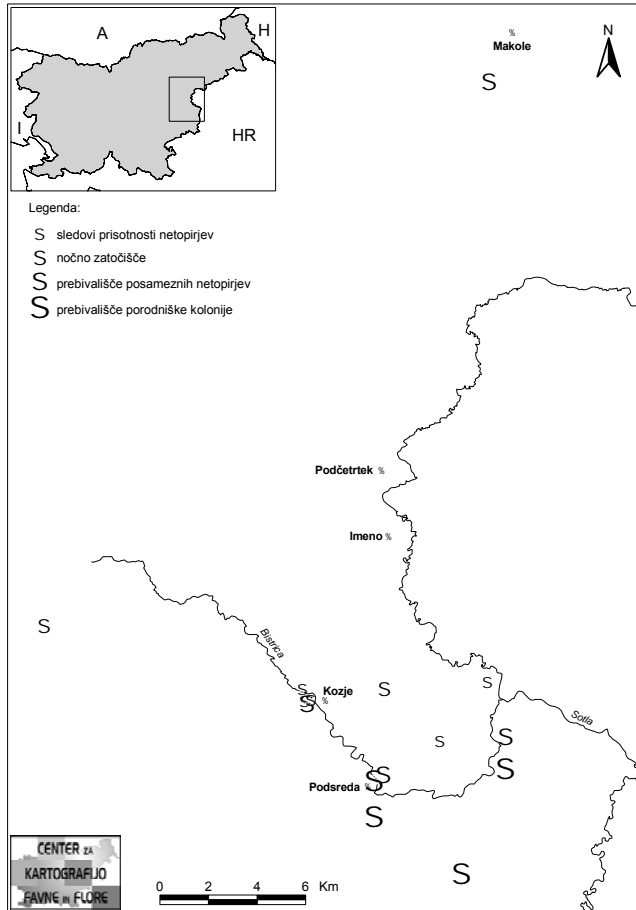
V vseh 15 obiskanih prebivališčih (Sl. 1) smo našli bodisi netopirje (10 prebivališč) ali pa vsaj sledove njihovega občasnega pojavljanja (5 prebivališč). Med te ostanke spadajo iztrebki netopirjev in deli členonožcev, ki jih netopirji med prehranjevanjem zavržejo (krila, okončine itd.). Obiskali smo 7 podstrešij in zvonikov cerkva (v oklepajih navajamo zaporedne številke najdišč iz Tabele 1 - št. 4, 12, 13, 20, 21, 22, 26), 2 podstrešji gradov (št. 1, 6) in 6 jam (št. 14, 15, 23, 24, 30) ali brezen (št. 17). V brezno nismo vstopili, saj nismo imeli potrebne opreme, pač pa smo na njegovem vhodu netopirje lovili z mrežo. (Tab. 1, 2).

Tabela 1: Najdišča netopirjev na obravnavanem območju. V prvem stolpcu so navedene zaporedne številke najdišč. V stolpcu Opombe so zabeleženi načini določitve taksonov in nekatera opažanja (porodniška kolonija, sledovi pojavljanja netopirjev). Nadm. viš. - nadmorska višina najdišča, Št. opaž. os. - število opaženih osebkov, por. kol. - porodniška kolonija, un - spol nedoločen, v primeru samca je dodana oznaka ♂, ad ♀ - spolno zrela oz. doječa samica, juv - mladič (letošnji osek). Oznake taksonov: *Rh* - *Rhinolophus hipposideros*, *Rf* - *R. ferrumequinum*, *Re* - *R. euryale*, *Re/h* - *R. euryale/hipposideros*, *Mmyo* - *Myotis myotis*, *Mmyo/bly* - *M. myotis/blythii*, *Md/c* - *M. daubentonii/capaccinii*, *Mmys* - *M. mystacinus*, *Mis* - *Miniopterus schreibersii*, *Es* - *Eptesicus serotinus*, *Pp* - *Pipistrellus pipistrellus*, *Pk/n* - *P. kuhlii/mathusii*, *Hs?* - *Hypsugo savii?*, *Plaus* - *Plecotus austriacus*, *P/M* - *Plecotus*/mali *Myotis*, Chiroptera - neprepoznani netopir ali sledovi pojavljanja netopirjev.

Table 1: Records of bats in the study area. In the first column successive numbers of the localities are given. In the last column the methods of species identification (detektor - bat detector, ujet/a - specimen caught, vid - visual observation, mrtev osek - dead specimen) and other data are included (por. kol. - nursery, iztrebki - only guano present). Alt. - altitude, No. of obs. ind. - number of observed individuals, un - sex unknown, in the case of male, ♂ is added, ad ♀ - sexually mature or nursing female, juv - juvenile (born the same year), več - several. For abbreviations of the names of the taxa see above. *P/M* - *Plecotus*/small *Myotis*, Chiroptera - species identification not possible.

Št./ No	Najdišče/ Locality	Nadm. viš. (m)/ Alt. (m)	Datum/ Date	Opaženi taksoni/ Observed taxa	Št. opaž. os. / No. of obs. ind.			Opombe/ Remarks
					un	ad♀	juv	
1	Piščeki grad	352	26.6.99	<i>Rh</i>	3	11	11	por. kol.
2	Podsreda, nadcestna svetilka	245	26.6.99	<i>Pk/n</i> <i>Es</i>	1			detektor
3	Podsreda, svetilka pri hlevu	240	26.6.99	<i>Pk/n</i>	1			detektor
4	Podsreda, Sv. Janez Krstnik	245	28.6.99	<i>Es</i>	40	1		1 ujeta, por. kol.
			29.6.99	<i>Mmyo/bly</i>	80			por. kol.
				<i>Es</i>	20	1	20	1 ujeta, por. kol.
				<i>Mmyo/bly</i>	100		100	por. kol.
				<i>Mmyo</i>		1	100	1 ujeta
5	pred gradom Podsreda	475	26.6.99	Chiroptera	1			vid
6	grad Podsreda	475	2.7.99	<i>Rh</i>	3	16	16	por. kol.
7	Lesjakov Graben, ribnik	240	26.6.99	<i>Pk/n</i>				več
				<i>Es</i>	1			detektor
				<i>Hs?</i>				več
8	JV od Kozjegga, obcestna svetilka	280	26.6.99	<i>Pk/n</i>				detektor

Št./ No	Najdišče/ Locality	Nadm. viš. (m)/ Alt. (m)	Datum/ Date	Opaženi taksoni/ Observed taxa	Št. opaž. os./ No. of obs. ind.			Opombe/ Remarks
					un	ad♀	juv	
9	Kozje, ribnik	280	26.6.99	<i>Ppi</i>	več			detektor
				<i>Pk/n</i> <i>Md/c</i> <i>Es</i>	več			
10	Kozje, obcestna svetilka	280	26.6.99	<i>Es</i> <i>Pk/n</i>				detektor
11	Kozje, svetilka	280	26.6.99	<i>Es</i> <i>Pk/n</i>				detektor
12	Kozje, Sv. Ema	280	29.6.99	Chiroptera				iztrebki
13	Kozje, Sv. Marija vnebovzeta	290	2.7.99	Chiroptera				iztrebki
14	Kozje, Krofelnova jama	300	27.6.99	<i>Rf</i>	1			mrtev osebek detektor ujeta ujeta detektor
			28.6.99	<i>Re/h</i> <i>Rf</i> <i>Rh</i> <i>Re</i>	2♂ 1♂ 2			
15	Kozje, umetni rov	290	27.6.99	Chiroptera				iztrebki
16	Planina pri Sevnici, Sv. Križ	730	27.6.99	<i>Mmys</i>	1♂			mrtev osebek
17	Svetokriško brezno	720	28.6.99	<i>Plaus</i>	1♂			ujet
18	Planina pri Sevnici, Sv. Križ, travnik	720	28.6.99	<i>Hs?</i>	1			detektor
19	Bistri Graben, 700 m SZ od vrha Cerina	400	29.6.99	<i>Pl/M</i>				detektor
20	Podsreda, cerkev Stara sv. gora	360	30.6.99	<i>Rf</i>	2			detektor
21	Bistrica ob Sotli, Sv. Peter	200	30.6.99	<i>Rf</i>	1			detektor
22	Srebrnik, Sv. Križ	327	30.6.99	Chiroptera				iztrebki
23	Križan vrh, Ulekova jama	280	1.7.99	Chiroptera				iztrebki
24	Lastnič, Pistišekova povšna	370	1.7.99	Chiroptera				iztrebki ujet detektor detektor
			1.7.99	<i>Rf</i> <i>Rf</i> <i>Re</i>	1♂ več 1-2			
25	Lastnič, Čejnsele, jasa	370	1.7.99	<i>Pk/n</i>	1			detektor
26	Sv. gore nad Bistrico ob Sotli, Sv. Mati božja	520	2.7.99	<i>Rh</i>	5 5			por. kol., detektor.
27	Pilštanj, nadcestna svetilka	360	3.7.99	<i>Es</i>	1			detektor
28	Dobležiče, pri Sv. Trojici	300	3.7.99	<i>Pk/n</i>	1-2			detektor
29	Podčetrtek, obcestna svetilka	200	3.7.99	<i>Hs?</i>	1			detektor
30	Belojača	350	1.7.99	<i>Mis</i>	6			detektor detektor detektor
				<i>Rf</i>	2			
				<i>Re</i>	2			



Slika 1: Prebivališča netopirjev, najdena na raziskovalnem območju.

Figure 1: Bat roosts found in the study area. The circles of descending size delineating: nursery roost, roost of individual bats, night roost, traces of bat presence.

Cerkve in gradovi

Med pregledanimi zgradbami smo v 4 (št. 1, 4, 6, 26) našli 5 porodniških kolonij 3 vrst netopirjev. Na podstrešju obeh pregledanih gradov (št. 1, 6) smo našli porodniški koloniji malega podkovnjaka, na podstrešju cerkvene ladje je bila porodniška kolonija poznega netopirja (št. 4), v dveh cerkvenih zvonikih pa sta bili v prostoru nad zvonovi porodniški koloniji malega podkovnjaka (št. 26) in navadnega netopirja (št. 4). V cerkvi Sv. Janeza

Krstnika v Podsredi (št. 4) sta bili torej najdeni porodniški koloniji kar dveh vrst. Streha cerkvene ladje in zvonika je bila leta 2001 žal prenovljena, in to prav času porodniških kolonij, v maju in juniju. Pri pregledu med prenovo 16.5.2001 nismo našli netopirjev, po prenovi, 20.8.2001, pa je bil na podstrešju 1 mali podkovnjak. Takrat smo v zvoniku našli tudi kadavre 6 odraslih navadnih netopirjev (in mumificiranega krta *Talpa europaea*), ki pa verjetno izvirajo še iz prejšnjih let.

Porodniška prebivališča obdajajo podobni habitati. Cerkev Sv. Janeza Krstnika (št. 4) leži v majhni vasici, obdani s polji in travniki ob reki Bistrici, okoliška pobočja pa porašča bukov gozd. V njem v neposredni bližini stoji tudi grad Podsreda (št. 6). Cerkev Sv. Matere Božje (št. 26) stoji poleg šestih manjših kapel, ki jih nismo mogli obiskati, na vrhu Svete gore nad Bistrico ob Sotli. Vrh porašča travnik, obdan z bukovim gozdom. Tudi Pišečki grad (št. 1) stoji na majhni vzpetini na pobočju, poraslim z bukovim gozdom. Pri gradu je manjši park z eksotičnim drevjem in majhnim ribnikom.

Pri pregledu preostalih cerkva smo v dveh primerih (št. 20, 21) naleteli na posamične velike podkovnjake (verjetno samce), v drugih dveh (št. 12, 13) pa le na sledove občasnega pojavljanja netopirjev. V nekaterih cerkvah (št. 12, 13, 20, 22, 26) leži med tramovi in streho plast desk. Med deskami in streho so bile špranje ali celo večji prostori, v katere bi se lahko zatekle nekatere vrste gladkonosih netopirjev Vespertilionidae. Na to namigujejo tudi večje količine iztrebkov na nekaterih podstrešjih in škrebljanje za deskami, ki smo ga slišali v enem primeru (št. 20).

Jame in brezna

V vseh pregledanih jamah smo našli bodisi netopirje bodisi njihove sledove. Nekatere jame smo obiskali večkrat (Tab. 1), predvsem zato, da bi zvečer na njihovih vhodih netopirje lovili z mrežo in spremljali njihovo aktivnost z ultrazvočnimi detektorji. V jamah ali na njihovih vhodih smo zabeležili 5 vrst netopirjev. 4 vrste so bile najdene v jamah Srednjegotelskega gričevja in obronkov Posavskega hribovja, 3 pa v haloški jami Belojača (št. 30). Dolgokrilega netopirja smo našli le v Belojači. Podnevi smo našli netopirje le v dveh jamah (št. 14, 30).

Pri spremljanju nočne aktivnosti netopirjev na jamskih vhodih smo opazili, da so nekatere jame (št. 14, 17, 24) tudi začasno nočno zatočišče netopirjev (Sl. 1). To velja najbrž tudi za jame (št. 15, 23) in cerkve (12, 13, 22), ki jih nismo obiskali v nočnih urah, ampak smo pri pregledu našli sledove občasnega pojavljanja netopirjev. Za netopirje mnogih vrst sta značilna vsaj dva intervala aktivnosti (bimodalni vzorec aktivnosti) z vmesnim počitkom v začasnih nočnih zatočiščih (Fuhrmann & Seitz 1992, Jones & Morton 1992, Liegl & von Helversen 1987, Robinson & Stebbings 1997a). Takšna zatočišča netopirjev so pogosto blizu mesta, kjer se ti prehranjujejo (Jones & Morton 1992, Liegl & von Helversen 1987). Netopirjem omogočajo

prihranek energije. Ne smemo torej zanemariti pomena prebivališč netopirjev, v katerih najdemo le sledove njihovega občasnega pojavljanja (Sl. 1).

Lov netopirjev

Netopirje smo lovili na petih mestih, od tega smo bili uspešni na štirih (Tab. 2). Ujeli smo 8 netopirjev 5 različnih vrst. Samico navadnega netopirja in obe samici poznega netopirja smo ujeli podnevi v zvoniku in na podstrešju cerkve Sv. Janeza Krstnika v Podsredi (št. 4) z namenom natančne določitve vrste, starosti in reproduktivnega stanja osebkov. Ti podatki so nam omogočili natančno opredelitev prebivališča. V noči 29./30.6.1999 smo lovili netopirje nad potokom Bistri Graben (št. 19) in bližnjo gozdno potjo, a brez uspeha. V drugih primerih smo mreže postavili na vhodih v dve kraški jami (št. 14, 24) in brezno (št. 17). Vsi na vhodu ujeti osebki so leteli v jame, ki jim lahko rabijo kot nočna zatočišča ali tudi dnevna prebivališča. Jones & Morton (1992) navajata, da nočna in dnevna prebivališča pri posameznem velikem podkovnjaku ponavadi niso ista. Podobno za navadnega netopirja ugotavljata Liegl & von Helversen (1987). Vsi osebki, ki so se ulovili v mreže, so bili odrasli samci, ki v tem času živijo posamič ali v majhnih skupinah, ločeno od porodniških kolonij.

Tabela 2: Podatki o ulovljenih osebkih. Okrajšave imen vrst in številke najdišč so enake kot v Tabeli 1, ad - odrasel osebek, AB - dolžina podlahti.

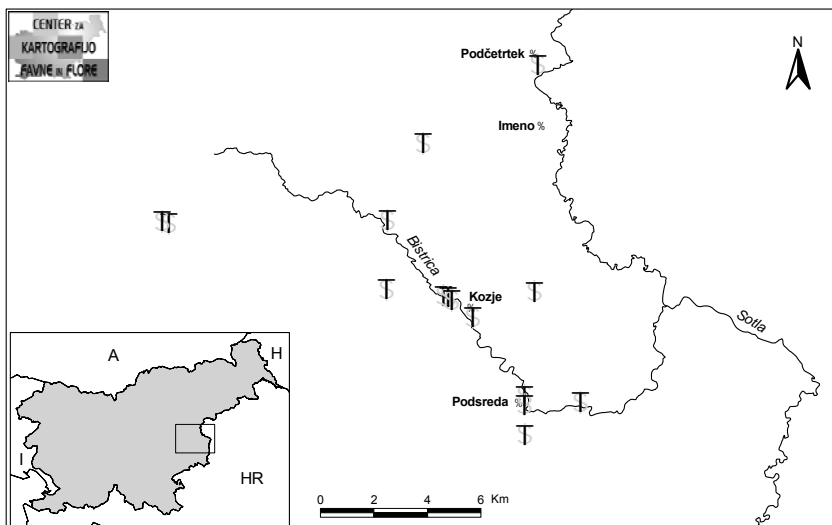
Table 2: Data on individuals caught. Abbreviations of the names of the species and numbers of localities are the same as in Table 1, ad - adult, AB - forearm length.

Vrsta/ Species	Najdišče/ Locality	Datum/ Date	Spol/ Sex	Starost/ Age	Reprod. stanje/ Reprod. state	Čas ulova/ Time of catch	AB (mm)	Masa/ Weight (g)
<i>Plaus</i>	17	28.6.99	♂	ad		00.20	40,7	8
<i>Es</i>	4	28.6.99	♀	ad	dojil/ nursing		54,8	26
<i>Es</i>	4	29.6.99	♀	ad	dojil/ nursing		54,7	22
<i>Mmyo</i>	4	29.6.99	♀	ad	dojil/ nursing		64,8	31
<i>Rf</i>	14	28.6.99	♂	ad		21.45	56,5	22
<i>Rh</i>	14	28.6.99	♂	ad		22.15	38,6	6,5
<i>Rf</i>	14	28.6.99	♂	ad		22.38	56,5	22
<i>Rf</i>	24	1.7.99	♂	ad		21.45	57,7	21

Opazanja netopirjev zunaj prebivališč

Pri tem smo si pomagali z ultrazvočnimi detektorji. Največkrat smo na netopirje naleteli na mestih, kjer se prehranjujejo (Sl. 2). Ta smo našli pri svetilkah, nad vodnimi telesi in travniki

ali jasami. Poleg tega smo jih opazili, ko so letali v bližini jamskih vhodov, kjer smo postavili mreže (glej zgoraj) in prebivališč porodniških kolonij (Tab. 1, št. 5).



Slika 2: Najdbe netopirjev na prehranjevalnih mestih v obravnavanem območju.

Figure 2: Finds of bats on their feeding grounds in the study area.

Nekatere vrste netopirjev se prehranjujejo tudi ob svetilkah, kjer se zbere večje število žuželk (Acharya & Fenton 1999, Haffner & Stutz 1985-86, Rydell 1992). To kažejo tudi naši rezultati. Netopirje smo zabeležili pri 8 obcestnih svetilkah ali drugih lučeh (št. 2, 3, 8, 10, 11, 27, 28, 29). Od tega smo pri 6 svetilkah opazili belorobega oz. *Nathusijevega* netopirja (75 %), pri 4 poznega netopirja (50 %), in pri 1 Savijevega netopirja *Hypsugo savii* (12 %). Okrog treh svetilk (37 %) sta letali 2 različni vrsti, okrog petih (63 %) pa ena.

V treh primerih smo našli netopirje v neposredni bližini vodnih teles (št. 7, 9, 19). Zaznali smo šest različnih vrst netopirjev. Največ različnih vrst je letalo nad ribnikom v Kozjem - 4, sledi ribnik v Lesjakovem grabnu s 3 različnimi vrstami, nad potokom Bistri Graben pa je bila opažena 1 vrsta. Pozni in belorobi oz. *Nathusijev* netopir sta bila opažena nad dvema vodnima telesoma, druge vrste pa nad enim.

V treh primerih smo našli netopirje na travniku ali jasi (št. 16, 18, 25). Vsakič je šlo za drugo vrsto. Brkati netopir je bil najden mrtev.

Pregled najdenih vrst

Za imeni vrst so navedene zaporedne številke najdišč iz Tabele 1. Dodan je tudi komentar.

***Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) - mali podkovnjak**

Najdišča: št. 1, 6, 14, 26 (20.8.2001 tudi v št. 4)

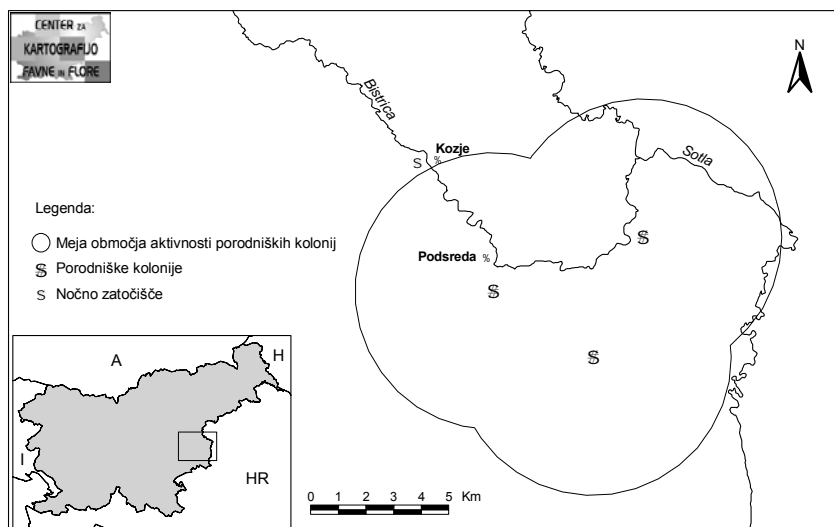
Našli smo 3 porodniške kolonije malih podkovnjakov in eno nočno zatočišče. V gradu Podsreda je bilo najdenih 35 osebkov, v Pišečkem gradu 25 osebkov, v zvoniku cerkve Sv. Matere Božje pa smo jih našli 10. Pri ponovnem pregledu smo v gradu Podsreda 20.8.2001 našli 27 malih podkovnjakov, od tega 13 mladih, vendar je bilo to že v obdobju, ko se porodniška kolonija razpušča. Velikost kolonij je primerljiva z avstrijsko Koroško (Spitzenberger 1993), s tem da spadata prvi dve za tamkajšnje razmere med večje. V Sloveniji so porodniške kolonije malega podkovnjaka znane iz kar nekaj gradov (Koselj & Presetnik 2000, neobjavljeni podatki), zlasti pogoste so na podstrešjih in v zvonikih cerkva, občasno pa jih najdemo tudi v drugih starejših zgradbah.

Glede na obstoj porodniških kolonij se nam zdi nekoliko nenavadno, da leta 1999 nismo našli nobenega dnevnega prebivališča samcev. Morda so ta v manjših prostorih zgradb, ki jim zaradi pomanjkanja časa nismo posvetili posebne pozornosti. Kaže, da poleti dnevna prebivališča te vrste v vzhodni Sloveniji večinoma niso v kraških jamah. Tudi v Belojači, kjer sicer prezimuje (Kryštufek & Hudoklin 1999), je nismo našli. Iz drugih delov Evrope je znano (Schofield 1999), da imajo mali podkovnjaki pogosto nočna zatočišča v jamah. Na tak primer smo naleteli tudi mi.

V času našega obiska so prenavljali streho Pišečkega gradu. Novejših podatkov nimamo, vendar so po prenovi pustili primerne izletne odprtine, tako da predvidevamo, da je grad ostal porodniško prebivališče. Na delu, kjer smo našli največ samic z mladiči, se je med našim obiskom v njihovi neposredni bližini plazil po slemenskem tramu gož *Elaphe longissima*. Čeprav nismo opazili, da bi lovil netopirje, je to možno. V Evropi imajo netopirji malo plenilcev. Schober in Grimmberger (1987) navajata, da so se nekatere kače (npr. iz rodov *Coluber* in *Elaphe*) v neevropskih deželah specializirale na lov netopirjev v njihovih prebivališčih ali pri izletavanju iz njih.

V Evropi velja mali podkovnjak za ogroženo vrsto. V številnih predelih, kot so Nizozemska (Limpens et al. 1997), Baden-Württemberg (Müller 1993) in Bavarska (Zahn & Schlapp 1997) v Nemčiji, Belgija (Fairon 1997), šteje za izumrlo vrsto ali pa je tik pred izumrtjem. Vse tri porodniške kolonije, ki smo jih našli, ogroža vznemirjanje. To velja zlasti za obe grajski. V gradu Podsreda smo samice z mladiči našli tudi v delu podstrešja, kjer je razstavni prostor, in

v majhnih prostorih, kjer shranjujejo nekatere predmete. Netopirji v obeh delih so izpostavljeni vznemirjanju. Podstrešje ima sicer velik del, v katerega ljudje ne zahajajo prav pogosto in kamor se vznemirjeni netopirji ponavadi umaknejo. V vseh porodniških prebivališčih je treba ohraniti odprtine, ki jih netopirji uporabljajo za izletavanje. Poleg prebivališč je treba ohraniti tudi habitate, v katerih se mali podkovnjaki lahko prehranjujejo. Sem spadajo gozdovi listavcev, njihovi robovi in logi, mejice in drugi linearni elementi pa so poti v kulturni krajini, po katerih netopirji letijo (Schofield 1999). Ker ne poznamo konkretnih mest, ki so pomembna za prehranjevanje malih podkovnjakov, moramo ohranjati domnevno primerne strukture znotraj predvidenega območja aktivnosti porodniških kolonij (Bontadina et al. 1997). Mali podkovnjaki se ne prehranjujejo daleč od prebivališč. Predlagamo varovanje potencialno primernih habitatov, ki so od porodniških kolonij oddaljeni manj kot 5 km (Biedermann 1997a, b), kot je prikazano na Sliki 3. Ker naj bi bila za preživetje mladičev malih podkovnjakov pomembna bližina primernih habitatov (Kokurewicz 1997), bi morali posebno skrb nameniti njihovemu varstvu v neposredni bližini porodniških prebivališč.



Slika 3: Najdišča malih podkovnjakov *Rhinolophus hipposideros* v obravnavanem območju. Predvideno mejo območja aktivnosti porodniških kolonij v oddaljenosti 5 km od prebivališč označujejo krožnice.

Figure 3: Finds of lesser horseshoe bats *Rhinolophus hipposideros* in the study area. Large dots: nursery roosts, small dot: night roost, circular lines enclose presumed area of activity of nursery colonies up to 5 km distance from the roosts.

***Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) - veliki podkovnjak**

Najdišča: št. 14, 20, 21, 24, 30

Na petih najdiščih smo naleteli na prebivališča posameznih velikih podkovnjakov. Najdeni so bili v kraških jamah (v 50 % obiskanih jam) in na podstrešjih oz. v zvonikih cerkva (v 29 % obiskanih cerkva). Šlo je za poletna prebivališča samcev ali samic brez mladičev, ali pa so se veliki podkovnjaki poskušali zateči v jamo kot v začasno nočno zatočišče. V vzhodni Sloveniji imajo veliki podkovnjaki poleti svoja dnevna prebivališča torej tudi v jamskem okolju. Glede na relativno veliko število najdb te vrste sklepamo, da je nekje na raziskovanem območju ali v njegovi širši okolici verjetno porodniška kolonija. Ker je tudi veliki podkovnjak ogrožen (Ransome & Hutson 1999), bi jo bilo iz varstvenih razlogov treba najti čimprej.

***Rhinolophus euryale* Blasius, 1853 – južni podkovnjak**

Najdišča: št. 14, 24, 30

Južni podkovnjak je v Sloveniji razmeroma redka vrsta (neobjavljeni podatki). Pri nas poteka tudi njena severna meja razširjenosti (Kryštufek & Črveny 1997). Naše najdbe so za zdaj najsevernejša najdišča vrste pri nas (Kryštufek & Črveny 1997, Kryštufek & Hudoklin 1999). V dveh primerih smo južne podkovnjake opazili, ko so se ponoči poskušali zateči v jamo, v Belojači smo jih našli tudi podnevi. Pri vseh najdbah je šlo za posamične osebkke. Zaradi sposobnosti južnih podkovnjakov, da preletijo na desetine kilometrov (Dietz C. in litt.), obstaja verjetnost, da vsaj nekateri najdeni osebki izvirajo iz večje porodniške kolonije, ki je v bližini raziskovanega območja (neobjavljeni podatki).

***Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) - navadni netopir**

Najdišče: št. 4

Poleg navadnega netopirja živi v Sloveniji (Kryštufek 1991) tudi zelo podobni ostrouhi netopir *M. blythii* (Tomes, 1857), ki ga je zaradi podobnosti težko razlikovati na pogled. Ujeta samica (Tab. 2) in posmrtni ostanki 6 osebkov, najdeni 20.8.2001, pripadajo navadnim netopirjem, zato obstaja le majhna verjetnost, da je šlo za mešano kolonijo obeh vrst.

Navadni netopir je sposoben preleteti večje razdalje razmeroma hitro. Liegl & von Helversen (1987) navajata učinkovito hitrost 24 km/h, Arlettaz (1996) pa celo 50 km/h. Tako se lahko netopirji prehranjujejo tudi na bolj oddaljenih mestih, kar jim omogoča, da tvorijo večje porodniške kolonije, ki izrabljajo večjo površino (Spitzenberger 1993). Zato je potreba po

varovanju porodniških kolonij toliko večja. Na avstrijskem Koroškem najdene porodniške kolonije tvori v povprečju 157 (Spitzenberger 1993), v severnem delu Bavarske pa 293 (N=126, min.=5, max.=2300) osebkov (Rudolf & Liegl 1990). Kolonija v Podsredi je štela približno 200 osebkov, ki so bili v zvoniku nad zvonci. Oblikovali so tri večje gruče in več manjših, nekateri osebki pa so viseli tudi posamič. Ker so v maju in juniju 2001 prenavljali streho ladje in zvonika, so netopirji izginili (glej poglavje "Cerkve in gradovi"). Pri prenovi so ohranili odprtine, ki jih netopirji potrebujejo za izletavanje, najdba malega podkovnjaka 20.8.2001 pa kaže na to, da so razmere še primerne za bivanje netopirjev. Upamo, da se bo porodniška kolonija vrnila. Navadni netopir je namreč ogrožena vrsta, ki je že marsikje v Evropi izumrla (Stebbing 1995) ali pa je na robu izumrtja (Limpens et al. 1997).

Navadni netopirji se prehranjujejo v glavnem z žuželkami, ki jih pobirajo s tal ali druge podlage v gozdovih listavcev z redko podrastjo in na sveže košenih travnikih (Arlettaz 1996). Razdalja prehranjevalnih mest od prebivališča je znašala v Švici v povprečju 6,3 km (1,8-21 km, n=20) (Arlettaz 1996), Liegl & von Helversen (1987) pa navajata primer samice, ki se je redno prehranjevala 6 km od matične porodniške kolonije. Zato priporočamo ohranjanje potencialnih prehranjevalnih habitatov v širši okolici (do 7,5 km) porodniške kolonije (Sl. 4).

***Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) - brkati netopir**

Najdišče: št. 16

Našli smo še sveže truplo odraslega samca brkatega netopirja. Pred kratkim je bila opisana še tretja vrsta brkatih netopirjev (poleg brkatega *M. mystacinus* in Brandtovega netopirja *M. brandtii*) *M. alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001 (von Helversen et al. 2001), ki je bila za zdaj najdena v Grčiji in na Madžarskem. Zaradi večje velikosti nekaterih telesnih mer (dolžina podlakti = 34,10 mm, dolž. iztegnjenega palca brez kremplja = 5,08 mm, dolž. kremplja palca = 1,70 mm, dolž. stopala brez krempljev = 6,84 mm) v primerjavi s tistimi, ki jih navaja von Helversen s sodelavci (Helversen et al. 2001), naš osebek verjetno pripada vrsti brkatega netopirja. Možnosti pojavljanja nove vrste v Sloveniji še vedno niso izključene. Potrebne bodo genetske analize.

***Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) / *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837) - obvodni/dolgonogi netopir**

Najdišče: št. 9

Vrsti se pogosto prehranjujeta nad vodno gladino (Swift & Racey 1983, Guillén 1999). Čeprav smo z ultrazvočnimi detektorji popisovali netopirje pri treh vodnih telesih, smo obvodne oz. dolgonoge netopirje opazili le nad enim. Potok Bistri Graben je najbrž premajhna vodna površina, oba ribnika pa sta dovolj velika. Od obeh vrst je vsaj obvodni netopir verjetno pogostejši na obravnavanem območju, kot kažejo naši rezultati. Nismo namreč popisovali nad Bistrico v spodnjem toku in Sotlo.

***Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) - pozni netopir**

Najdišča: št. 2, 4, 7, 9, 10, 11, 27

Vzrok za veliko število najdenih prehranjevalnih mest poznega netopirja je bil najverjetneje obstoj porodniške kolonije (Sl. 4). Pozni netopirji se prehranjujejo v različnih habitatih in prilagodili so se tudi lovu na žuželke ob svetilkah (Catto et al. 1996). V dveh primerih smo opazovali prehranjevanje nad stoječo vodo, v štirih pa okoli cestnih svetilk. Podatki iz literature o oddaljenosti prehranjevalnih mest od dnevnih prebivališč si do neke mere nasprotujejo: do 4 km (Kervyn et al. 1997), do 7,4 km (Robinson & Stebbings 1997b), 0,5-5,4 km (Pérez & Ibáñez 1991), do 3,2 km (Zukal J. in litt.), v povprečju 4 km, največ pa 11,5 km (Catto et al. 1996). Najbrž je šlo pri nekaterih najdbah poznih netopirjev pri prehranjevanju za osebkke iz porodniške kolonije. Ocenjujemo, da se je večina poznih netopirjev iz porodniške kolonije v Podsredi prehranjevala v območju največ 7,5 km od cerkve (Sl. 4).

V 14 od 20 porodniških kolonij, najdenih na avstrijskem Koroškem, so našli manj kot 10 osebkov, v samo 3 pa več kot 20 osebkov (Spitzenberger 1993). Kolonija v cerkvi Sv. Janeza Krstnika v Podsredi s približno 40 živalmi je torej spadala med večje kolonije za tamkajšnje razmere. Pri prvem obisku so bili pozni netopirji v dveh skupkih (po 10 in 30 živali), skritih pod slemenom na osrednjem delu ladijskega podstrešja. Naslednjega dne so bili v enotnem skupku, prav tako pod slemenom, za stikajočimi se tramovi na skrajnem vzhodnem delu podstrešja. Samice so bile bolj skrite za tramovi kot mladiči. Pri obiskih med prenovo strehe in po njej v letu 2001 poznih netopirjev na podstrešju nismo več našli. Zaradi ohranitve primernih odprtih po prenovi obstaja verjetnost, da se bo kolonija vrnila. Catto & Hudson (1999) predvidevata, da je populacija poznega netopirja stabilna v večjem delu Evrope, vendar ponekod velja za zelo ogroženo vrsto (Müller 1993, Spitzenberger 1995).

***Hypsugo savii* (Kolenati, 1856) = *Pipistrellus savii* (Bonaparte, 1837) - Savijev netopir**

Najdišča: 7, 18, 29

Vse podatke smo zbrali z ultrazvočnimi detektorji. Zaradi možnosti zamenjave z belorobim in Nathusijevim netopirjem bi bilo treba naše navedbe še potrditi. Našli smo ga nad travnikom, ribnikom in ob obcestni svetilki.

Vrsta, ki živi v južnem delu Evrope (Masson 1999), je bila do sedaj opažena le v submediteranskem delu Slovenije (Kryštufek 1991, lastni neobjavljeni podatki), vendar pa se pojavlja tudi na avstrijskem Koroškem (Spitzenberger 1995), kjer je bila najdena celo porodniška kolonija. Zato se nam zdijo najdbe iz notranjosti Slovenije verjetne.

***Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) - mali netopir**

Najdišče: št. 9

Pred kratkim so znotraj te vrste potrdili obstoj kriptične vrste, za katero predlagajo (Jones & Baratt 1999) ime *P. pygmaeus* (Leach, 1825). V Sloveniji živita obe vrsti (Presetnik et al., v tisku), ki ju je moč razlikovati po oglašanju (Barlow & Jones 1999) in tudi morfoloških značilnostih (Häussler et al. 2000). Pri netopirjih, ki so letali nad ribnikom v Kozjem, je frekvenca največje jakosti zvočnega signala, zabeležena s heterodinim ultrazvočnim detektorjem, znašala približno 45 kHz, zato jih uvrščamo v nominalno vrsto.

***Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) / *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) - belorobi/Nathusijev netopir**

Najdišča: 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 25, 28

Belorobe oz. Nathusijeve netopirje smo našli na 9 najdiščih, kar je največ od vseh zabeleženih vrst. V vseh primerih gre za opažanja na mestih, kjer so se prehranjevali. Najdeni so bili ob šestih cestnih svetilkah, pri obeh ribnikih in enkrat nad travnikom. Predvidevamo, da gre v večini primerov za belorobega netopirja, ki velja za najbolj sinantropno vrsto netopirja v Evropi in je znan po svoji pogostosti (Vernier & Bogdanowicz 1999). Haffner & Stutz (1985-1986) sta preučevala abundanco malega in belorobega netopirja ob cestnih lučeh v južni Švici. Ugotavljata, da je slednji bolj celostno prilagojen na strukture, ki jih je postavil človek, saj se, poleg dejstva, da prebiva v zgradbah, zelo pogosto prehranjuje ob svetilkah. Obe vrsti se rajši prehranjujeta ob živosrebrnih svetilkah kot ob drugih tipih svetilk, ker živosrebrne, zaradi

večjega deleža UV svetlobe in svetlobnega toka, privlačijo več žuželk in na večjo razdaljo, navajata Haffner & Stutz (1985-1986). V njuni raziskavi je belorobi netopir prevladoval ob živosrebrnih svetilkah, mali netopir pa se je na istem območju naključno selil k drugim tipom svetilk in se v enaki meri prehranjeval ob svetilkah ter stran od njih. Tudi naši rezultati kažejo na pogostost kategorije belorobi/Nathusijev netopir ob svetilkah. Prebivališč belorobih netopirjev nismo iskali, saj so v špranjah zgradb (Vernier & Bogdanowicz 1999).

***Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) - sivi uhati netopir**

Najdišče: št. 17

Samček je bil ujet pri vhodu v Svetokriško brezno (Tab. 2).

***Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817) - dolgokrili netopir**

Najdišče: št. 30

V Belojači smo našli 6 dolgokrilih netopirjev, to je približno enako število kot pozimi (neobjavljeni podatki). Po vsej verjetnosti ne gre za porodniško prebivališče, saj mladičev nismo opazili. V jami je več velikih kupov gvana, oziroma temnih lis na stropu, kar pomeni, da so v preteklosti tu prebivale večje skupine netopirjev, morda celo porodniška kolonija.

Zaključki

Na območju Srednjesotelskega gričevja in vzhodnih obronkov Posavskega hribovja je bilo zabeleženih skupaj z najdbo vejicatega netopirja iz leta 1995 (Trilar 1996) 12 vrst netopirjev. To še zdaleč ni dokončno število, saj lahko v tem predelu pričakujemo še nekatere druge vrste. V prihodnosti bi bilo treba raziskati tudi pojavljanje netopirjev v drugih letnih časih, zlasti pozimi. Za jamo Belojača v Halozah je nova najdba južnega podkovnjaka in druga opažanja o poletnem pojavljanju netopirjev.

V dobrem tednu dni je bilo na majhnem raziskovanem območju najdenih razmeroma veliko število vrst. Vzrok za bogato favno netopirjev gre iskati tudi v sicer prezirani gospodarski zaostalosti in prometni odrezanosti območja. Posledica tega je dokaj ekstenzivna raba prostora, dobra ohranjenost bukovih gozdov, obrečnih habitatov in prisotnost starejših zgradb

s primernimi prebivališči za netopirje. Najdene porodniške kolonije so ključnega pomena za obstoj malih podkvnjakov, poznih in navadnih netopirjev na obravnavanem območju. V letu 2001 sta zaradi prenove strehe izginiли obe porodniški koloniji gladkonosih netopirjev. Prenove streh cerkva in gradov, ki so zadnja leta pogoste, žal v večini primerov ne upoštevajo netopirjev in so zato eden pomembnejših dejavnikov, ki ogrožajo netopirje pri nas.

Zahvala

Zahvaljujemo se članom skupine za netopirje, ki so pomagali pri zbiranju podatkov: Helena Bogataj, Kristina Eleršič, Katja Femec, Lenart Hudoklin, Marcel Jordan, Vanja Somrak. Pri zbiranju podatkov sta aktivno sodelovala tudi Andrej Hudoklin in Maja Zagmajster, ki sta se nam pridružila na terenu, vsak po en dan. Bernard Goršak je našel kadaver brkatega netopirja, Mojca Kunst pa je pomagala pri iskanju jam. Velika zahvala gre organizatorju Poletne interdisciplinarne delavnice Podsreda 1999, Kozjanskemu parku (zlasti organizatorki Vesni Zakonjšek, pa tudi direktorju Franciju Zidarju) in sponzorju ZOTKS, Gibanje znanost mladini. Ali Šalamun iz Centra za kartografijo favne in flore je izdelal zemljevide, dr. Jan Zupal iz brnskega Inštituta za biologijo vretenčarjev je prispeval literaturo in nekatere ekološke podatke o poznem netopirju, poleg tega se nam je skupaj z dr. Zdenekom Řehákom iz Oddelka za zoologijo in ekologijo brnske Univerze Masaryk dne 16. 5. 2001 pridružil na terenu. Prof. dr. Otto von Helversen z Inštituta za zoologijo II Univerze Erlangen-Nürnberg je ponudil pomoč pri določitvi najdenega brkatega netopirja. Dare Šere in prof. dr. Boris Kryštufek iz Prirodoslovnega muzeja Slovenije sta priskrbela najlonske mreže. Ultrazvočni detektorji Tranquillity II so bili kupljeni s finančno podporo REC Slovenija. Vsem še enkrat iskrena hvala!

Summary

Until recently, the data on the distribution of bats in eastern Slovenia were scarce. *Myotis emarginatus* was reported from the area west of the central part of the Sotla river (Trilar 1996), *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum* and *Miniopterus schreibersii* have been found in Belojača Cave in Haloze (Kryštufek 1991, Kryštufek & Hudoklin 1999).

Our aim was to record as many species as possible during a short study between 26 June and 3 July 1999. The combination of different methods, namely surveying potential roosts in caves, churches and castles, mist-netting and recording bats with bat detectors, was used. The main area of study lies in the hilly country west of the central part of the Sotla river. We also visited Belojača Cave in Haloze, situated north of the main area. Over one third of the main area is covered with forests and one half is cultivated (mostly meadows and pastures, fields are only in the valleys). Most of the forests are broadleaf, predominantly beech. Some riparian habitats and marshes are connected with the Bistrica and Sotla rivers; the latter is collecting all the waters from the main part of the study area. Limestone and dolomite can be found in hills, while the most common (marl) and clay sediments are prevalent in the lower parts of the area.

We found 12 species of bats, 11 in the main region, 3 in Belojača. The total number of species reported from the area near the Sotla river is 12 and 4 from Belojača. 15 bat roosts were found in 7 churches, 2 castles and 6 caves. Among them are 5 nursery roosts in church towers and attics of churches and castles. 3 belonged to *Rhinolophus hipposideros* and 2 to *Myotis myotis* and *Eptesicus serotinus*. These two disappeared in 2001 due the renovation of the church roof in May and June. A possibility exists

that the bats will return, since the conditions in the attic and tower remained unchanged. All the nurseries except one were large in number of individuals compared to those found by Spitzenberger (1993) in the Austrian border region north of Slovenia. We suggest land management which would preserve the potential feeding habitats in the vicinity of nursery roosts.

During the visit of Pišečki Castle, *Elaphe longissima* was found crawling in the attic under the roof in the close proximity of some nursing female *Rhinolophus hipposideros*. The possibility of predation exists.

Our findings of *Rhinolophus euryale* are so far the northernmost in Slovenia, where the northern border of the distribution of the species is situated. According to the external measurements, the dead body of the whiskered bat belongs to *Myotis mystacinus*. It is up to the genetic analysis to determine the presence of *Myotis alcathoe* in Slovenia.

Among the reasons for the relatively rich bat fauna is the economical underdeveloped state of the area and its difficult traffic accessibility. The consequences of these are traditional land use on a smaller scale, well preserved beech forests and riparian habitats, as well as the presence of old buildings, which offer suitable roosts for the bats.

Literatura

- Acharya L. & Fenton M. B. (1999): Bat attacks and moth defensive behaviour around street lights. *Can. J. Zool.* 77: 27-33.
- Ahlén I. (1990): Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature, Stockholm, 50 pp.
- Ahlén I. & Baagøe H. J. (1999): Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring, *Acta Chiropterologica*, 1(2): 137-150.
- Arlettaz R. (1996): Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Anim. Behav.* 51: 1-11.
- Barataud M. (1996): The world of bats, Acoustic identification of French bats. Sittelle, Mens, 47 pp.
- Barlow K. & Jones G. (1999): Roosts, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of *Pipistrellus pipistrellus*. *Z. Säugetierkunde* 64: 257-268.
- Biedermann M. (1997a): Zur Situation der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) in Thüringen. In: Ohlendorf B. (Ed.), *Tagungsband: "Zur Situation der Hufeisennasen in Europa" Nebra, den 26. – 28. Mai 1995*. Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Stecklenberg, pp. 19-23.
- Biedermann M. (1997b): Das Artenhilfsprogramm Kleine Hufeisennase in Thüringen. In: Ohlendorf B. (Ed.), *Tagungsband: "Zur Situation der Hufeisennasen in Europa" Nebra, den 26. – 28. Mai 1995*. Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Stecklenberg, pp. 27-32.
- Bontadina F., Hotz T., Gloor S., Beck A., Lutz M. & Mühlethaler E. (1997): Schutz von Jagdgebieten von *Rhinolophus ferrumequinum*. Umsetzung der Ergebnisse einer Telemetrie-Studie in einem Alpental der Schweiz. In: Ohlendorf B. (Ed.), *Tagungsband: "Zur Situation der Hufeisennasen in Europa" Nebra, den 26. – 28. Mai 1995*. Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Stecklenberg, pp. 33-40.

- Catto C. M. C. & Hutson A. M. (1999): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). In: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. (Eds.), *Atlas of European Mammals*. The Academic Press, London, pp. 142-143.
- Catto C. M. C., Hutson A. M., Racey P. A. & Stephenson P. J. (1996): Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. *J. Zool. Lond.*, 238: 623-633.
- Fairon J. (1997): Contribution à la connaissance du statut des populations de *Rhinolophus ferrumequinum* et *Rhinolophus hipposideros* en Belgique et problème de leur conservation. In: Ohlendorf B. (Ed.), *Tagungsband: "Zur Situation der Hufeisennasen in Europa" Nebra, den 26. – 28. Mai 1995*. Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Stecklenberg, pp. 47-54.
- Fuhrmann M. & Seitz A. (1992): Nocturnal activity of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus* L., 1758): data from radiotracking in the Lenneberg forest near Mainz (Germany). In: Swift S. M., Priede I. G. (Eds.), *Wildlife telemetry, Remote Monitoring and Tracking of Animals*. Chichester, pp. 538-548.
- Guillén A. (1999): *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837). In: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. (Eds.), *Atlas of European Mammals*. The Academic Press, London, pp. 106-107.
- Haffner M. & Stutz H.P. (1985-1986): Abundance of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus kuhlii* foraging at street-lamps. *Myotis* 23-24: 167-172.
- Häussler U., Nagel A., Braun M. & Arnold A. (2000): External characters discriminating sibling species of European pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *P. pygmaeus* (Leach, 1825). *Myotis* 37: 27-40.
- von Helvesen O., Heller K. -G., Mayer A., Nemeth A., Volleth M. & Gombkötö P. (2001): Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften* 88: 217-223.
- Jones G. & Barratt E. M. (1999): *Vespertilio pipistrellus* Schreber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*; Mammalia, Chiroptera): proposed designation of neotypes, Case 3073. *Bull. zool. Nomencl.* 56: 182-186.
- Jones G. & Morton M. (1992): Radio-tracking studies on habitat use by greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*). In: Swift S. M., Priede I. G. (Eds.), *Wildlife telemetry, Remote Monitoring and Tracking of Animals*. Chichester, pp. 521-537.
- Kervyn T., Brasseur J. & Libois R. (1997): Utilisation de l'habitat par la sérotine commune *Eptesicus serotinus* en Lorraine Belge. *Bulletin de la société Neuchateloise des sciences naturelles*, 120: 35-41.
- Kokurewicz T. (1997): Some aspects of the reproduction behaviour of the Lesser Horseshoe Bat (*Rhinolophus hipposideros*) and their consequences for protection. In: Ohlendorf B. (Ed.), *Tagungsband: "Zur Situation der Hufeisennasen in Europa" Nebra, den 26. – 28. Mai 1995*. Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Stecklenberg, pp. 77-82.
- Koselj K. & Presetnik P. (2000): Popis favne netopirjev z nekaterimi priporočili za varstvo njihovih vrst v Protokolarnem objektu Brdo pri Kranju. Neobjavljeno poročilo, Ljubljana, 14 pp.

- Kryštufek B. (1984): Novi in redki netopirji (Chiroptera, Mammalia) v favni Slovenije. *Biol. vestn.* 32: 45-51.
- Kryštufek B. (1991): Sesalci Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 294 pp.
- Kryštufek B. & Červený J. (1997): New and noteworthy records of bats in Slovenia. *Myotis* 35: 89-93.
- Kryštufek B. & Hudoklin A. (1999): Netopirji na prezimovališčih v Sloveniji v letih 1994-1996. *Annales, Ser. hist. nat.* 9, 2 (17): 315-322.
- Kunz T. H. & Kurta A. (1988): Capture Methods and Holding Devices. In: Kunz T. H. (Ed.), *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, Smithsonian Institution Press, Washington, London, pp. 77-89.
- Liegl A. & von Helversen O. (1987): Jagdgebiet eines Mausohrs (*Myotis myotis*) weitab von der Wochenstube. *Myotis*, 25: 71-76.
- Limpens H. J. G. A., Mostert K. & Bongers W. (1997): Atlas van de Nederlandse vleermuisen: onderzoek naar verspreiding en ecologie. Uitgeverij KNNV, Utrecht, 264 pp.
- Limpens H. J. G. A. & Roschen A. (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. NABU-Umweltpyramide, Bremervörde, 48 pp.
- Masson D. (1999): *Pipistrellus savii* (Bonaparte, 1837). In: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. (Eds.), *Atlas of European Mammals*. The Academic Press, London, pp. 128-129.
- Mršič N. (1997): Biotska raznovrstnost v Sloveniji, Slovenija – "vroča točka" Evrope. MOP, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana, 129 pp.
- Müller E. (1993): Fledermäuse in Baden-Württemberg, Eine Kartierung durch die AG Fledermausschutz Baden-Württemberg in den Jahren 1986-1992. *Beih. Veröff. Naturschutz Landpflege Bad.-Württ.* 75: 9-96.
- Pavšek M. (1999): Srednjesotelsko gričevje. In: Perko D., Orožen Adamič M. (Eds.), *Slovenija, pokrajine in ljudje*, 2. izdaja, Mladinska knjiga, Ljubljana, pp. 642-651.
- Pérez J.L. & Ibáñez C. (1991): Preliminary results on activity rhythms nad space use obtained by radio-tracking a colony of *Eptesicus serotinus*. *Myotis*, 29: 61-66
- Presetnik P., Koselj K. & Zagmajster M. (in print): First records of *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) in Slovenia. *Myotis* 39
- Ransome R. D. (1998): The impact of maternity roost conditions on populations of greater horseshoe bats. *English Nature Research Reports*, 292, 80 pp.
- Ransome R. D. & Hutson A.M. (1999): Revised action plan for conservation of the greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*) in Europe, report to the Council of Europe. Council of Europe, Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats, Strasbourg, T-PVS 11 rev.: 48 pp.
- Robinson M. F. & Stebbings R. E. (1997a): Activity of the serotine bat, *Eptesicus serotinus* in England. *Myotis*, 35: 5-16.
- Robinson M. F. & Stebbings R.E. (1997b): Home range and habitat use by the serotine bat, *Eptesicus serotinus*, in England. *J. Zool., Lond.*, 243: 117-136.

- Rudolf B.-U. & Liegl A. (1990): Sommerverbreitung und Siedlungsdichte des Mausohrs *Myotis myotis* in Nordbayern. *Myotis*, 28: 19-38.
- Rydell J. (1992): Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Functional Ecology* 6: 744-750.
- Schober W. & Grimmberger E. (1987): Die Fledermäuse Europas, kennen – bestimmen – schützen. Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart, 222 pp.
- Schofield H. W. (1999): *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). In: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. (Eds.), *Atlas of European Mammals*. The Academic Press, London, pp. 96-97.
- Spitzenberger F. (1993): Angaben zu Sommerverbreitung, bestandsgrößen und Siedlungsdichten einiger gebäudebewohnender Fledermäuse Kärntens. *Myotis* 31: 69-109.
- Spitzenberger F. (1995): Die Säugetiere Kärntens, Teil 1: Insektenfresser, Fledermäuse, Hasentiere, Hörchenartige, Schläfer und Hüpfmäuse. *Carinthia II*, 185/105: 247-352.
- Stebbing R. E. (1995): Why should bats be protected? A challenge for conservation. *Biological Journal of the Linnean Society* 56(Suppl.): 103-118.
- Swift S. M. & Racey P.A. (1983): Resource partitioning in two species of vespertilionid bats (Chiroptera) occupying the same roost. *J. Zool. Lond.* 200: 249-259.
- Trilar T. (1996): Poročilo o delu skupine za sesalce in ektoparazite. In: Bedjanič M. (Ed.), *Raziskovalni tabor študentov biologije Kozje '95*. Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Gibanje Znanost mladini, Ljubljana, pp. 69-74.
- Vernier E. & Bogdanowicz W. (1999): *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). In: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. (Eds.), *Atlas of European Mammals*. The Academic Press, London, pp. 120-121.
- Weid R. & von Helversen O. (1987): Ortnungsrufe europäischer Fledermäuse beim Jagdflug im Freiland. *Myotis*, 25: 5-27.
- Wraber M. (1969): Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. *Vegetatio* 16: 176-199.
- Zahn A. & Schlapp G. (1997): Bestandsentwicklung und aktuelle Situation der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in Bayern. In: Ohlendorf B. (Ed.), *Tagungsband: "Zur Situation der Hufeisennasen in Europa" Nebra, den 26. – 28. Mai 1995*. Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Stecklenberg, pp. 177-182.