

Netopiere Ivachnovského luhu (Liptovská kotlina)

Peter BAČKOR

Spoločnosť pre ochranu netopierov na Slovensku, Andraščíkova 618/1, 085 01 Bardejov;
peter.backor@gmail.com

Bats of the Ivachnová floodplain forest (Liptovská kotlina Basin, northern Slovakia). Bat species spectrum in an old-growth mixed ash-alder alluvial forest (Interior Western Carpathians, Liptovská kotlina Basin, northern Slovakia) was studied in 2014 and 2015. Data were collected in July using the passive automatic bat-detector. The recording took 2.5 hours from the sunset for five nights. Altogether 1501 bat calls were recorded and 12 bat species were determined. The median of the peak main frequency was 43.1 kHz, corresponding to calls of the *Myotis* species group. The family Rhinolophidae (constant frequency, >100 kHz) were recorded less frequently, with *Rhinolophus hipposideros* being the only determined species. Predominant species were *Myotis daubentonii* (>40%) and *Nyctalus noctula* (10.5%). Other recorded species were *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *E. nilssonii*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis mystacinus* and/or *M. brandtii*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus nathusii* and *P. kuhlii*.

Bat calls, floodplain forest, Liptovská kotlina Basin, northern Slovakia

Úvod

Ivachnovský luh patrí medzi posledné zvyšky pomerne zachovalých lužných lesov v Liptovskej kotline v nive rieky Váh (Kontriš 1981). Vyskytujú sa tu prechodné štádiá medzi mäkkým a tvrdým luhom. Ide prevažne o lesné biotopy vrbovo-topoľové nížinné lužné lesy a jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy. O jedinečnosti územia svedčia prírodné hodnoty územia, čo podčiarkuje fakt, že lokalita bola v roku 1982 vyhlásená za prírodnú rezerváciu a časť lokality (samotný vodný tok) je zahrnutá do siete NATURA 2000 pod označeným SKUEV0253 Váh (Anonymus 2004). Tak isto lokalita v rámci územného systému ekologickej stability predstavuje regionálne biocentrum (Kočík et al. 2013).

V rámci zoologických prieskumov stavovcov Liptovskej kotliny, bolo z lokality a blízkeho okolia publikovaných viacero prác. Karčová (1995) zhodnotila batracho a herpetofaunu. Údaje o výskyte vtákov, hlavne z obdobia pred postaveným vodného diela Liptovská Mara publikovali Ferianc (1968) a Feriancová-Masárová (1968), resp. po výstavbe Feriancová-Masárová & Ferianc (1979). Z novších ornitologických prác a prezentácií sú to práce Karča (1987), Krajča & Ridzoňa (2005), Kicka (2006) a Vrlíka (2007). Výskumom drobných zemných cicavcov a ich parazitov sa zaoberali Dudich & Štollman (1979a, b), Štefan et al. (1981) a Dudich (1990a, b).

Výskumu netopierov v Ivachnovskom luhu sa zatiaľ nikto nevenoval. V minulosti sa upieral na Liskovskú jaskyňu ako významné zimovisko netopierov. Prvotné záznamy o netopieroch tejto jaskyne nájdeme v práci Gaisler & Hanák (1972), ktorý uvádzajú ako dominantný druh netopiera veľkého (*Myotis myotis*) spolu s netopierom Blythovým (*Myotis blythii*) v počte asi 300 jedincov (1968–1970). Celkovo bolo v jaskyni zaznamenaných 12 druhov netopierov (Kohút 1992, Gresh 1997, Lehotská & Lehotský 2000, Matis et al. 2000). V urbánnom prostredí mesta Ružomberok a Liptovského Mikuláša resp. jeho blízkeho okolia boli zistené prevažne synantropné druhy raniak

hrdzavý (*Nyctalus noctula*), večernica hvízdavá (*Pipistrellus pipistrellus*) a večernica parková (*Pipistrellus nathusii*) (Bačkor et al. 2010, Ceľuch et al. 2016).

Vzhľadom na fakt, že v skúmanom území doteraz absentujú údaje o výskyte netopierov, predkladaná práca prináša sumárny prehľad zistených druhov.

Materiál a metodika

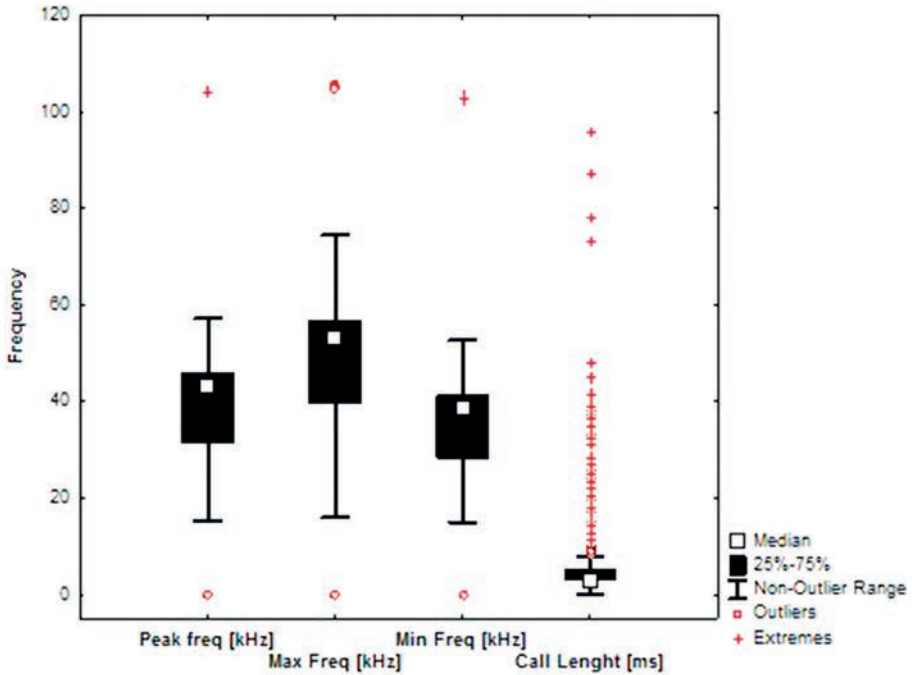
Lokalita sa nachádza priamo v nive rieky Váh v Liptovskej kotline (Mazúr & Lukniš 1978) v mapovacom kvadráte 6982 Databanky fauny Slovenska (Stloukal 2002).

Prezenciu sme zisťovali akustickou metódou. Nahrávanie hlasov netopierov sa uskutočnilo v rokoch 2014 a 2015 ako stacionárne nahrávanie zvukov netopierov za pomoci real time detektoru ultrazvukových signálov Batlogger® (Elkon a.g., Švajčiarsko) s automatickým nahrávaním na pamäťové médium počas piatich nocí. Čas nahrávania bol definovaný polhodiny od západu slnka v trvaní 2,5 hod. Nahrávanie signálov prebehlo v júli. Zariadenie bolo umiestnené vo výške približne 10 metrov v interiery lesného porastu a zafixované o kmeň stromu. Vzdialenosť (polomer) od okraja lesného porastu bola min. 50 metrov tak aby sa eliminoval ekotonový efekt. Nahrávanie sa uskutočnilo v režime 'CrestAdvantage' s kontinuálnym nahrávaným a samotné spustenie nahrávania pri „detekovaní“ ultrazvukového signálu bolo pred 500 ms a 1000 ms po odznení zachyteného signálu (bližšie pozri napr. Ceľuch et al. 2016). Rozsah nahrávaných frekvencií bol od 15 kHz po 155 kHz, ktoré postačujú na zachytenie všetkých druhov netopierov vyskytujúcich sa na Slovensku. Analýza signálov bola spracovaná v programe Batexplorer® s následným určením druhu/druhov, skupiny resp. rodu podľa dostupných echolokačných charakteristík (www.ceson.org., Ahlén & Baagoe 1999, Limpens & Roschen 1995, Ahlén 2004, Obrist et al. 2004, Baradaut 2015). Teplota vzduchu počas nahrávania sa pohybovala od 9 do 24°C. Pri analýze nahrávok sme nerozlišovali morfológickú skupinu "mystacinus" (*Myotis mystacinus*, *M. brandtii* a *M. alcaethoe*) a uvádzame ho len ako netopier fúzaty/Brandtov (*Myotis mystacinus/brandtii*). Tak isto pre pomernú zložitost' determinácie sme neuvádzali niektoré druhy rodu netopier (*Myotis* sp.) Pri determinácii sme prihliadali na miesto nahrávania a topickú alebo trofickú viazanost' druhov k jednotlivým typom biotopov.

Výsledky

Na predmetnej lokalite bolo spolu nahratých 1501 záznamov netopierov (n=768; 2014, n=733; 2015) v dĺžke približne 78 min. vo frekvenčnom rozsahu od 15,0 do 105,8 kHz. Na jednom zázname boli hlasy nahrané v počte od 1 po 257. Získané údaje predstavujú priemerne 150 hlasov na jeden nahrávací večer. Priemerná frekvencia nahratých hlasov bola 38,9 kHz (medián 43,1 kHz, pozri obr. 1). Približne 67 % všetkých frekvencií sa nachádza v rozpätí 40–65 kHz frekvenčne modulovaného signálu (typ STFM) čo predstavuje druhy rodu *Myotis*. Hlasy s konštantnou frekvenciou (CF; rod *Rhinolophus*), predstavovali <0,5 % všetkých nahratých zvukov. Hlasy s frekvenciou 15–30 kHz quasi frekvenčne modulovaného signálu (QCM; rody *Barbastella*, *Eptesicus*, *Nyctalus* a *Pipistrellus*) boli zastúpené 14 %. Priemerná dĺžka nahratého hlasu bola v rozmedzí od 1 do 95,7 ms. Priemerná vzdialenosť medzi dvoma hlasmi bola od 20 do 1390 ms.

Na základe analýzy nahratých hlasov bolo determinovaných 12 druhov alebo druhových skupín netopierov: uchaňa čierna (*Barbastella barbastellus*), večernica severská (*Eptesicus nilssonii*), večernica pozdná (*Eptesicus serotinus*), netopier veľkouchý (*Myotis bechsteini*), netopier vodný (*Myotis daubentonii*), raniak stromový (*Nyctalus leisleri*), raniak hrdzavý (*Nyctalus noctula*), podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros*), dvojicu druhov netopier fúzaty (*Myotis mystacinus*) a netopier Brandtov (*M. brandtii*) a večernica parková (*Pipistrellus nathusii*) a večernica južná (*P. kuhlii*). Zistený počet predstavuje približne 42 % z celkového druhového spektra zistených netopierov na Slovensku (n=28, Krištofik & Danko 2012). V roku 2014 sme nahrali hlasy 9 druhov a v roku 2015 sa nám podarilo nahrať ďalšie tri druhy (uchaňa čierna, netopier veľkouchý a podkovár malý), ktoré sme rok predtým nezaznamenali resp. v roku 2015 sme nezaznamenali večernicu pozdnú. Pri determinácii sme z objektívnych príčin (napr. kvalita hlasu, dĺžka, frekvencia a pod.) neidentifikovali približne 19 % všetkých nahrávok. Tak isto približne 12 % hlasov



Obr. 1. Frekvenčný rozsah (vrcholová [peak freq], maximálna [max freq] a minimálna frekvencia [min freq]) a dĺžka signálu [call length] zaznamenaných hlasov netopierov v Ivachnovskom luhe.
 Fig. 1. Range of main frequencies (peak, maximum and minimum) and length of recorded bat signals in the Ivachnová floodplain forest.

sme určili len do rodu netopier (*Myotis*), vzhľadom k pomerne zložitej determinácii vybraných druhov tohto rodu.

Medzi dominantné druhy lokality Ivachnovský luh patrí netopier vodný (*Myotis daubentonii*), ktorý bol zastúpený priemerne 41,8 % (obr. 2). V roku 2014 bolo nahratých 350 hlasov a v nasledujúcom roku 278 hlasov. Raniak hrdzavý (*Nyctalus noctula*) patril tak isto medzi dominantné druhy s priemernou hodnotou 10,5 %. Ďalšie druhy tvorila dvojica druhov večernica parková (*Pipistrellus nathusii*) a večernica južná (*Pipistrellus kuhlii*) s približne 10 %, raniak stromový (5,8 %) a večernica parková (4,3 %). Recedentné druhy boli netopier fúzatý alebo netopier Brandtov (1,9 %) a večernica severská (1,5 %). Ostatné zistené druhy patrili do kategórie subrecedentné (<1 %). Z tejto lokality je zaujímavým dokladom podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros*) z interiéru lesného porastu, ktorý predstavoval len 0,5 % všetkých záznamov.

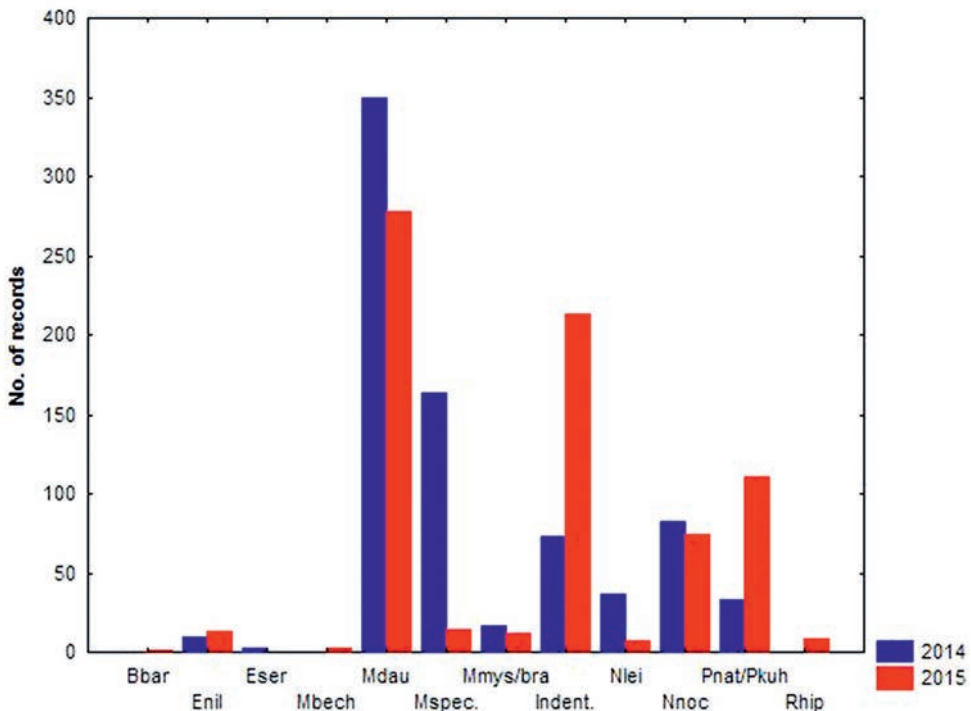
Diskusia

Údaje o výskyte netopierov v lesnom prostredí Slovenska čiastočne absentujú resp. sú z pohorí Vnútorných Západných Karpát. Autori ich väčšinou získali odchytnom do nárazových sietí s menším zastúpením metódy nahrávania hlasov netopierov (pozri napr. Ceľuch & Kaňuch 2004a, b, Kaňuch & Krištín 2006, Danko et al. 2007, Ceľuch & Kropil 2008, Kaňuch et al. 2008, Lehotská

2012). Údaje o výskyte netopierov z prostredia lužných lesov sú najzriedkavejšie. Napríklad faunistické údaje z akustického monitoringu netopierov z okolia Malého Dunaja nájdeme v krátkej správe od Lehotskej & Lehotského (2008). Z aluviálnych lesov Moravy sú to práce od Bartoničku & Řeháka (2004), Wolfa & Bartoničku (2004), z rieky Latorica od Bashty (2004) a Bašty (2004) alebo z Visly od Romanowskeho (2007).

Medzi dominantné druhy aluviálnych lesov patrí hlavne netopier vodný (*Myotis daubentonii*) ako druh troficky naviazaný na vodné prostredie. Ďalšie druhy, ktoré môžu využívať toto prostredie ako lovný biotop sú večernica hvízdavá (*Pipistrellus pipistrellus*), večernica parková (*Pipistrellus nathusii*), večernica Leachova (*Pipistrellus pygmaeus*), raniak hrdzavý (*Nyctalus noctula*) (Bartonička & Řehák 2004, Bashta 2004, Bašta 2004, Riegel & Nagel 2007, Romanowsky 2007, Lehotská & Lehotský 2008). V tomto prostredí boli zaznamenané aj iné druhy ako netopier veľký (*Myotis myotis*) alebo večernica pozdňá (*Eptesicus serotinus*) (Bashta 2004).

Medzi bežne sa vyskytujúci druh v nive rieky Váh a v príľahlých brehových porastoch patril netopier vodný (*Myotis daubentonii*), ktorý tvoril vyše 40 % všetkých záznamov na lokalite. Druh využíva vodný tok aj ako lovný biotop. Letné zoskupenia boli zistené napr. v Liskovskej jaskyni v roku 1999 (Bobáková 2006). V rokoch 2014 a 2015 pri letnej kontrole vstupného portálu jaskyne nebol výskyt kolónie potvrdený ani počas kontroly zimoviska neboli zaznamenané zimujúce jedince (Bačkor & Kaňuch, nepubl.). Pri odchYTE netopierov v Liskovskej jaskyni na



Obr. 2. Počet záznamov jednotlivých druhov či skupin druhov taxónov netopierov v Ivachnovskom luhe.
 Fig. 2. Numbers of records of the particular bat species / species groups made in the Ivachnová floodplain forest.

jeseň 2015 sme zaznamenali sedem jedincov (Bačkor nepubl.). V Liptovskej kotline a Malej Fatre boli zaznamenané letné zoskupenia v lesnom poraste v blízkosti rieky Váh pri Kral'ovanoch resp. v Kral'ovianskom tunely (Boďová 2009, Flajs & Kaňuch ad verb.). Predpokladáme, že v zachovalých a vekovo starších lesných porastoch s vhodnými dutinami sa môžu vyskytovať aj samičie kolónie resp. letné úkryty jedincov aj na skúmanej lokalite v dutinách a prasklinách drevín. Pri porovnaní rokov 2014 a 2015 bolo viac záznamov z roku 2014. Medzi ďalšie zistené druhy patril raniak hrdzavý (*Nyctalus noctula*). Patrí medzi bežné druhy vyskytujúce sa počas letného obdobia na Slovensku prevažne v lesnom prostredí (Krištofik & Danko 2012). Z prostredia Liptovskej kotliny nemáme dostatočné údaje o jeho výskyte. Na túto skutočnosť poukazuje v sumarizačnej práci aj Danko et al. (2004), kedy z Liptovskej kotliny uvádza len štyri lokality aj to prevažne z mestského prostredia. Treba poukázať aj na fakt, že vyššie spomínaná práca vznikala v čase pred aplikáciou v dnešnej dobe dostupnejších akustických metód. Danko et al. (2007) neuvádzajú žiadnu lokalitu výskytu raniaka z Liptovskej kotliny z lesného prostredia. Potenciálne miesta výskytu v lesných biotopoch v kotline nájdeme už veľmi ojedinele v zachovalých lesných porastov hlavne v nive rieky Váh (Ivachnovský luh) alebo ako roztrúsené fragmenty (napr. Háj, Jelšie a Turické dubiny), ktoré neboli zasiahnuté urbanizáciou prostredia. Takéto údaje dokladuje Kaňuch (2015), ktorý zistil raniaka na lokalite Jelšie (Pavčina Lehota). V novších prácach bol raniak zaznamenaný hlavne v urbánnom prostredí miest Ružomberok a Liptovský Mikuláš, ďalej na VN Bešenová (Ceľuch 2008, Bačkor et al. 2010, Krištofik & Danko 2012). Druh podobne ako netopier vodný, využíva rieku Váh ako lovný biotop. Dohľadať obsadenú stromovú dutinu netopiermi je pomerne zložitá a vyžaduje špecifický a časovo náročný prístup ako použitie rádiotelemetrie. Tretím v poradí zisteným druhom v poradí dominancie bola dvojica druhov večernica parková (*Pipistrellus nathusii*) a večernica južná (*Pipistrellus kuhlii*) s približne 10%. Zaznamenané vrcholové frekvencie sa pohybovali od 38,0 kHz do 45,0 kHz. Približne 95 % týchto frekvencií sme determinovali ako večernica parková s rozsahom vrcholovej frekvencie 39–42 kHz (n=136 záznamov). Vzhľadom na to, že frekvencia s maximálnou intenzitou večernice parkovej a južnej sa prekrývajú (Barataud 2015), uvádzame tieto dva druhy spolu. Na druhej strane skutočnosť, že nahrávky boli získané v aluviálnom lese poukazuje, že preferencia výskytu v danom type biotopu je pravdepodobne vyššia a zodpovedá večernici parkovej s ťažiskom výskytu v nížinách a pahorkatinách západného a východného Slovenska (Krištofik & Danko 2012). Letný výskyt večernice južnej bol zaznamenaný na Slovensku prevažne v synantropných stanovištiach – panelové budovy a iné (Krištofik & Danko 2012). Najnovšie údaje o výskyte večernice parkovej sú práve aj z nivy Váhu (Ceľuch et al. 2016).

Výskyt ostatných zistených druhov korešponduje s aktuálnymi poznatkami o lesných chiropteroocenózach. Treba poukázať aj na fakt, že z územia Slovenska nemáme dostatočné údaje z kontinuálneho nahrávania lesných druhov netopierov. Väčšinou sa jednalo o krátkodobé výskumy, kde sa viac využívala metóda odchyty do sietí (Kaňuch et al. 2008, Danko et al. 2007). Zaujímavý faunistický údaj z lokality predstavuje záznam podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*), ktorý patrí medzi bežné druhy mozaikovitej krajiny Slovenska. Vzhľadom na použitý prístup (detektoring) v lesnom prostredí je jeho dokladovaný výskyt pomerne zriedkavý (por. Ceľuch & Kaňuch 2004a, b, Danko et al. 2007). K tejto skutočnosti prispieva aj fakt, že echolokačné frekvencie podkovára sú od 100 kHz vyššie v pomerne slabej intenzite vysielaného signálu, takže detektor ich nedokáže nahráť z väčšej vzdialenosti. Na druhej strane medzi jeho lovné biotopy patria hlavne listnaté lesy, kde bol zaznamenaný rádiotelemetriou (Bontadina et al. 2002, Motte & Libois 2002, Reiter 2004). Najbližším známym miestom jeho výskytu je Liskovská jaskyňa, kde má zimovisko (Bobáková 2002). Z prostredia Liptovskej kotliny nepoznáme letnú kolóniu. Nedá sa vylúčiť letných výskyt jedincov v chatách/budovách v blízkej usadlosti Ivachnová časť Lazy.

Na juhozápadnom okraji Ivachnovského luhu v súčasnosti prebieha výstavba diaľnice D1 Hubová–Ivachnová, ktorá križuje rieku Váh. Na vplyv cestnej dopravy a mortality netopierov poukázali Bartonička et al. (2008), Lesiňsky (2008), Gaisler et al. (2009), alebo Lesiňsky et al. (2011). Autori zaznamenali hlavne „nízko lietajúce“ druhy ako netopier vodný, netopier riasnatý, ucháč svetlý, večernica parková a večernica Leachova. Do budúca bude zaujímavé sledovať vplyv dopravy na mortalitu netopierov využívajúcich rieku ako lovný biotop, resp. mieru účinnosti kompenzačných prvkov v podobe bariér aj na tomto úseku.

Pod'akovanie

Ďakujeme Martinovi Cefuchovi za pomoc pri analýze nahrávok, Marcelovi Uhrinovi za cenné a konštruktívne pripomienky k rukopisu. Výskum bol finančne podporený f. HBH projekt s.r.o.

Literatúra

- AHLÉN I., 2004: Heterodyne and time-expansions methods for identification of bats in the field and through sound analysis. Pp.: 72–79. In: BRIGHAM R. M., KALKO E. K. V., JONES G., PARSON S. & LIMPENS H. J. G. A. (ed.): *Bat Echolocation Research: Tools, Techniques & Analysis*. Bat Conservation International, Austin, 82 pp.
- AHLÉN I. & BAAGØE H. J., 1999: Use of ultrasound detector for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys and monitoring. *Acta Chiropterologica*, **1**: 137–150.
- ANONYMUS, 2014: Výnos Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 3/2004-5. 1 zo 14. júla 2004, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu. *Vestník Ministerstva Životného Prostredia SR*, **12**(3): 1–312.
- BAČKOR P., UHRIN M., VIŠNOVSKÁ Z., URBAN P. & GRESCH A., 2010: Prehľad nálezov netopierov (Chiroptera) a chiropterologická bibliografia Národného parku Nízke Tatry (stredné Slovensko). *Vespertilio*, **13–14**: 3–34.
- BARTONIČKA T. & ŘEHÁK Z., 2004: Flight activity and habitat use of *Pipistrellus pygmaeus* in a floodplain forest. *Mammalia*, **68**: 365–375.
- BARTONIČKA T., GAISLER J. & ŘEHÁK Z., 2008: Vliv silničního provozu na netopýry a návrh ochrany. *Živa*, **2008**(4): 181–182.
- BARADAUT M., 2015: *Acoustic Ecology of European Bats. Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope, Paris, 352 pp.
- BASHA A. T., 2004: Bat fauna of the plain and foothill parts of the Latorytsia river basin (western Ukraine), with special focus on alluvial forests. *Vespertilio*, **8**: 3–11.
- BAŠTA A. T., 2004: Vidova riznomanitnist' i biotopičnij rozpodil rukokrilih (Mammalia: Chiroptera) u zaplavnih lisah r. Boržava (Zakarpats'ka obl.). *Včeni Zapiski Tavrijs'kogo Nacional'nogo Universitetu, Seriâ Biologiâ, Himiâ*, **17**(2): 154–159.
- BOBÁKOVÁ L., 2002: Zimovanie netopierov v Liskovskej jaskyni. *Vespertilio*, **6**: 59–60.
- BOBÁKOVÁ L., 2006: Niekoľko poznámok k druhovému spektru netopierov Liskovskej jaskyne. *Aragonit*, **11**: 19–20.
- BOĐOVÁ M., 2009: *Stromová kolónia netopiera vodného*. URL: www.netopiere.sk/aktuality.
- BONTADINA F., SCHOFIELD H. & DAENZER B.N., 2002: Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. *Journal of Zoology, London*, **258**: 281–290.
- CELUCH M., 2008: *Prieskum netopierov (Chiroptera) v oblasti výstavby diaľnice D1 Turany–Ivachnová*. Neubl. správa. Nitra, 11 pp.
- CELUCH M. & KAŇUCH P., 2004a: Foraging and flight activity of bats in beech-oak forests (Western Carpathians). *Folia Oecologica*, **31**(1): 8–16.
- CELUCH M. & KAŇUCH P., 2004b: K významu lesa ako lovného habitatu netopierov – aktivita v korunovej etáži. *Vespertilio*, **8**: 56–61.

- CELUCH M. & KROPIL R., 2008: Bats in a Carpathian beech-oak forest (Central Europe): habitat use, foraging assemblages and activity patterns. *Folia Zoologica*, **57**: 358–372.
- CELUCH M., UHRIN M., BAČKOR P. & ŠEVČÍK M., 2016: Monitoring netopierov pomocou autotransektov – prvé výsledky zo Slovenska. *Vespertilio*, **18**: 41–54.
- DANKO Š., PJENČÁK P., MATIS Š., KAŇUCH P., CELUCH M., KRISTÍN A. & UHRIN M., 2007: Netopiere lesných biotopov Slovenska. *Vespertilio*, **11**: 25–46.
- DANKO Š., KÜRTHY A., OBUCH J., MATIS Š. & PIANČÁK P., 2004: Rozšírenie netopierov na Slovensku časť 4: Raniaky (*Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri* a *Nyctalus lasiopterus*). *Natura Carpatica*, **45**: 163–204.
- DUDICH A., 1990a: Náčrt ektoparazitocenóz drobných zemných cicavcov Národného parku Nízke Tatry / NAPANT/ transekt Predajná – Chabenec – Ivachnová. Pp.: 79–102. In: VARTÍKOVÁ E. (ed.): *XXV. Tábor ochrancov prírody 1989 – prehľad odborných výsledkov*. Okresný národný výbor & Slovenský sväz ochráncov prírody a krajiny, Banská Bystrica & Bratislava, 262 pp.
- DUDICH A., 1990b: Ektoparazity drobných zemných cicavcov ŠPR Chabenec v Nízkych Tatrách. 1. Siphonaptera. Pp.: 103–128. In: VARTÍKOVÁ E. (ed.): *XXV. Tábor ochrancov prírody 1989 – prehľad odborných výsledkov*. Okresný národný výbor & Slovenský sväz ochráncov prírody a krajiny, Banská Bystrica & Bratislava, 262 pp.
- DUDICH A. & ŠTOLLMAN A., 1979a: Drobné zemné cicavce a ich ektoparazity (Siphonaptera) reliktného luhu v Liptove. *Liptov*, **5**: 91–107.
- DUDICH A. & ŠTOLLMAN A., 1979b: *Sorex alpinus* Schinz, 1837, *Apodemus microps* Kratochvíl et Rosický, 1952 a *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1769) v Liptovskej kotline. *Biológia, Bratislava*, **34**: 423–428.
- FERIANC O., 1968: Vtáctvo Liptovskej kotliny. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Zoologia*, **24**: 137–194.
- FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ Z., 1968: Vtáčie spoločenstvá západnej časti Liptova (transekt Choč–Chabenec). *Problémy Biológie Krajiny*, **8**: 105–154.
- FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ Z. & FERIANC O., 1979: Vplyv novovybudovanej priehrady Liptovská Mara na postupné zmeny v druhovom zložení a v kvantite vtáctva Liptovskej Kotliny. *Biológia, Bratislava*, **34**: 405–412.
- GAISLER J. & HANÁK V., 1972: Netopyři podzemních prostorů v Československu. *Sborník Západočeského Musea v Plzni, Příroda*, **7**: 1–46.
- GAISLER J., ŘEHÁK J. & BARTONIČKA T., 2009: Bat casualties by road traffic (Brno–Vienna). *Acta Theriologica*, **54**: 147–155.
- GRESH A., 1997: Vplyv prostredia na netopiere Liptovskej kotliny v severných Karpatoch. *Vespertilio*, **2**: 25–28.
- KARČ P., 1987: Príspevok k poznaniu kvantity a kvality vodného vtáctva priehrady Liptovská Mara a vodnej nádrže Bešeňová. *Vlastivedný Zborník Liptov*, **9**: 9–60.
- KARČOVÁ V., 1995: *Obojživelníky dolného Liptova*. Nepubl. diplomová práca. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 94 pp.
- KAŇUCH P., 2015: *Správa z mapovania netopierov ÚEV Priboj a Jelšie vrátane ochranného pásma (ŠOP/87/15)*. Nepubl. správa. Zvolen, 3 pp.
- KAŇUCH P., DANKO Š., CELUCH M., KRISTÍN A., PJENČÁK P., MATIS Š. & ŠMÍD J., 2008: Relating bat species presence to habitat features in natural forests of Slovakia (Central Europe). *Mammalian Biology*, **73**: 147–155.
- KAŇUCH P. & KRISTÍN A., 2006: Altitudinal distribution of bats in the Poľana Mts area (Central Slovakia). *Biologia, Bratislava*, **61**: 605–610.
- KRAJČ T. & RIDZOŇ J., 2005: Výskyt a početnosť kormorána veľkého na Slovensku v zime 2004/2005. *Tichodroma*, **17**: 17–20.
- KICKO J., 2006: Niekoľko výsledkov z monitorovania hniezdenia orla krikľavého v NAPANT-e. Pp.: 10–11. In: STILOUKAL E. (ed): *Zborník abstraktov z konferencie 12. Feriancove dni*. Faunima, Bratislava, 61 pp.
- KOHÚT J., 1992: *Netopiere stredného Liptova*. Nepubl. diplomová práca. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 30 pp.

- KRIŠTOFÍK J. & DANKO Š. (eds.), 2012: *Cicavce Slovenska – rozšírenie, bionómia a ochrana*. Veda, Bratislava, 712 pp.
- KOČICKÝ D., JASÍK M., DÍTĚ D., BAČKOR P., SCHWARZ J., ČIČMANCOVÁ A., PILKO M. & PAVLÍK J., 2013: *Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Ružomberok. Aktualizovaný dokument RÚSES vypracovaný v rámci projektu 'Podpora ochrany lokalít NATURA 2000 začlenením do celopriestorového systému ekologickej stability'*. Archív SAŽP, Banská Bystrica, 388 pp.
- KONTRIŠ J., 1981: *Pôdnoekologické a fytoocenologické pomery lužných lesov Liptovskej kotliny*. SAV, Bratislava, 166 pp.
- LEHOTSKÁ B., 2012: Netopiere Martinského lesa a Šenkvického hája. Pp.: 219–224. In: FEDOR P. & VIDLIČKA L. (eds.): *Príroda Martinského lesa (vybrané kapitoly)*. Ústav zoológie SAV, Bratislava, 225 pp.
- LEHOTSKÁ B. & LEHOTSKÝ R., 2008: Chiropterologický splav. *Vespertilio*, **12**: 133–134.
- LEHOTSKÁ B. & LEHOTSKÝ R., 2000: Príspevok k poznaniu rozšírenia netopierov v Liptovskej kotline. *Vespertilio*, **4**: 149–150.
- LEŠIŇSKÝ G., 2008: Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. *Annales Zoologici Fennici*, **45**: 277–280.
- LEŠIŇSKÝ G., SIKORA A. & OLSZEWSKI A., 2011: Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. *European Journal of Wildlife Research*, **57**: 217–223.
- LIMPENS H. J. G. A & ROSCHEN A., 1995: *Bestimmung der mitteleuropäische Fledermausarten anhand ihrer Rufe*. Nabu-Projektgruppe, Bremerhaven, 46 pp.
- MATIS Š., DANKO Š., PJEŇČÁK P., UHRIN M. & FULÍN M., 2000: Ďalšie poznatky o výskyte netopiera pobrežného (*Myotis dasycneme*) na Slovensku. *Vespertilio*, **4**: 127–134.
- MAZÚR E. & LUKNIŠ, M. 1978: Regionálne geomorfologické členenie Slovenska. *Geografický Časopis*, **30**(2): 101–124.
- MOTTE G. & LIBOIS R., 2002: Conservation of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case study of feeding habitat requirements. *Belgian Journal of Zoology*, **132**: 47–52.
- OBRIST M. K., BOESCH R. & FLÜCKIGER P. F., 2004: Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*, **68**: 307–322.
- RIEGEL I. & NAGEL P. 2007: Vertical stratification of bat activity in a deciduous forest. Pp.: 141–149. In: UNTERSEHER M., MORAWETZ W., KLOTZ S. & ARNDT E. (eds.): *The Canopy of Temperate Floodplain Forest. Result from Five Year of Research at the Leipzig Canopy Crane*. Universität Leipzig, Leipzig, 165 pp.
- REITER G., 2004: The importance of woodland for *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) in Austria. *Mammalia*, **68**: 403–410.
- ROMANOWSKY J., 2007: Vistula river valley as the ecological corridor for mammals. *Polish Journal of Ecology*, **55**: 805–819.
- STLOUKAL E., 2002: The integrated information system on fauna in Slovakia (DFS) – its history, actual status and expectations. *Acta Zoologica Universitatis Comenianae*, **45**: 37–42.
- ŠTEFAN, P., DUDICH, A. & ŠTOLLMAN, A., 1981: Príspevok k poznaniu vší (Anoplura) drobných zemných cicavcov projektovanej prírodnej rezervácie Ivachnovský luh. *Liptov*, **6**: 295–301.
- VRLÍK P., 2007: *Vodné vtáctvo Liptovskej Mary a okolia v r. 1975–2005 – výber zaujímavejších pozorovaní*. URL: www.birding.sk.
- WOLF P. & BARTONIČKA T., 2004: Biotopová preference netopýrů v záplavovém území středního toku řeky Moravy u Olomouce. *Vespertilio*, **8**: 113–125.

došlo 17. 2. 2016