

Opazovanja kolonije belorobega netopirja *Pipistrellus kuhlii* v Krašnji (osrednja Slovenija) v letu 2002 - spremembe številčnosti, čas izletavanja in prehranjevalni habitati

Primož PRESETNIK¹ & Matilda CERAR²

¹ Center za kartografijo favne in flore, Podružnica Ljubljana, Zemljemerska 10, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; E-mail: primoz.presetnik@ckff.si

² Krašnja 55, SI-1225 Lukovica, Slovenija;

Izveček. V prispevku so podana opazovanja 20 belorobih netopirjev, ki so se zadrževali v špranji pod zunanjim opažem stanovanjske hiše od marca do oktobra leta 2002. Največje število osebkov je bilo zabeleženih meseca maja. Prvi belorobi netopir je izlezel povprečno 18,3 minute po sončnem zahodu. Belorobi netopirji so se prehranjevali v bližini cestnih luči.

Ključne besede: Chiroptera, belorobi netopir, zatočišče, čas izletavanja, prehranjevalni habitati

Abstract. MONITORING OF THE KUHL'S PIPISTRELLE *PIPISTRELLUS KUHLII* COLONY AT KRAŠNJA (CENTRAL SLOVENIA) IN 2002 - CHANGES IN THEIR NUMBERS, EMERGENCE TIME AND FORAGING HABITATS - A small colony of about 20 Kuhl's pipistrelles occupied fissures behind the weatherboarding of an apartment house from April to November, most numerous being in May. Mean first emergence of Kuhl's pipistrelle was 18,3 minutes after the sunset. The bats were later seen foraging around street lamps.

Key words: Chiroptera, *Pipistrellus kuhlii*, roost, emergence, foraging habitats, Slovenia

Uvod

Belorobi netopir (*Pipistrellus kuhlii*) živi v južni in zahodni Evropi. Severna meja njegove razširjenosti poteka od centralne Francije prek Švice, Avstrije in Madžarske do južne Ukrajine in Bolgarije (Vernier & Bogdanowicz 1999), videti pa je, da je pri nas splošno razširjen (Koselj 2000, 2001, Koselj & Aupič 2001, Presetnik 2001, 2002a, b, Presetnik & Žibrat in prep.). Kljub temu da za zatočišča pogosto uporablja dele stanovanjskih stavb (Vernier & Bogdanowicz

1999) in drugih objektov v urbanih okoljih (Vernier 1995), ni veliko poročil o biologiji belorobega netopirja v Sloveniji. Zato smo se leta 2002 posvetili spremljanju sprememb števila belorobih netopirjev v hiši v Krašnji, času njihovega večernega izletavanja in iskanju njihovih prehranjevalnih habitatov.

Metode

Zbrali smo vsa pričanja o bivanju netopirjev v enostanovanjski hiši v Krašnji. Naselje leži na nadmorski višini 370 m, na severovzhodnem pobočju sto do tristo metrov široke doline, katere velik del zavzemata regionalna in nova avtocesta Ljubljana-Maribor. Na dnu doline je še nekaj polj in travnikov, ob južnem robu pa teče v precejšnji meri regulirana rečica Radomlja. Pobočja doline so večinoma poraščena z mešanim gozdom.

Dnevno smo spremljali prisotnost netopirskih iztrebkov pod opaži na zahodni in vzhodni strani hiše. Na netopirje smo zvečer čakali ob njihovih izletalnih odprtinah, izbira opazovalnega prostora pa je temeljila na količini iztrebkov, ki so bili na dan opazovanja najdeni pod opažem. Vse najdene iztrebke smo posušili na zraku in jih spravili v nepredušno zaprte posode, tako da so na voljo za raziskavo sestave prehrane belorobega netopirja. Beležili smo tudi temperaturo zraka in druge vremenske razmere. Kot čas sončnega zahoda smo upoštevali srednjeevropski čas ob zahodu sonca v Ljubljani (Razinger et al. 2002). Povezavo med časom izletavanja in sončnim zahodom smo ugotavljali s programom SPSS (SPSS 10.0.1 for Windows, SPSS Inc.). Dvakrat smo mrežili pred izletalnimi odprtini. Ugotovili smo vrsto, spol, starost in reprodukcijsko stanje ujetih netopirjev (Racey 1990) in jih nato izpustili. Belorobe netopirje smo iskali z ultrazvočnimi detektorji tipa Peterson 200 in Tranquility II v njihovih prehranjevalnih habitatih v dolini potoka Radomlja v okolici Krašnje. Pregledali smo najrazličnejše habitate (gozd, rob gozda, obvodno rastje, njive, cestne luči). Pri delu z ultrazvočnimi detektorji smo upoštevali vire: Ahlen (1990), Limpens & Roschen (1995), Barataud (1996) in Russo & Jones (1999).

Rezultati in razprava

Zatočišče belorobih netopirjev

Belorobi netopirji so se zadrževali v manj kot 2 cm široki špranji med zidom in zunanjim lesenim opažem, približno 5 m nad tlemi. Tam so se naselili že jeseni 1978, takoj ko je bila dokončana fasada in nameščen opaž. Ker jih stanovalci niso preganjali, so za svoja poletna zatočišča redno uporabljali špranjaste prostore za opažem na zahodni ali vzhodni strani hiše. Sodeč po količini opaženih iztrebkov se je število tam skrivajočih netopirjev med posamezno poletno sezono spreminjalo.

Glede na poletni čas zadrževanja pod opaži so netopirji uporabljali zatočišče tudi za kotišče. To domnevo podpirjo najdba onemogle samice z mladičem 9. julija 1996 in rezultati mreženj leta 2001 (opaženih 34 izletelih osebkov) in 2002, ko smo ulovili doječe samice ali samice, ki so najmanj enkrat že dojile, ter mlade osebkke belorobih netopirjev (Tab. 1). Poroženele bradavice netopirk smo vzeli kot znamenje, da je samica najmanj enkrat v življenju že dojila (Racey 1990).

Tabela 1: Podatki o ulovljenih belorobih netopirjih (*Pipistrellus kuhlii*) v Krašnji v letih 2001/02 (AD - odrasel, JUV - mladič, ♂ - samec, ♀ - samica, AB - dolžina podlakti).

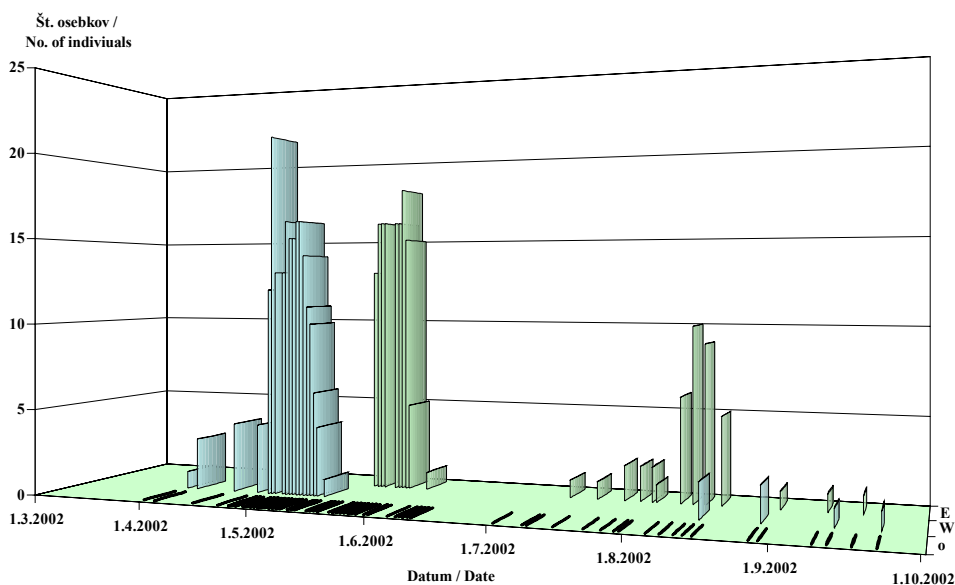
Table 1. Data on Kuhl's pipistrelle (*Pipistrellus kuhlii*) caught at Krašnja in 2001/02 (AD - adult, JUV - juvenile, ♂ - male, ♀ - female, AB - forearm length).

Datum/ Date	Starost/ Age	Spol/ sex	Reprodukcijsko stanje/ Reproduction state	AB [mm]	Masa/ Weight [g]
24.7.01	JUV	♂	/	34,5	5,5
24.7.01	AD	♀	doji / lactating	36,5	7
24.7.01	JUV	♀	/	35,7	6
24.7.01	JUV	♀	/	34,2	6
24.7.01	AD	♀	doji / lactating	34,5	5
26.4.02	AD	♂	/	36,4	/
26.4.02	AD	♀	še ni dojila / nulliparous	35,5	/
26.4.02	AD	♀	predhodno leto dojila / lactated previous year	36,0	/
26.4.02	AD	♀	predhodno leto dojila / lactated previous year	34,5	/

Število in čas zadrževanja belorobih netopirjev

Netopirji so zasedali prostore za opaži od približno 22. marca do 14. oktobra 2002, ko smo prvič in zadnjič opazili netopirske iztrebke pod opaži. Sprva so se zadrževali pod zahodnim opažem od 22. marca, ko je bil opažen prvi iztrebek, do 10. maja, ko nismo več opazili izletov netopirjev izpod zahodnega opaža. Število izletelih netopirjev se je zmanjševalo že šest

predhodnih dni (Sl. 1). Toda 15. maja smo na vzhodni strani hiše našli skoraj identično število izletelih osebkov, kot smo jih videvali deset dni predtem na zahodni strani. Zato je najverjetneje, da je celotna kolonija le zamenjala mesto zatočišča. Netopirji so se zadrževali pod vzhodnim opažem do 25. maja, ko se je večina osebkov odselila na neznano lokacijo (Sl. 1). Posamezni osebki so se zadrževali pod opažem vse poletje, kar smo lahko posredno sklepali tudi po najdenih iztrebkih. V večjem številu so se belorobi netopirji vrnili v začetku avgusta, ko so se vnovič naselili na vzhodni strani hiše. Vendar je bilo število netopirjev približno za polovico manjše od njihovega največjega števila, opaženega spomladi (Sl. 1).



Slika 1. Spremembe številčnosti in mesta zadrževanja kolonije belorobih netopirjev za zunanjimi opaži stanovanjske hiše v Krašnji (o - datum neposrednih opazovanj; W / E - netopirji so se zadrževali za zahodnim / vzhodnim zunanjim opažem).
Figure 1. Changes in numbers and roosting place of Kuhl's pipistrelle colony behind weatherboarding of a residential house at Krašnja (o - observations dates; W / E - bat occupied fissures behind west / east weatherboarding).

Opazanja v letu 2002 so potrdila vzorec predhodnih let, ko so netopirji uporabljali zatočišči tako na vzhodni kot zahodni strani hiše, številčnost kolonije pa se je med poletnimi meseci spreminjala.

Menjavo poletnih zatočišč malih netopirjev (*Pipistrellus pipistrellus*) sta v Nemčiji preučevala Feryerabend & Simon (2000), katerih opazovana kolonija je prek poletja uporabljala osem zatočišč, ki so bila med seboj v povprečju oddaljena približno 900 metrov. V dveh zaporednih sezonah so mali netopirji uporabljali zatočišča v podobnem vrstnem redu, v

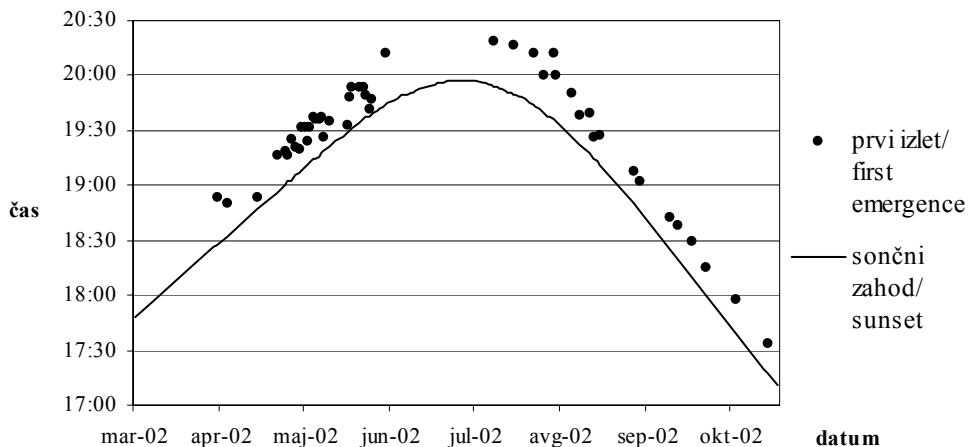
njih pa so se zadrževali 7-19 dni. Čas zadrževanja v posameznem zatočišču je podoben našim opazovanjem, ko se je se kolonija belorobih netopirjev (več kot 5 osebkov) zadrževala v istem zatočišču enkrat 13 in dvakrat po 11 dni (24. april - 7. maj, 15. maj -25. maj, 5. avgust -15. avgust; Sl. 1). Feryerabend & Simon (2000) sta opazila, da so zatočišča menjavale predvsem samice z mladiči, medtem ko so bili samci in samice malih netopirjev, ki v tisti sezoni niso imele mladičev, samotarji in so ostajali zvesti predvsem enemu zatočišču. Zato domnevamo, da so se tudi v Krašnji prek poletja (od 26. maja do 3. avgusta) posamično zadrževali samci ali nerazmnoževalne samice belorobega netopirja.

Kot glavni vzrok selitve med zatočišči Feryerabend & Simon (2000) omenjata zmanjševanje razdalj do prehranjevalnih okolij in temperaturni režim v zatočišču. Kot manjše vzroke menjave zatočišč navajata izogibanje zunanjim parazitom, kot navaja Wolz (1986) za velikega navadnega netopirja (*Myotis bechsteini*), ali kot na splošno predvideva Gottfried (1996). Po vsej verjetnosti so vsi navedeni vzroki oziroma njihova kombinacija vplivali tudi na menjavo zatočišč belorobega netopirja v Krašnji.

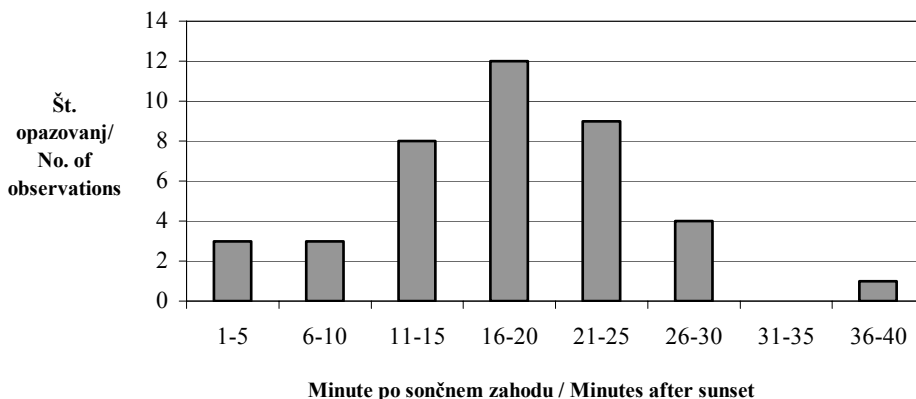
Čas izletavanja belorobih netopirjev

V 63 neposrednih opazovanjih smo netopirje videli izleteti 48-krat (Sl. 1). Nekaj minut pred izletom belorobih netopirjev smo slišali njihove socialne klice. Po izletu so nekaj minut krožili (rojili) blizu zatočišča, nato pa jih je večina vzdolž dreves odletela proti severozahodu. V 21 primerih je zatočišče zapustilo 10 ali več netopirjev, v 11 primerih pa le en netopir.

Prvi belorobi netopir je iz zatočišča izletel povprečno $18,3 + 6,7$ (N = 47) minut po sončnem zahodu (Sl. 2, 3). Čas prvega izleta je bil v statistično značilni pozitivni korelaciji s časom sončnega zahoda (Pearsonov koeficient = 0,98, $p < 0,001$), kot je splošno pravilo za mnoge vrste netopirjev (npr. Jones & Rydell 1994, Bullock et al. 1987, Petrželková & Zukal 2001).



Slika 2. Čas sončnega zahoda in prvega izleta belorobih netopirjev v Krašnji.
Figure 2. Sunset time and time of first emergence of Kuhl's pipistrelles at Krašnja.



Slika 3. Frekvenčni histogram števila prvih izletov belorobih netopirjev glede na sončni zahod v Krašnji leta 2002.
Figure 3: Number of first emergences of Kuhl's pipistrelles in minutes after sunset at Krašnja in 2002.

Bullock et al. (1987) so dokazali, da za primerjalne namene mediana časa trajanja izletanja statistično bolje opiše čas izletanja netopirjev v koloniji kot pa čas izleta prvega osebka. Zato podajamo tudi mediano časa trajanja izletanja za spomladanske dni od 24. aprila do 24. maja 2002, ko smo v posameznem opazovanju našli 10 ali več netopirjev (19 opazovanj), z izjemo opažanja 15. maja, ko niso bili zabeleženi časi posameznih izletov (Tab. 2). Za isto obdobje

podajamo tudi trajanje izletanja (duration of emergence) in pogostost izletov - število izletelih netopirjev na minuto (rate of emergence) (Petrželková & Zupal 2001). Znotraj obravnavanega obdobja so se mediane časov izletov razporejale normalno ($p = n.s.$), zato sta bili vrednosti mediane in aritmetične sredine trajanja izletavanja podobni (Tab. 2).

Tabela 2. Opisna statistika časa in pogostost izletov belorobih netopirjev v Krašnji med 24. aprilom in 24. majem 2002 (Vključenih je 19 opazovanj; Ar - aritmetična sredina, Sd - standardna deviacija, Me - mediana, pogostost izletov je podana v številu izletelih netopirjev na minuto).

Table 2. Summary of emergence parameters of Kuhl's pipistrelle at Krašnja between 24th April and 24th May 2002 (19 observations are included; Ar - mean, Sd - standard deviation, Me - median, Min - minimum, Max - maximum; time parameters are in minutes after sunset, rate of emergence is given as number of bats emerged in a minute).

	Ar	Sd	Me	Min	Max
število netopirjev / number of emerged bats	14,9	2,5	15,0	10,0	21,0
začetek izletanja / onset of emergence	17,3	5,9	19,0	4,0	24,0
konec izletanja / end of emergence	30,6	7,2	30,0	12,0	44,0
mediana izletanja / median of emergence	22,7	5,1	23,0	10,0	32,0
trajanje izletanja / duration of emergence	13,4	5,1	11,0	7,0	22,0
pogostost izletov / rate of emergence	1,3	0,5	1,1	0,6	2,3

Kljub različnim prehranskim virom in razlikam v izkoriščanju teh virov so netopirji po vsem svetu skoraj izključno nočne živali, kar Duvergé et al. (2000) pojasnjujejo kot izogibanje plenjenju dnevno aktivnih ujed oz. kot izogibanje kompeticiji s ptiči (Schober & Grimmberger 1993). Vendar imajo mnoge žuželke številčni višek v večernem mraku in zato ima čas večernega izletavanja pomembno vlogo pri preživetju netopirjev (Racey & Swift 1985). Jones & Rydell (1994) sta dokazala negativno korelacijo med obremenitvijo letalne površine (wing loading) (Norberg & Rayner 1987) in hitrostjo leta oz. časom izletanja netopirjev. Pokazala sta tudi, da na čas izleta vpliva tudi sestava prehrane. Netopirji zasledovalci (ariel hawkers, Norberg & Rayner 1987), ki so se prehranjevali z letečimi žuželkami, roječimi v mraku, so izletali prej kot tisti, ki so se prehranjevali večinoma z metulji ali neletečimi žuželkami, ki so bile dostopne večji del noči.

V našem primeru so belorobi netopirji izletavali relativno zgodaj (Tab. 2) v primerjavi z drugimi evropskimi netopirji (Jones & Rydell 1994). Zato naši rezultati podpirajo predvidevanja, da so belorobi netopirji razmeroma hitri letalci, kar sta glede na aerodinamične značilnosti prhuti roda malih netopirjev (*Pipistrellus*) predvidela že Norberg & Rayner (1987).

Prehranjevalni habitati

S heterodinim ultrazvočnim detektorjem belorobih netopirjev ni mogoče razlikovati od Nathusijevih netopirjev (*Pipistrellus nathusii*). Slednji so pri nas le redko najdeni (Kryštufek 1991), zato je verjetno večina osebkov, uvrščenih v takson *Pipistrellus kuhlii/nathusii*, pripadala vrsti belorobega netopirja (Tab. 3). Te smo slišali le, ko so se prehranjevali ob lučeh cestne razsvetljave (Tab. 3), pa čeprav smo pregledovali tudi rob gozda, obvodno rastje in travnike v bližini Krašnje. Belorobi netopirji so lovili na višini od 4 do 8 metrov, med kroženjem okoli cestnih svetilk. Po približno 15 minutah so se preselili k sosednji svetilki in domnevno polovili razpoložljive žuželke okoli prve luči. V istem okolju smo opazovali malega netopirja pri drugačnem načinu lova, kjer je netopir redno letal sem in tja vzdolž vrste svetilk. Ob lučeh so se redkeje prehranjevali tudi pozni netopirji *Eptesicus serotinus* (Tab. 3), v začetku večera pa so visoko nad dolino krožili navadni oz. veliki mračniki (*Nyctalus noctula/lasiopterus*).

Belorobi netopir (vkjučujoč takson *Pipistrellus kuhlii/nathusii*) po vsej Sloveniji lovi pri cestni razsvetljavi, redkeje pa ga slišimo loviti drugje (Koselj & Aupič 2001, Presetnik & Žibrat in prep.). Ob cestnih lučeh lovi tudi mali netopir, vendar ga vidimo tam predvsem tedaj, ko ni v bližini belorobega netopirja (Presetnik 2001, Presetnik - neobjavljeni podatki). Iz Švice podobna opažanja navajata Haffner & Stutz (1985-86). Višje število belorobih netopirjev ob cestnih svetilkah kot malih netopirjev avtorja pripisujeta predvsem večji prilagoditvi belorobih netopirjev na urbano okolje, ne pa neposrednemu tekmovanju med vrstama, kljub temu da je ne izključujeta.

Belorobi netopir je hiter letalec - zasledovalec (Norberg & Rayner (1987), ki bi se predvidoma moral prehranjevati predvsem z žužerkami, ki se združujejo v velike roje, npr. z nematocernimi dvokrilci. Takšna predvidevanja je podprl Beck (1994-1995) s količinsko omejeno raziskavo sestave prehrane (pregled 40 iztrebkov). Glede na pogostnost pojavljanja so si sledile skupine Diptera (75 % pregledanih iztrebkov), Lepidoptera (38 %), Trichoptera (30 %) in Hemiptera (15 %). V predhodno pregledanih iztrebkih belorobih netopirjev iz Krašnje je bila odkrita visoka pogostnost metuljev, kar pa je vsaj delno pričakovano glede na prehranjevanje netopirjev okoli luči, ki so privlačile tudi metulje (Uroš Žibrat - neobjavljeni podatki). Podrobnejša primerjava z rezultati, ki jih podaja Beck (1994-1995), bo mogoča šele po opravljeni celoviti analizi iztrebkov.

Tabela 3. S heterodinim ultrazvočnim detektorjem odkriti prehranjevalni habitati netopirjev v okolici Krašnje v letu 2002.
Table 3. Bats' feeding habitats, determined with heterodine bat detector at Krašnja and its vicinity in 2002

Lokaliteta / Locality	Datum / Date	Prepoznane vrste / Recognised species	Št. osebkov / No. of indiv.
Krašnja - luči	25.5.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
	14.6.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
		<i>P. pipistrellus</i>	1
		<i>P. kuhlii/nathusii</i>	2
	5.7.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
	7.9.2002	<i>P. pipistrellus</i>	1
Blagovica - luči	25.5.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
	14.6.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
Prevoje - luči	25.5.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
		<i>Eptesicus serotinus</i>	2
	14.6.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1
		<i>Eptesicus serotinus</i>	2
Luč pri odcepu za Podsmrečje	14.6.2002	<i>P. kuhlii/nathusii</i>	1

Summary

Although Kuhl's pipistrelle (*Pipistrellus kuhlii*) is a common species in Slovenia, its biology is poorly known. The paper presents results of the monitoring of the Kuhl's pipistrelle colony occupying a 2 cm wide crevice behind the weatherboarding of a residential house at Krašnja (Central Slovenia; 320 m above sea level). The colony initially appeared there in the September 1978, almost immediately after the weatherboarding was installed. Since then, the house owners could watch the colony appearing each summer, occupying places behind the east or west panelling, app. 5 m above the ground. The fissures behind weatherboarding were also used as maternity colony ward (Tab. 1). In 2002, the bats were observed from March 22nd till November 14th. During this period, we made 63 evening surveys. Emerging bats were seen during 48 visits. During the spring numerical peak, Kuhl's pipistrelles first occupied the fissures on the eastern side of the house (April 24th - May 8th). Thereupon the entire colony moved to the western side (May 15th - May 25th). The second numerical peak was reached in mid summer (August 5th - August 15th), although single specimens used the roost for the entire period (Fig. 1). The mean first emergence for the entire season was 18,3 + 6,9 (N = 47) minutes after the sunset (Fig. 2, 3). The median of emergence, duration of emergence and the rate of emergence (Tab. 2) are also given for the April 24th - May 24th period (number of bats > 10 specimens). Kuhl's pipistrelle was seen feeding exclusively around street lamps, along with less numerous common pipistrelles (*Pipistrellus pipistrellus*) and serotines (*Eptesicus serotinus*) (Tab. 3). With the use of heterodine bat detector, *Nyctalus noctula/lasiopterus* was also recorded at Krašnja and its vicinity.

Zahvala

Ana Čehovin, Luka Kremžar, Janez Prešern in Uroš Žibrat so sodelovali pri terenskem delu. Uroš Žibrat je dovolil tudi objavo predhodnih rezultatov analize prehrane. Društvo študentov biologije je posodilo potrebno opremo. Agencija RS za okolje MOPE je dovolila lov netopirjev.

Viri

- Ahlén I. (1990): Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature, Stockholm. 50 pp.
- Barataud M. (1996): The World of Bats. Sittelle Publishers, 47 pp.
- Beck A. (1994-1995): Fecal analyses of European bat species. *Myotis* 32-33: 109-119.
- Bullock D. J., Combes B.A., Eales L.A. (1987): Analysis of the timing and pattern of emergence of the pipistrelle bat (*Pipistrellus pipistrellus*). *J. Zool. London* 211: 267-274.
- Duvergé P.L., Jones G., Rydell J., Ransome R.D. (2000): Functional significance of emergence timing in bats. *Ecography* 23: 32-40.
- Feyerabend F., Simon M. (2000): Use of roost and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonc type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774). *Myotis* 38: 51-59.
- Haffner M, Stutz H.P. (1985-1986): Abundance of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus kuhlii* foraging at street-lamps. *Myotis* 23-34: 167-172.
- Jones G., Rydell J. (1994): Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 346: 445-455.
- Gottfried W. (1996): Zum ektoparasitenbefall der Fledermäuse und den potentialen auswirkungen. *Myotis* 34: 85-92.
- Koselj K. (2000): Poročilo o delovanju skupine za netopirje. V: Govedič M. (ured.), Raziskovalni tabor študentov biologije - Šalovci '99. Zveza za tehnično kulturo Slovenije - Gibanje znanost mladini, Ljubljana, 21-22.
- Koselj K. (2001): Poročilo o delovanju skupine za netopirje. V: Govedič M. (ured.), Raziskovalni tabor študentov biologije - Cerkno 2000. Zveza za tehnično kulturo Slovenije - Gibanje znanost mladini, Ljubljana, 11-12.
- Koselj K., Aupič N. (2001): Prispevek k poznavanju favne netopirjev (Mammalia: Chiroptera) vzhodne Slovenije. *Natura Sloveniae* 3(2): 41-62.
- Kryštufek B. (1991): Sesalci Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana: 65-66.
- Limpens H.J.G.A., Roschen A. (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. NABU-Umweltpyramide, Bremervörde, 48 pp.

- Norberg U.M., Rayner J.M.V. (1987): Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 316: 335-427
- Petrželková K., Zupal J. (2001): Emergence behaviour of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) under predation risk. *Netherlands Journal of Zoology* 51 (4): 395-414.
- Presetnik P. (2001): Popis netopirjev v okolici Turjaka. *Natura Sloveniae* 3(1): 5-18.
- Presetnik P. (2002a): Poročilo o delovanju skupine za netopirje. V: Gergeli A. (ured.), Raziskovalni tabor študentov biologije - Semič 2001. Zveza za tehnično kulturo Slovenije - Gibanje znanost mladini, Ljubljana, 48-50.
- Presetnik P. (2002b): Poročilo o delovanju skupine za netopirje. In: Planinc G., Presetnik P. (ured.), Raziskovalni tabor študentov biologije - Videm pri Ptujju 2002. Društvo študentov biologije, Ljubljana, 61-64.
- Racey P.A. (1990): Reproductive Assessment in Bats. In: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Kunz T.H. (Ed.). London, Smithsonian Institution Press: 31-45.
- Racey P.A., Swift S.M. (1985): Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. I. Foraging behaviour. *Journal of Animal Ecology* 54: 205-215.
- Razinger P., Dintijana B., Mikuž H. (2002): Naše nebo: Astronomske efemeride. Oddelek za fiziko FMF. 55: 56 pp.
- Russo D., Jones G. (1999): The social calls of Kuhl's pipistrelle *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Zool. London* 249: 476-481.
- Schober W., Grimmberger E. (1993): Bats of Britain and Europe. The Hamlyn Publishing Group Limited, London: 224 pp.
- Vernier E. (1995): Versatilità nell'utilizzo di strutture umane da parte del pipistrello albolimbado, *Pipistrellus kuhlii* (Natteree, 1819). *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* 134/1993 (1): 13-16.
- Vernier E., Bogdanovicz W. (1999): *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). In: The atlas of European mammals. Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P., H.J., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. (Eds.). London, T & AD Poyser: 120-121.
- Wolz I. (1986): Wochen stuben-Quartirwechsehl bei Bechsteinfledermaus. *Z. Säugetierk.* 51: 65-74.