

Winter activity and roosts of the noctule (*Nyctalus noctula*) in an urban area (Central Slovakia)

Zimná aktivita a úkryty raniaka hrdzavého (*Nyctalus noctula*) v urbánnom prostredí (stredné Slovensko)

Martin CELUCH¹ & Peter KAŇUCH²

¹ Department of Ecology, Slovak University of Agriculture, Mariánska 10, 949 76 Nitra, Slovakia; mato@netopiere.sk

² Institute of Forest Ecology, Slovak Academy of Sciences, Štúrova 2, 960 53 Zvolen, Slovakia; kanuch@savzv.sk

received 16. 11. 2005

Abstract. Correlation between flight activity of noctule bats and air temperature and habitat features influencing roost-site selection were studied in the prefab buildings estate in the Zvolen town during the season October 2003 – April 2004. Using the ultrasound bat detector, the flight activity of noctules was observed during whole winter period (n=28 surveys). Intensity of relative flight activity positively correlated with average day temperature. Noctules were often flying in temperatures between 0 and –5 °C. In the coolest days, when average day temperature decreased to more than –10 °C, no bat passes were recorded. Altogether, 27 noctule roosts were found, mostly located in the roof attics. There was no preference in the height of the shelter and bats preferred less western, possibly southern orientation of the roosts. It appears that the selection of the roost depends mainly on the general accessibility of the shelters in prefabs. Recorded two movements of banded bats, concerning the study area, broaden the knowledge about the residence and short movements of males during the year and migrating site fidelity in females of the noctules in Slovakia. Predation of bats by the long-eared owl (*Asio otus*) was observed there.

INTRODUCTION

Hibernation during the winter period, as a physiological adaptation for unfavourable climatic conditions, is very important for the survival of temperate zone insectivorous bats (McNAB 1982). Bats also hibernate in suitable shelters in urban habitats. Urbanisation of bats can be influenced by the loss of traditional roosts, and on the other hand, urban areas provide favourable roosting and foraging habitats (e.g. BECK & SCHELBERT 1999, ZAHN & CLAUS 2003, BIHARI 2004). Hibernation torpor in underground sites is often interrupted and bats are seen actively flying in the entrance of the hibernacula (e.g. RANSOME 1971, PARK et al. 1999). Winter flight activity outside the roost was reported in *Eptesicus fuscus* (Beauvois, 1796) (BRIGHAM 1987), *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) (AVERY 1985) and *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) (AVERY 1986, ZAHN & CLAUS 2003). The noctule (*N. noctula*) exhibits conspicuous calling activity in roosts during the winter, even observed at temperatures under 0 °C (ZAHN & CLAUS 2003). This species roosts all year round but mainly during the autumn and winter in prefab houses in towns in Europe (cf. GAISLER et al. 1979, BECK & SCHELBERT 1999, KAŇUCH & CELUCH

2000, PROKOPH & ZAHN 2000, ZAHN et al. 2000, ZAHN & CLAUSS 2003, BIHARI 2004). It can be assumed that the reason for the flight activity is water intake (ZAHN & CLAUSS 2003), and now the consumption of food during winter months has been confirmed in this naturally well adapted species (KAŇUCH et al. 2005).

The aims of the present study were to analyse correlation between flight activity and air temperature and to find habitat features influencing roost-site selection during the winter time by noctule bats in an urban area.

STUDY AREA

The study area comprised a small (35 ha) prefab house estate sídlisko Západ (ca. 20,000 inhabitants) in the Zvolen town (Mapping square DFS 7480; 48° 35' N, 19° 06' E; 290 m a. s. l.; Zvolenská kotlina Basin, Central Slovakia). There were predominantly eight storey high prefabricated buildings (height 27 m) and the total number of monitored buildings was 34 (Fig. 1). The eastern border of the locality was formed by the Hron River with an artificially regulated riverbed. However, on the rest of the floodplain there is poplar and willow stand growth behind the opposite river bank. The remainder of the vicinity comprised mainly fields and a hornbeam-oak forest, 500 m westwards. The area has average monthly temperatures from -4.7°C (January) to $+18.8^{\circ}\text{C}$ (July) and average annual precipitation of about 700 mm (data from the local meteorological station). In winter months, the snow blanket sometimes reaches up to a few tens of centimetres.

The bats occupied two different types of shelters:

(1) Roof attics (bats enter the roof void – sized about 20–40 cm along the top of building – using ventilation shafts with an entrance diameter of ca. 5–8 cm). In summer, the hollow space inside is used also by nesting swifts, *Apus apus* (Linnaeus, 1758) and house sparrows, *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758).

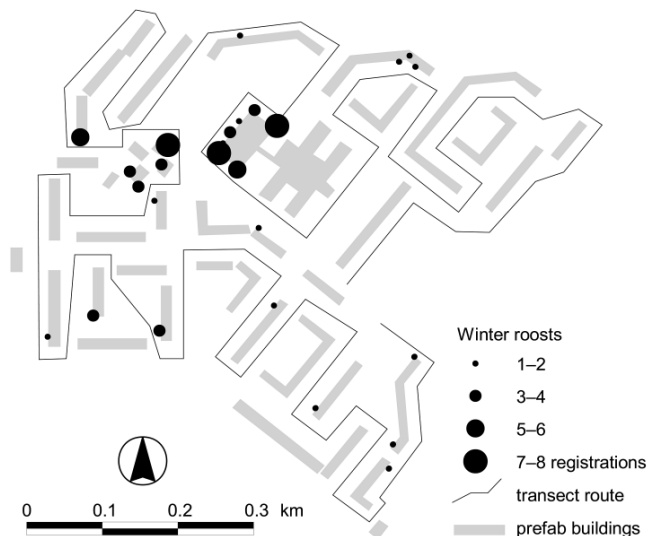


Fig. 1. Sketch of the study estate, transect route, distribution of the noctule roosts and intensity of their occupancy (number of registrations).

Obr. 1. Náčrt sledovaného sídliska s rozmiestnením úkrytov raniakov hrdzavých. Veľkosť bodu zobrazuje počet registrácií obsadeného úkrytu (transect route = trasa kontroly, prefab buildings = panelové budovy).

(2) Crevices between panels (the narrow space between the outside panels and the building walls, the size of which varied depending on the site).

METHODS

During one season (October 2003 – April 2004), the flight activity and roost site selection of noctules were observed in a selected estate. Every survey followed a regular transect route 5.4 km in length (Fig. 1), approximately once per week ($n=28$), with the start one hour after sunset (duration of a single survey was roughly 1.5 hour). The transect was designed in order to cover the whole settlement area. With the help of an ultrasound bat detector Petterson D240x, the intensity (number of positive minutes with bat passes) and sites of the relative flight activity were recorded. The average day temperature was used from the local meteorological station. Due to the social behaviour of roosting bats (noisy calling activity), occupied shelters in prefab houses were identified. Regarding the roost-site preference, the position (number of the floor), aspect, type (roof attic or crevice between panels) and intensity of occupancy (number of registrations = positive surveys) of the shelter were registered. Additionally, predators of bats or other observations concerning the species' ecology were noted (Independently to this study, noctules were banded in the vicinity of the area).

RESULTS AND DISCUSSION

Flight activity

In the study area, the flight activity of noctule bats was observed during whole winter period; similar to places from Northern and Western Europe (AVERY 1986, ZAHN & CLAUSS 2003). Intensity of relative flight activity positively correlated with average day temperature ($r=0.71$, $p<0.05$). Noctules were often flying in temperatures between 0 and -5°C . In the coolest days, when average day temperature decreased to more than -10°C , no bat passes were recorded, just a few social calls from roosts. On the other hand, the highest number of records originated from

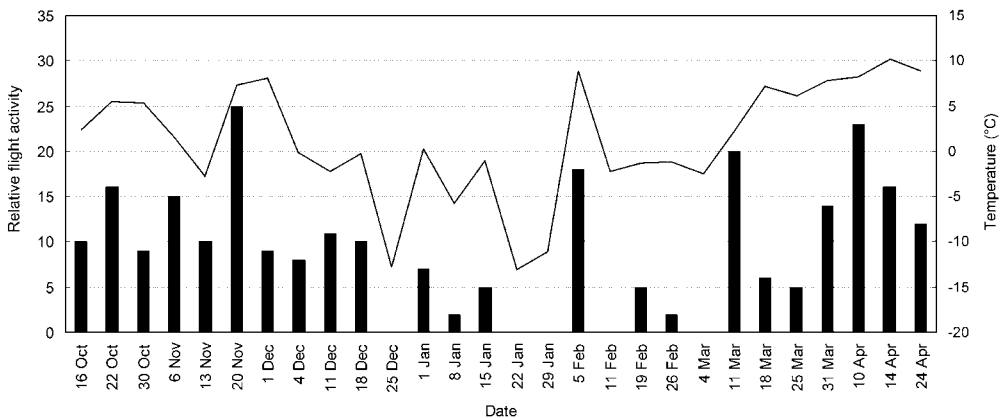


Fig. 2. Relative flight activity (number of positive minutes with bat passes) of the noctules (black columns) and average day temperature (line) during the season.

Obr. 2. Relatívna letová aktivita (počet minút s aspoň jedným preletom netopiera) raniakov hrdzavých (čierne stĺpce) a priemerná denná teplota (plná čiara) počas sezóny.

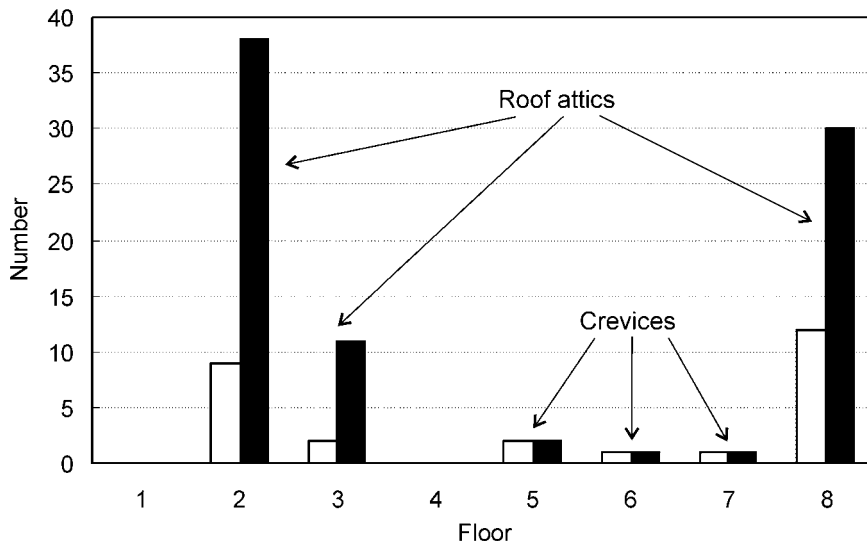


Fig. 3. Number of the noctule roosts (white columns) and roost registrations (black) according to the position (number of the floor) in the prefabs (height of one floor is ca. 3 m).

Obr. 3. Počet úkrytov (biele stĺpce) a registrácii úkrytov (čierne stĺpce) raniakov hrdzavých v rámci jednotlivých poschodí budov (floor = poschodie, s výškou cca 3 m).

days when the average day temperature was around or higher than 0 °C (Fig. 2). Echolocation calls of bats also included feeding buzzes, which corroborated the winter foraging behaviour of the noctule bat (cf. ZAHN & CLAUSS 2003, KAŇUCH et al. 2005). Until December, several displaying territorial male parti-coloured bats (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) were observed there, too (a maximum of 12 males per study site). Activity of noctules was widespread across all study areas. However, some spots with concentrated records were found near the bat roosts.

R o o s t s

Altogether, 27 noctule roosts were found in prefab houses in the study area. The highest number of occupied roosts (6–11 roosts) was found during days with the highest average air temperature (more than +5 °C). The bats would have been present in the roosts on other days but would probably have been in deeper torpor (saving energy) and social behaviour was not so conspicuous (no calling and chattering in the roosts). Various intensity of occupancy was registered in individual roosts. One third of the roosts were only recorded once. However, 19% of the roosts were registered five to eight times during the season (Fig. 1). High roost-site fidelity is probably a consequence of different microhabitat conditions in some shelters (e.g. construction with larger hollow, providing space for bigger colony). Bats mostly selected roosts located in the roof attics. Only 14% of the roosts were found in the crevices between panels (Fig. 3). On the other hand, there were very few (less than 5%) accessible crevices on the building walls.

In contrast to results of BIHARI (2004), there was no preference in the height of the shelter. Bats frequently occupied roof attics in low buildings as well as in eight storey high prefabs (Fig. 3). Several preferred roosts were found in the low buildings (two or three storeys only) of a kindergarten and gym, situated in the central part of the estate (Fig. 1). Predominant orientation of potential roosts (calculated as the total length of walls in the estate) was southeast or northwest facing. In the summer period, BIHARI (2004) found preference for the western walls, where the panels warmed up slowly and cooled down later; which could provide better thermal conditions for bats. Here, wintering bats also preferred less western, possibly southern orientation of the roosts (Fig. 4). Nevertheless, it appears that the selection of the roost depends mainly on the general accessibility of the shelters in prefabs (e.g. GAISLER et al. 1979, PROKOPH & ZAHN 2000, ZAHN et al. 2000).

Movements, predation, and threats to bats

Two bat movements concerning the study site were recorded. One adult female was banded on 11 September 2002 and recaptured on 26 April 2004 in the estate sídlisko Západ. The second movement related to an adult male banded on 8 July 2004 in Gavrurky (oak pastured woodland, 16km away as the crow flies from the Zvolen town) and recaptured on 9 March 2005 in the estate sídlisko Západ. Recorded movements broaden the knowledge about the residence and short movements of males during the year and migrating site fidelity in females of the noctule bat in Slovakia (see also KAŇUCH & ČEĽUCH 2004, KAŇUCH et al. 2004).

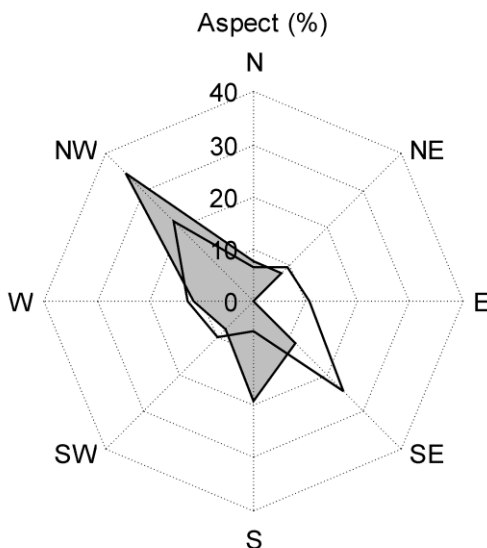


Fig. 4. Orientations of the noctule roosts (grey area) and the potential roosts available (empty area) in the study estate.

Obr. 4. Orientácia úkrytov raniakov hrdzavých (sivá plocha) a potenciálnej ponuky úkrytov (prázdna plocha) na sídlisku vo vzťahu ku svetovým stranám.

As mentioned previously, in low buildings that were frequently occupied, predation of bats by the long-eared owl, *Asio otus* (Linnaeus, 1758) was observed. Twelve times during the study period (n=28 surveys) one owl was recorded waiting on the roof, near to the roost entrance. Seven of those surveys included observations of owl attacks (one was successful). We suppose that the owl's presence at the targeted roost affected the flight activity of the noctules. Positive predation on bats was confirmed by the discovery of an owl pellet under the bat shelter that contained skeletal remains of a noctule bat. Such foraging specialisation in long-eared owls is very uncommon in Central Europe (cf. OBUCH 1998). On the other hand, similar winter specialisation for sparrows in urban sites of this strictly vole-eating species was observed (KROPIL 1990).

Nowadays, prefab houses are important hibernacula as well as mating or short-term roosts during migration for noctule bats in central Europe. However, conflicts between bats and human dwellers in prefab houses have increased to be a serious problem during recent years (noise disturbance, presence of droppings and bats entering the flats). Moreover, due to intensive thermal insulation of walls, bats are losing their roosts. Without consideration for bats as a part of nature, a reasonable solution will be not possible (cf. BECK & SCHELBERT 1999).

SÚHRN

Na sídlisku v meste Zvolen bola počas sezóny október 2003 – apríl 2004 sledovaná závislosť letovej aktivity raniakov hrdzavých od teploty vzduchu a charakteristiky úkrytu vplyvajúce na jeho výber a obsadzovanie. Za pomoci ultrazvukového detektora bola zistená aktivita počas celej zimnej sezóny (n=28 kontrol). Intenzita relatívnej letovej aktivity bola v pozitívnej korelácii s priemernou dennou teplotou. Raniaky často lietali pri teplotách medzi 0 až -5 °C. V najchladnejších dňoch, keď priemerná denná teplota klesla pod -10 °C, neboli zaznamenané žiadne prelety netopierov. Celkovo bolo nájdených 27 úkrytov netopierov, najčastejšie v strešných atikách. Preferencia výšky umiestnenia úkryty nebola zistená a netopiere obsadzovali viacmenej západné, prípadne južné steny budov. Zdá sa, že výber a obsadzovanie úkrytov v panelových budovách závisí hlavne na ich dostupnosti. Krúžkovaním boli na sledovanom území zaznamenané dva prelety netopierov, ktoré rozširujú poznatky o krátkych presunoch samcov počas roka a vernosti samic raniakov hrdzavých migračným miestam na Slovensku. Pozorovaná bola tiež predácia netopierov myšiarkou ušatou (*Asio otus*).

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express many thanks to our friends Marek VEĽKÝ, Branislav KRŠIAK and Anton KRISTÍN for their devoted help in the field work during cool evenings. Our thanks go also to Katarína JANEČKOVÁ for her inspiring ideas in the study of ecology in prefab-dwelling bats. We are indebted to Sally PHILLIPS for providing linguistic improvement of the manuscript.

REFERENCES

- EVERY M. I., 1985: The winter activity of pipistrelle bats. *J. Anim. Ecol.*, **54**: 721–738.
EVERY M. I., 1986: The winter activity of noctule bats (*Nyctalus noctula*). *J. Zool., Lond.*, **209**: 296–299.
BECK A. & SCHELBERT B., 1999: Fledermauskästen als Ersatz für zerstörte Quartiere an Bauten. *Aargau Naturf. Ges. Mitt.*, **35**: 115–127.
BIHARI Z., 2004: The roost preference of *Nyctalus noctula* (Chiroptera, Vespertilionidae) in summer and the ecological background of their urbanization. *Mammalia*, **68**: 329–336.
BRIGHAM R. M., 1987: The significance of winter activity by the big brown bat (*Eptesicus fuscus*): the influence of energy reserves. *Can. J. Zool.*, **65**: 1240–1242.

- GAISLER J., HANÁK V. & DUNGEL J., 1979: A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula*. *Acta Sci. Natur. Brno*, **13**(1): 1–38.
- KAŇUCH P. & CEEUCH M., 2000: Výskyt *Nyctalus noctula* v panelových budovách mesta Prešov v rokoch 1998–1999. *Vespertilio*, **4**: 146–148.
- KAŇUCH P. & CEEUCH M., 2004: On the southern border of the nursing area of the noctule in Central Europe. *Myotis*, **41–42**: 125–127.
- KAŇUCH P., RUCZYŃSKI I. & CEEUCH M., 2004: Unusual change of habitat by a noctule female (*Nyctalus noctula*). *Nyctalus (N. F.)*, **9**(5): 522–523.
- KAŇUCH P., JANEČKOVÁ K. & KRIŠTÍN A., 2005: Winter diet of the noctule bat *Nyctalus noctula*. *Folia Zool.*, **54**: 53–60.
- KROPIL R., 1990: K potravnéj špecializácii myšiarky ušatej (*Asio otus*) na vrabca domového (*Passer domesticus*) počas zimy. *Tichodroma*, **3**: 173–176.
- MCNAB B. K., 1982: Evolutionary alternatives in the physiological ecology of bats. Pp.: 151–200. In: KUNZ T. (ed.): *Ecology of Bats*. Plenum Press, New York, London, 425 pp.
- OBUCH J., 1998: Zastúpenie netopierov (Chiroptera) v potrave sov (Strigiformes) na Slovensku. *Vespertilio*, **3**: 65–74.
- PARK K. J., JONES G. & RANSOME R. D., 1999: Winter activity of a population of greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*). *J. Zool., Lond.*, **248**: 419–427.
- PROKOPH S. & ZAHN A., 2000: Phenology, emerging behaviour and group composition of *Nyctalus noctula* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Southern Bavaria. Pp.: 219–230. In: WOŁOSZYN B. W. (ed.): *Proceedings of the VIIIth European Bat Research Symposium. Vol. 1*. Chiropterological Information Center, Kraków, 273 pp.
- RANSOME R. D., 1971: The effect of ambient temperature on the arousal frequency of the hibernating greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum* in relation to site selection and hibernation site. *J. Zool., Lond.*, **164**: 353–371.
- ZAHN A. & CLAUS B., 2003: Winteraktivität des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Südbayern. *Nyctalus (N. F.)*, **9**(2): 99–104.
- ZAHN A., CHRISTOPH C., CHRISTOPH L., KREDLER M., REITMEIER A., REITMEIER F., SCHACHENMEIER C. & SCHOTT T., 2000: Die Nutzung von Spaltenquartieren an Gebäuden durch Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in Südostbayern. *Myotis*, **37**: 61–76.

Recenze

ANDĚRA M. & HORÁČEK I., 2005: *Poznáváme naše savce. 2. přepracované vydání*. Sobotáles, Praha, 327 pp. ISBN 80-86817-08-3. Cena cca 330 Kč

Od prvního vydání uvedené publikace uběhlo již dvacet tři let. Je proto zajímavé porovnat změny ke kterým v jejím novém vydání došlo. Rozdělení republiky vedlo k vypuštění 3 druhů letounů a 3 druhů hrabošů, kteří na rozdíl od Slovenska u nás nežijí. Naopak přibyly 3 druhy savců, kteří byli buď vědou nově rozpoznáni (netopýr nejmenší, myš západoevropská), nebo k nám nedávno pronikli (netopýr Saviův). Celkem tak zahrnuje naše současná savčí fauna 85 volně žijících druhů (autoři však na str. 43 a 217 uvádějí 87?) z nichž je však 10 prokazatelně nepůvodních a nejméně další 4 synantropní druhy k nám byly zavlečeny s lidským osídlením.

Celkově uspořádání publikace se od prvního vydání příliš neliší. Po úvodních kapitolách věnovaných charakteristice savců a metodám jejich sběru a zpracování následuje přehled jednotlivých druhů, kde je popsán vzhled, rozšíření a způsob života savců. Pozitivní změnou oproti prvnímu vydání jsou sice drobné, ale velmi názorné mapky jejich rozšíření v ČR. U letounů jsou připojeny také grafické sonogramy, jejichž praktické využití však bude dosti omezeno přílišným zmenšením. Metody odchytu netopýrů byly doplněny o podrobný popis využití různých typů ultrazvukových detektorů. V úvodní kapitole se objevil stručný přehled vývoje naší savčí fauny od poslední doby ledové až do současnosti. Nově jsou zařazeny také dvě krátké kapitoly věnované savcům u nás vyhubeným, neúspěšně vysazovaným, nebo chovaným pouze v oborách. V přehledu druhů jsou zahrnuti také savci, kteří u nás sice zatím nebyli zjištěni, ale jejichž nálezy v okolních zemích činí jejich výskyt u nás pravděpodobným. Užitečným novým doplňkem je také kapitola věnovaná ochraně savců, která shrnuje nejdůležitější legislativní opatření jak v národním, tak i celosvětovém měřítku.

Nejcennějšími částmi knihy jsou bezesporu podrobné klíče k určování všech našich druhů savců a to jak podle vnějších znaků, tak i podle lebek. Oproti prvnímu vydání jsou doplněny o tzv. bezdotykový klíč k určování letounů, který umožňuje jejich vizuální určování během hibernace, aniž by byli vyrušeni. Kapitola nazvaná stopařské minimum pak přináší bohatě ilustrovaný návod jak zjišťovat přítomnost mnoha druhů savců v přírodě podle jejich stop, trusu, požerků, či hnízd. Nakonec jsou připojeny podrobné rejstříky sestavené podle českých i latinských názvů, přehled doporučené tuzemské i zahraniční literatury a také krátký výčet nejdůležitějších našich i zahraničních internetových adres, kde lze nalézt množství užitečných mammaliologických informací.

Nejnápadnější změnou jsou vynikající barevné ilustrace všech našich druhů savců od Jana HOŠKA, které nahradily nepříliš dobře reprodukované barevné fotografie prvního vydání. Kvalita těchto nových ilustrací dobře vyniká na solidním křídovém papíře. Na mnoha místech publikace nalezneme buď zcela nové, nebo alespoň aktualizované informace, které zcela vystihují současný stav našich znalostí o savcích jak na národní, tak i evropské úrovni.

Jak bývá zvykem, v recenzi je nutno zmínit i drobné nedostatky, nebo opomenutí. Musím podotknout, že jsem jich přes značnou snahu našel jen málo. Např. na str. 65 v rozšíření běložubky tmavě přetrvávala z prvního vydání nesprávná informace o jejím výskytu v Malé Asii a na Blízkém východě. Také veverka a sýsel nemají 8, resp. 10 párů mléčných bradavek, ale jen 4, resp. 5 párů (str. 118). Na obr. 67 došlo k záměně barevných úkazek srsti netopýra ušatého a dlouhouchého.

Pokud bychom měli srovnávat tuto příručku s podobnými publikacemi vydávanými v ostatních evropských zemích, patří nepochybně k nejkvalitnějším. Její předností je především snaha autorů poskytnout čtenáři co nejaktuálnější informace o příslušné problematice, tak jak je znají z vlastní odborné práce či z nejnovější vědecké literatury. Mohu ji proto plně doporučit nejen amatérským zájemcům o studium fauny našich savců, ale i profesionálním zoologům, kteří zde mohou nalézt množství cenných informací.

Vladimír VOHRALÍK