

## Trendy ve vývoji početnosti netopýrů ve střední Evropě

Zdeněk ŘEHÁK

Katedra zoologie a ekologie PřF MU, Kottlářská 2, CZ-611 37 Brno, Česká republika

**Long-term changes in the size of bat populations in Central Europe.** Methods of evaluation of the size of bat populations and problems connected with estimation of the size and density of bat populations within an area are analyzed. On the basis of published data, long-term changes in numbers of some bat species occurring in the territory of Central Europe are discussed, in respect of possible affecting factors. The significant decline in numbers of some bat species, especially *Rhinolophus hipposideros* and *Myotis myotis*, was recorded in most European countries from 1945 to the end of the 1970's. From 1980's, numbers of bats have stabilized or even increased (i. e. in *M. myotis*). Only *M. daubentonii* has increased the size of its population continuously since 1940's.

**Size of bat populations, changes in number, reason of decline, estimation of size, sources of errors in estimation**

### Úvod

Znalost početnosti a distribuce netopýrů na daném území je jedním z předpokladů stanovení stupně ohrožení těchto živočichů a tím i východiskem pro jejich účinnou ochranu. Je proto logické, že ochranu přírody zajímají především odpovědi na tyto otázky: Kolik je netopýrů kolem nás; je jich dost, anebo málo? Zvyšuje se počet netopýrů, anebo snižuje? Jaké jsou příčiny vyvolávající změny v početnosti? Odpovědi na tyto otázky však nejsou vůbec jednoduché, ba naopak.

Při zjišťování početních stavů netopýrů a jejich časových změn narážíme na dva základní problémy. Prvním z nich je nejednotná metodika získávání dat. Zpravidla je sledován jen nízký počet lokalit s výskytem netopýrů. Doba výzkumu je pro posouzení změn v početnosti netopýrů ve většině případů příliš krátká. Jsou použity různé metody výzkumu, jako jsou sčítání na zimovištích, kontroly úkrytů letních kolonií, odchyt do sítí a detekce echolokačních signálů v blízkosti úkrytů a na lovištích. S ohledem na sezónní, příp. i cirkadiánní rytmy aktivity netopýrů záleží hodně také na termínech, příp. i době monitorování.

Druhým problémem je rozdílná metodika hodnocení získaných údajů. Odhady početnosti se provádějí různým způsobem; často se při nich projevuje značná míra subjektivismu a zobecnění získaných poznatků bývá mnohdy velmi spekulativní.

K prezentaci početních změn bývají použity různé metody, např. srovnání počátečního a konečného stavu (%-ní úbytek, resp. přírůstek), regresní analýza dlouhých časových řad, sumarizace dat do různě dlouhých časových period a jejich následné porovnání aj.

Jednoznačná interpretace příčin početních změn není ve většině případů možná pro dosud nedostatečnou znalost života netopýrů a jejich ekologických nároků. Faktory působící na populace netopýrů mají komplexní ráz. V mnoha případech nelze ani působení jednotlivých faktorů vzhledem k omezeným možnostem výzkumu exaktně posoudit.

### Stanovení početnosti netopýřích populací

Zjištění skutečného počtu netopýrů na studovaném území je prakticky nemožné. Při studiu netopýrů používáme vzorkovací metody, vycházející někdy z diskutabilního předpokladu, že získaný vzorek jak druhovým složením, tak početním zastoupením jednotlivých druhů reprezentuje společenstvo netopýrů příslušného území. Zdrojem chyb může být již použitá vzorkovací metoda. Nejvhodnější způsob, jak výzkumem postihnout co největší část netopýřního společenstva, je sledování netopýrů v místech jejich nejvyšší koncentrace, a to zejména v době spánkové letargie. Zatím nejvhodnější metodou je sčítání hibernujících netopýrů na hromadných zimovištích. Pokud postihneme všechna významná zimoviště na daném území, pak můžeme výsledky sčítání použít při stanovení hustoty netopýrů obývajících danou plochu území. Narážíme však na problém, že netopýři nemusejí být a zpravidla ani nejsou stálou složkou fauny daného území; na zimoviště mohou přilétat i z poměrně vzdálených území, na něž se po ukončení hibernace opět vrací. Výsledky získané sčítáním na masových zimovištích pak vypočtenou denzitu značně nadhodnocují. Také srovnání výsledků získaných z různých podzemních prostorů není jednoduché vzhledem k jejich různé velikosti a tím i přehlednosti. Přítomnost nepřístupných dutin a štěrbin pak vedou k podhodnocení počtu u druhů preferujících tyto typy úkrytů. Je proto logické, že v rozsáhlých a členitých podzemních systémech je efektivita prohlídky nízká. Poměrně seriózní výsledky získáme především u těch druhů netopýrů, jež visí volně na stěnách nebo stropech. Ze středoevropských netopýrů se to týká zejména vrápenců (*Rhinolophus* spp.), netopýra brvitého (*Myotis emarginatus*), létavce stěhovavého (*Miniopterus schreibersi*), v některých oblastech i netopýra hvízdavého (*Pipistrellus pipistrellus*) (např. Slovensko), vodního (*Myotis daubentonii*) (např. Nietoperek v Polsku) nebo černého (*Barbastella barbastellus*) a částečně i netopýra velkého nebo východního (*M. myotis*, *M. blythi*), kteří mají tendenci vytvářet početné a tudíž i nápadné shluky. Naopak pozornosti unikají především malé a štěrbinové druhy.

Obdobnou vzorkovací metodou je sčítání netopýrů v letních koloniích. Je použitelná zejména v těch případech, kdy se reprodukční kolonie samic nalézá v pří-

stupných půdních prostorech. Sčítání je však opět možné jen u druhů volně visících, nikoli štěrbinových (*M. myotis*, *R. hipposideros*, *M. emarginatus* apod.). Početnost jedinců v letních koloniích je značně proměnlivá; velmi záleží na termínu kontroly, a to s ohledem na fázi ročního cyklu netopýrů a na vývoj počasí, poněvadž klimatické podmínky na půdách jsou vnějšími podnebnými faktory daleko více ovlivňovány ve srovnání s relativně stabilním prostředím v jeskyních. Výsledky sčítání jsou tedy zatíženy daleko větší chybou nežli v případě sledování zimovišť. Dalším problémem je, že letní kolonie téměř výhradně tvoří dospělé samice, později navíc jejich mláďata. Výpočet početnosti a hustoty z letních sčítání může být nepřesný, protože vychází z předpokladu, že poměr pohlaví je i v dospělosti 1:1.

Další metodou poskytující uspokojivé výsledky je počítání netopýrů při výletech z jejich denních úkrytů (vchody jeskyní, stromové dutiny, otvory ve střeších), příp. jejich odchyt do nárazových sítí nebo různých typů pastí. Umožňuje nepřímo stanovit počet netopýrů osídlujících příslušný úkryt, zejména tehdy, není-li možno netopýry sčítat přímo v úkrytu (stromové a štěrbinové druhy). Je použitelná ve vegetačním období a zachycuje netopýry v aktivní fázi, tj. v letu. Úspěšnost odchytu závisí na celé řadě faktorů, takže stanovení velikosti netopýřích populací na základě výsledku odchytu je velmi problematické. Výhodou je možnost značkování odchycených jedinců. Jejich opětovný odchyt umožňuje provést odhad početnosti (marking-recapture method), např. použitím Petersen-Lincolnova indexu. Odchyty jsou však druhově selektivní a pravděpodobnost opakovaného odchytu je obvykle nižší než pravděpodobnost odchytu prvního. To vše snižuje přesnost odhadu (srv. Horáček 1984b).

Dalším zdrojem chyb je přepočítání výsledků vzorkování na plochu studovaného území (výpočet hustoty populací – ind/ha, ind/km<sup>2</sup>). Tyto výpočty vycházejí ze dvou často mylných předpokladů: a) studium postihlo všechny jedince vyskytující se na vzorkované „ploše“, tj. byly kontrolovány všechny úkryty netopýrů na vzorkovaném území; b) netopýři jsou na sledovaném území dispergováni rovnoměrně. Hodnocení početnosti netopýrů je přesnější a blíží se reálnému stavu tím více, čím větší je podíl vzorkované plochy k celkové ploše zájmového území. Nemá vůbec smysl výsledky z jedné lokality interpolovat pro celou oblast, pokud se nejedná o jedinou lokalitu, kde se vyskytují netopýři. Z uvedeného vyplývá, že stanovení početnosti netopýrů v krasových oblastech je velmi nepřesné. Např. v Moravském krasu je více než 1000 jeskyní a zimní sčítání netopýrů probíhalo současně nejvíce ve 40 z nich, přičemž efektivita kontrol na řadě z nich je nízká (vysoké dómy, nepřístupné komíny, propasti apod).

O tom, jak ošidné a těžko interpretovatelné může být stanovení velikosti netopýřích populací, svědčí následující příklad, týkající se velikosti populace netopýra velkého (*M. myotis*) na území Moravského krasu. V letech 1983–1992 se počet netopýrů velkých zimujících ve 40 sledovaných jeskyních pohyboval v rozmezí od cca 700 do 1250 kusů na 1 rok (Zima et al. 1994), zatímco početnost tohoto druhu

v Moravském krasu vykalkulovaná na základě sčítání v letních koloniích byla odhadnuta celkem na 6400 zvířat (Gaisler 1967). Pro srovnání odhad početnosti netopýra velkého na jediné lokalitě, založený na výpočtu Petersen-Lincolnova indexu z opakovaných odchytů u vchodů do dvou jeskyní Moravského krasu, činí v případě Kateřinské jeskyně (1994) 1247 kusů s odhadovaným maximem 2233 (Řehák 1995) a v případě jeskyně Hladomorna se odhad pohybuje v intervalu 127–391 (Bauerová & Zima 1988).

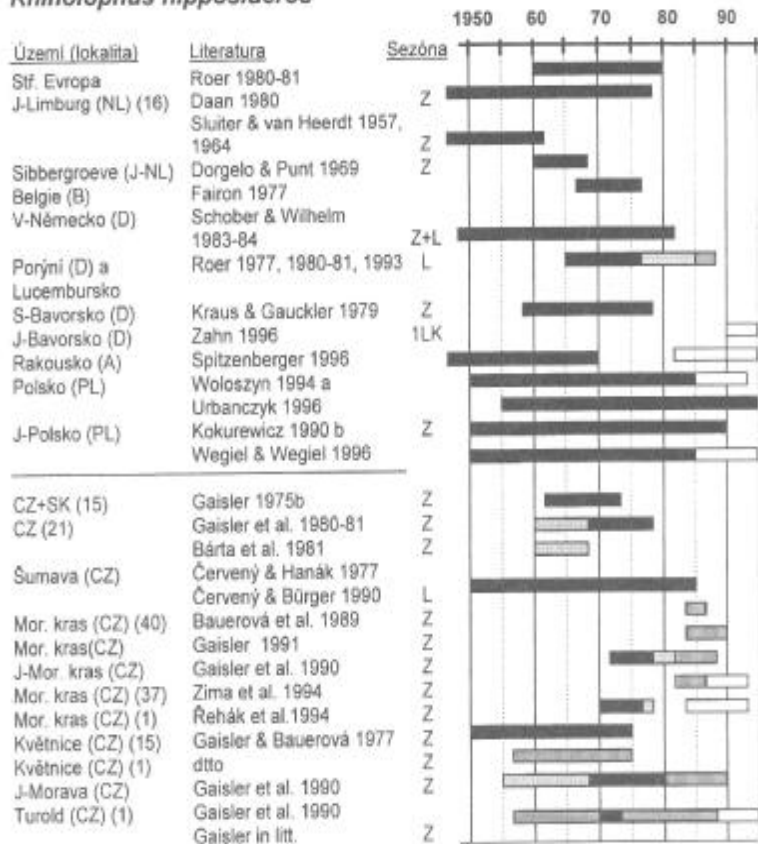
Odhad absolutního počtu netopýrů má však stejně nízkou výpovědní hodnotu, a to nejen z důvodů, že srovnání různých oblastí je vzhledem k jejich odlišnému charakteru problematické, ale i proto, že nejsme schopni říci, kolik netopýrů by se mělo na dané ploše vyskytovat. Na rozdíl od drobných terestrických savců neznáme u netopýrů přemnožení, tedy překročení meze úživnosti daného území. Víme, že jejich početnost může být lokálně srovnatelná s početností populací hlodavců či hmyzožravců, ale hustota jejich populací v krajině je ve srovnání s pozemními formami stejné velikosti o dva řády nižší (Gaisler 1975a). Vzhledem k tomu, že u netopýrů převažuje na rozdíl od drobných zemních savců K-strategie, je spíše pravděpodobnější opačný extrém, a to snížení abundance až na kritickou hodnotu vedoucí k postupnému zániku populace na daném území. Příčinou mohou být nepříznivé environmentální faktory; nezanedbatelný není ani negativní vliv člověka. Odpověď na otázku, zda je netopýrů málo či hodně a zda je nutné je chránit, vyplývá z faktu, že za optimálních podmínek je růst jejich populací velmi pomalý, kdežto za delšího působení nepříznivých faktorů může být pokles početnosti netopýřích populací drastický a může vést až k jejich zániku.

### Dlouhodobé trendy ve vývoji početnosti

K dispozici je poměrně málo dat, které by zachycovaly výsledky dlouhodobého monitorování na stejných lokalitách s použitím stejné metody. K serióznímu posouzení trendu je zapotřebí porovnat údaje získané sčítáním z několika desítek let. Lokalit takto sledovaných je nejen u nás, ale i v celé Evropě velmi málo. Nejdéle pravidelně sledovaným zimovištěm je jeskyně Hermannshöhle v Rakousku, kde jsou netopýři sčítáni již více než 160 let (Baar et al. 1986). Na našem území jsou nejdéle systematicky monitorovány jeskyně v údolí Říčky v jižní části Moravského krasu. Soustavný výzkum je zde prováděn od roku 1957 (Gaisler 1990).

Bohaté literární prameny i přes zmíněné problémy s generalizací výsledků sčítání signalizují obzvláště po 2. světové válce výrazný úbytek (až vymizení) některých druhů netopýrů na většině lokalit západní a střední Evropy, který pokračoval až do konce 70. let. V 80. letech došlo ke zpomalení alarmujícího poklesu až ke stabilizaci počtu populací některých dříve kriticky ohrožených druhů (např. *Rhinolophus hipposideros*) a na mnohých lokalitách dochází od poloviny 80. let dokonce k postupnému zvyšování početnosti, které je u některých druhů statisticky významné (např. *Myotis myotis*, *M. daubentonii*). Dlouhodobé změny početnosti

### Rhinolophus hipposideros

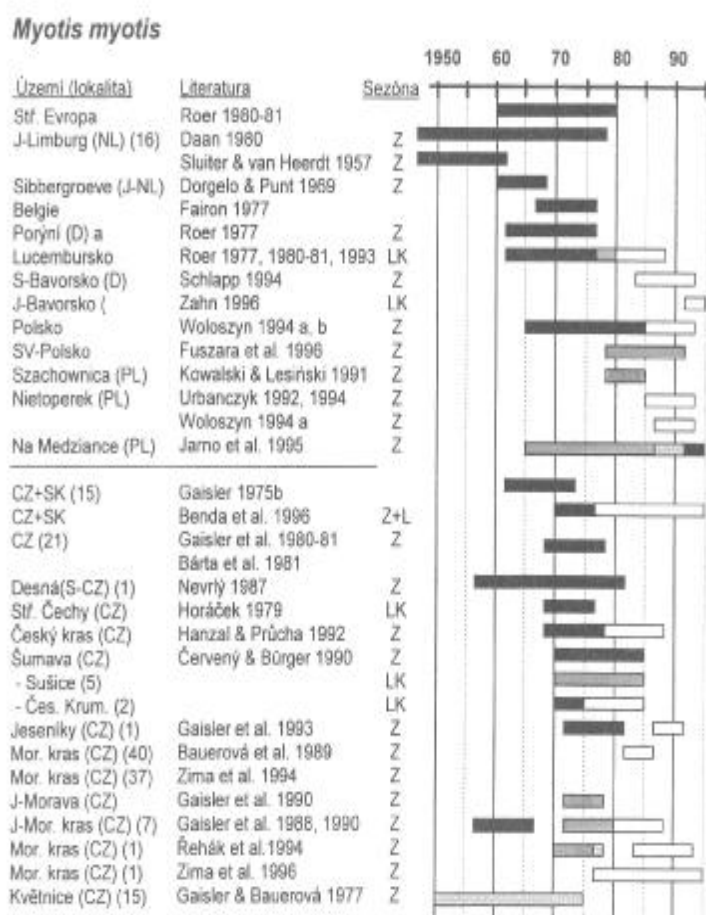


Vysvětlivky (Explanations): Z - zimoviště (hibernacula), L - letní období (summer season), LK - letní kolonie (summer colony), čísla v závorce (numbers in parantheses) - počet lokalit (number of localities)

průkazný úbytek (significant decline) - █  
 mírný úbytek (slight decline) - █  
 nárůst (increase) - █  
 vyrovnaný počet (balance) - █  
 kolísání počtu (fluctuation) - █

Obr. 1. Změny v početnosti vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros*).  
 Fig. 1. Changes in numbers of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*).

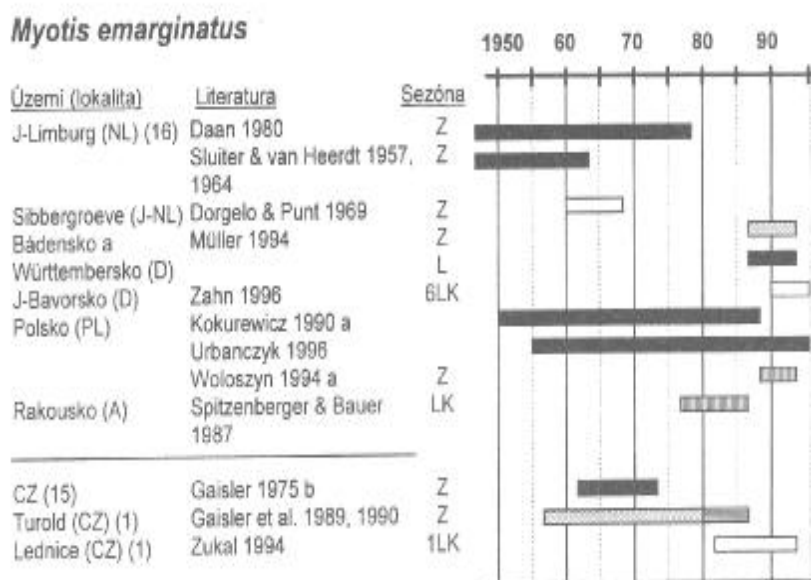
jsou analyzovány zejména u druhů dříve hojně rozšířených a dobře sledovatelných jak na zimovištích, tak v úkrytech letních kolonií. Jedná se především o vrápence malého (*R. hipposideros*), netopýra velkého (*M. myotis*), popř. netopýra brvitého (*M. emarginatus*), řasnatého (*M. nattereri*), vodního (*M. daubentonii*), černého (*Brabastella barbastellus*) aj.



Obr. 2. Změny v početnosti netopýra velkého (*Myotis myotis*). Vysvětlivky viz obr. 1.  
 Fig. 2. Changes in numbers of the large mouse-eared bat (*Myotis myotis*). Explanations: see Fig. 1.

### Vrápenec malý – *Rhinolophus hipposideros*

Obr. 1 ukazuje početní změny v některých evropských regionech včetně situace v českých zemích a na Slovensku. Ve většině států nastal v minulých desetiletích výrazný pokles početnosti (Stebbins 1988). Týkal se i většiny lokalit na území bývalého Československa (Gaisler 1975b, Červený & Hanák 1977, Gaisler & Baurová 1977, Gaisler et al. 1981, Bárta et al. 1981, Červený & Bürger 1990). Na některých lokalitách na Moravě je kolísání početnosti vrápence malého nepravidelné, nebo dokonce dochází v posledních letech k mírnému zvyšování početnosti (např. Moravský kras, Turoid) (Gaisler et al. 1990, Gaisler 1991, Řehák et al. 1994, Zima et al. 1994). Podobný nárůst početnosti byl sledován i na některých lokalitách v Rakousku a Polsku (Woloszyn 1994a, Wegiel & Wegiel 1996, Spitzenberger 1996).



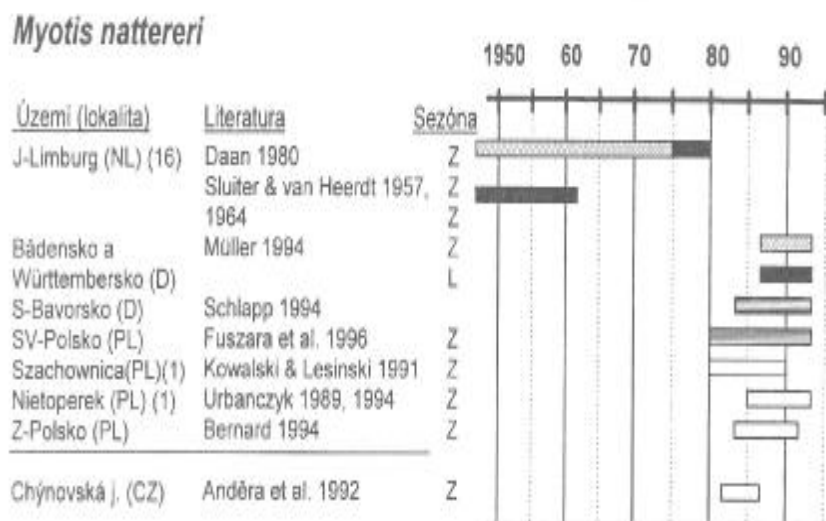
Obr. 3. Změny v početnosti netopýra britého (*Myotis emarginatus*). Vysvětlivky viz obr. 1.  
Fig. 3. Changes in numbers of the Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*). Explanations: see Fig. 1.

### Netopýr velký – *Myotis myotis*

I u tohoto druhu došlo po r. 1945 ve většině evropských zemí k výraznému poklesu, který trval až na výjimky do konce 70. let (Daan 1980, Roer 1981). Naše země v tomto směru nebyla výjimkou (Gaisler 1975b, Gaisler & Bauerová 1977, Gaisler et al. 1981, 1993, Bárta et al. 1981, Nevrlý 1987, Červený & Bürger 1990). Od 80. let však nastává ve vývoji početnosti tohoto druhu obrat a jeho počty na řadě lokalit v Evropě i u nás průkazně vzrůstají (Urbanczyk 1992, 1994, Schlapp 1994, Woloszyn 1994a, b, resp. Bauerová et al. 1989, Hanzal & Průcha 1992, Gaisler et al. 1990, Řehák et al. 1994, Zima et al. 1994, 1996, Benda et al. 1996 aj.). Situaci ve vývoji početnosti ukazuje obr. 2.

### Netopýr brvitý – *Myotis emarginatus*

V porovnání s předchozími druhy jsou data o početních změnách netopýra brvitého nečetná (obr. 3). Výrazný pokles byl zaznamenán zejména na zimovištích v severní části areálu, a to v Holandsku (např. Daan 1980) a Polsku, kde úbytek druhu pokračoval až do 90. let (Kokurewicz 1990a, Urbanczyk 1996). Snížení početních stavů na zimovištích postihlo v 1. polovině 70. let i některá zimoviště u nás (Gaisler 1975b), příp. docházelo k nepravidelné početní fluktuaci (Gaisler et al. 1989, 1990). Vzhledem k nízkým počtům na zimovištích nelze z početních změn zimující populace dělat unáhlené závěry. Početní stavy v letních koloniích také značně kolísají. Na některých lokalitách v Německu i u nás však byl zazna-



Obr. 4. Změny v početnosti netopýra řasnatého (*Myotis nattereri*). Vysvětlivky viz obr. 1.  
Fig. 4. Changes in numbers of the Natterer's bat (*Myotis nattereri*). Explanations: see Fig. 1.

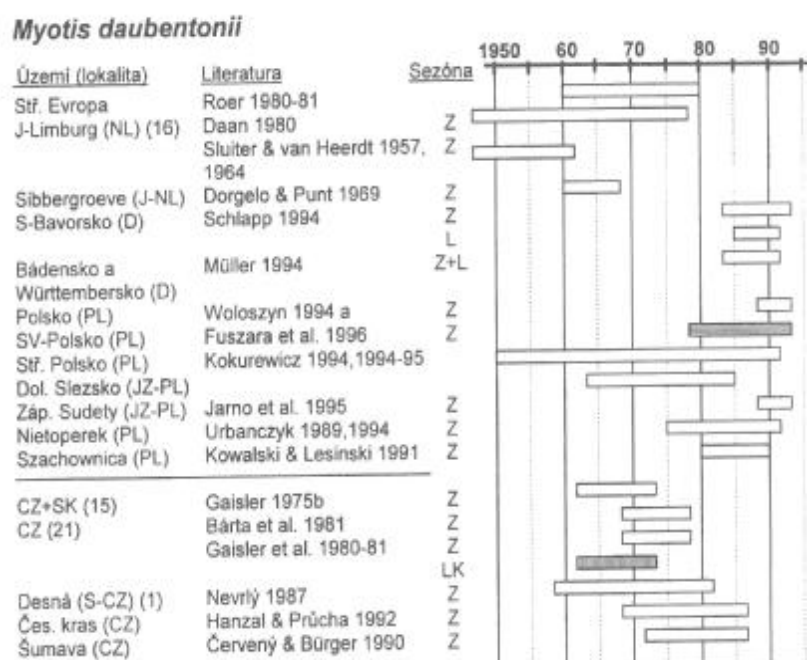


### Netopýr řasnatý – *Myotis nattereri*

Tento štěrbinový druh bývá na zimovištích nalézán ve velmi malých počtech, a proto úvahy o vývoji početnosti jsou dost spekulativní. Pokles počtu trvající od poloviny 40. let do konce 70. let zaznamenali Sluiter & van Heerdt (1957, 1964) a Daan (1980) na 16 lokalitách v jižním Limburgu (Holandsko). K nepravidelnému kolísání nebo dokonce ke zvyšování počtu dochází na některých zimovištích v Polsku (Urbanczyk 1989, 1994, Bernard 1994, Fuszara et al. 1996). Sčítání na největším známém zimovišti u nás (Chýnovská jeskyně) v letech 1982–86 zaznamenala s výjimkou poslední zimy také postupný nárůst hibernujících netopýrů řasnatých (Anděra et al. 1992). Situaci ilustruje obr. 4.

### Netopýr vodní – *Myotis daubentonii*

Netopýr vodní je asi jediným druhem netopýra v Evropě, jehož početní stavy se zvyšují již od konce 2. světové války a výrazné zvyšování počtu pokračuje až do současnosti (obr. 5).



Obr. 5. Změny v početnosti netopýra vodního (*Myotis daubentonii*). Vysvětlivky viz obr. 1.  
Fig. 5. Changes in numbers of the Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*). Explanations: see Fig. 1.

### *Eptesicus nilssoni*

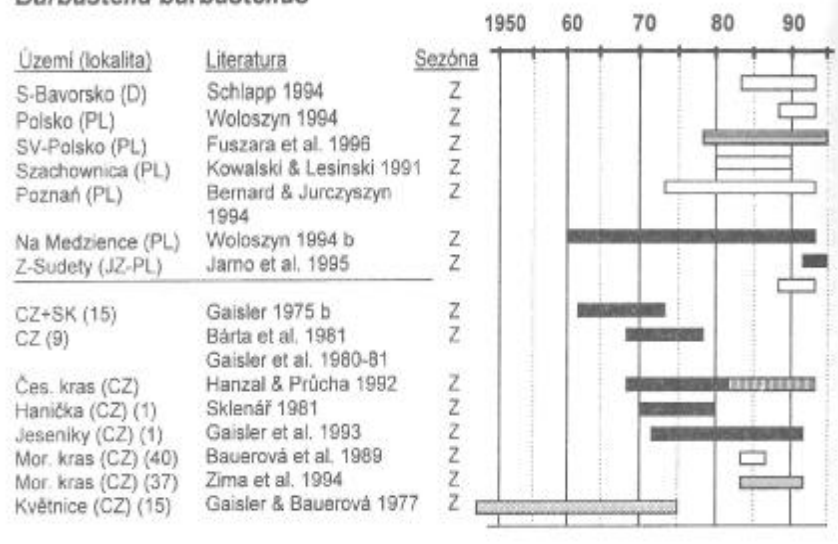


Obr. 6. Změny v početnosti netopýra severního (*Eptesicus nilssoni*). Vysvětlivky viz obr. 1.  
Fig. 6. Changes in numbers of the northern bat (*Eptesicus nilssoni*). Explanations: see Fig. 1.

### Netopýr severní – *Eptesicus nilssoni*

Pronikání tohoto původně boreálně-montánního druhu do nižších poloh střední Evropy dokumentují i příklady z našeho území (obr. 6). I když se údaje týkají zimovišť, přibývající počet letních kolonií na celém území České republiky potvrzují, že tento druh v současnosti výrazně rozšiřuje svůj areál.

### *Barbastella barbastellus*



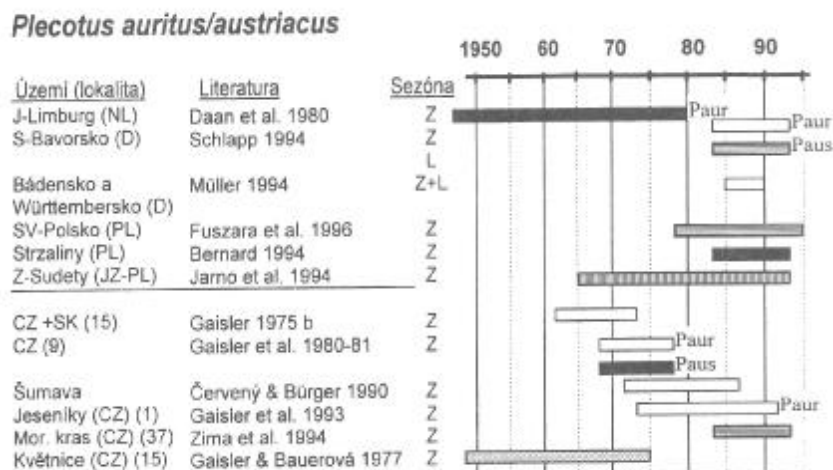
Obr. 7. Změny v početnosti netopýra černého (*Barbastella barbastellus*). Vysvětlivky viz obr. 1.  
Fig. 7. Changes in numbers of the barbastelle (*Barbastella barbastellus*). Explanations: see Fig. 1.

### Netopýr černý – *Barbastella barbastellus*

Tento druh je v západní Evropě vzácný a údaje o jeho početnosti pocházejí jen z některých zimovišť střední Evropy – z Německa, Polska a z našeho území. Vzhledem k tomu, že zimování tohoto druhu v podzemních prostorech je silně ovlivňováno vnějšími klimatickými podmínkami, dochází mnohdy ke značnému kolísání v početnosti. Velká početní fluktuace je nejpatrnější na těch zimovištích, kde vytváří početné agregace (clusters). Na mnoha zimovištích se ukrývá v nepřístupných úzkých puklinách, takže objektivní zjištění skutečného počtu hibernantů je prakticky nemožné. Dlouhodobý pokles zaznamenává v Polsku v jeskyni Na Medziencie Woloszyn (1994b). Déle trvající mírný pokles byl zjištěn i u nás na Květnici u Tišnova (Gaisler & Bauerová 1977). K výraznějším poklesům pak u nás došlo zejména v 70. letech (Gaisler 1975b, Gaisler et al. 1981, 1993, Bárta et al. 1981, Šklenář 1981, Hanzal & Průcha 1992) (obr. 7).

### Netopýr ušatý / netopýr dlouhouchý – *Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus*

Netopýři rodu *Plecotus* nebývají v oblastech sympatrického výskytu na zimovištích obvykle (díky použité metodice sčítání) rozlišováni. Literární údaje o početních stavech jsou značně fragmentární (obr. 8). Tyto druhy málokdy zimují ve větších počtech a netopýr navíc preferuje těžko kontrolovatelné dutiny a štěrby. Dlouhodobý pokles počtu zimujících netopýrů ušatých uvádí z Holandska z let 1946–1980 Daan (1980). Na dalších lokalitách je počet přibližně stabilní, nebo dochází k neprůkaznému poklesu nebo kolísání (Gaisler & Bauerová



Obr. 8. Změny v početnosti netopýrů rodu *Plecotus*. Vysvětlivky viz obr. 1.  
Fig. 8. Changes in numbers of bats of the genus *Plecotus*. Explanations: see Fig. 1.

1977, Zima et al. 1994, Jarno et al. 1995). Z obr. 8 vyplývá, že na některých lokalitách v Německu a u nás početnost netopýrů rodu *Plecotus* roste, a to zejména v posledních 20 letech. Pokud jsou druhově rozlišeni, týká se růst jen netopýra ušatého, zatímco početní stavy netopýra dlouhouchého jsou vyrovnané nebo dokonce znatelně klesají (Gaisler et al. 1981, Schlapp 1994).

### Příčiny způsobující změny v početnosti netopýrů

Příčiny ovlivňující velikost netopýřích populací lze rozdělit do dvou kategorií – 1. lidské faktory, 2. globální změny klimatu. K negativním antropogenním vlivům je možno zařadit: zánik a destrukce úkrytů (zimoviště i letní kolonie), přímé nebo nepřímé rušení v úkrytech (manipulace, kroužkování, resp. rozdělování ohňů), používání těkavých látek – nátěry zábradlí v jeskyních, postřiky proti „lampenflore“, impregnace trámů na půdách, změny mikroklimatu v jeskyních – uzávěry apod., destrukce loveckých území – deforestace, pesticidy, meliorace, znečištění vod a všechny zásahy ovlivňující potravní nabídku netopýrů. Expanze lidské civilizace do přírodního prostředí však nepůsobí na faunu netopýrů jen negativně, ale díky vysokým adaptačním schopnostem některých druhů byl započat dlouhodobý proces jejich synantropizace. Člověk poskytl netopýrům alternativní umělé úkryty, mnohdy vhodnější než ty původní, a tím se spolupodílel i na jejich šíření do oblastí, kde se dříve nevyskytovali, nebo vyskytovali jen ojediněle. Lidská sídla díky svým odlišným teplotním poměrům umožnila také nezanedbatelnou pozitivní změnu potravní nabídky, o čemž například svědčí vysoká aktivita některých druhů netopýrů u lamp veřejného osvětlení s vysokou koncentrací hmyzu. Zvyšování početnosti netopýra vodního (*M. daubentonii*) lze vysvětlit mimo jiné i eutrofizací vod, vedoucí k vysoké produkci dvoukřídlého hmyzu, zejména z čeledi *Chironomidae*, jež je základní složkou potravy tohoto druhu netopýra. V důsledku globálních klimatických změn dochází k oscilaci areálu některých druhů evropských netopýrů. Snižování počtu a zmenšování areálu bylo zaznamenáno zejména u nejmladších termofilních druhů, které osídlily středoevropský prostor z jihu, mnohdy až v historické době (*R. hipposideros*, *M. emarginatus*, *M. myotis*) (viz Horáček 1984b). Opačným příkladem je současné šíření netopýra severního (*E. nilssoni*) ze severních nebo horských oblastí do středoevropského prostoru.

Závěrem je nutno uvést, že poznatků, jež by nám umožnily objektivně posoudit dlouhodobý vývoj početnosti a s tím související změny ve velikosti areálu jednotlivých druhů netopýrů, máme k dispozici zatím velmi málo. Dá se předpokládat další šíření hemisynantropních druhů a jejich postupné začleňování do antropocenóz, pokud se prostředí lidských sídel nestane pro ně neúnosným. Na druhé straně hrozí zánik druhům s nižšími adaptačními schopnostmi, které jsou vázány na původní přírodní prostředí. Bohužel těchto „antropofugních“ druhů je více. Z tohoto hlediska je nezbytně nutné uchovat i ve středoevropském regionu co nejvíce refugií přírodního prostředí s minimálním antropickým zatížením.

## Literatura

- ANDĚRA M., ZBYTOVSKÝ P. & BÜRGER P., 1992: Bat community of the Chýnovská jeskyně Cave (Southern Bohemia, Czechoslovakia) in 1981–1986. Pp.: 1–11. In: Horáček I. & Vohralík V. (eds.): *Prague Studies in Mammalogy*. Charles University Press, Praha, 245 pp.
- BAAR A., MAYER A. & WIRTH J., 1986: 150 Jahre Fledermausforschung in der Hermannshöhle. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, **88–89B**: 223–243.
- BÁRTA Z., ČERVENÝ J., GAISLER J. (ed.), HANÁK P., HANÁK V. (ed.), HORÁČEK I. (ed.), HŮRKA L., MILES P., NEVRILÝ M., RUMLER Z., SKLENÁŘ J. & ŽALMAN J., 1981: Výsledky zimního sčítání netopýřů v Československu: 1969–1979. *Sborník Okresního Muzea v Mostě, Řada Přírodověd.*, **3**: 71–116.
- BAUEROVÁ Z., GAISLER J., KOVAŘÍK M. & ZIMA J., 1989: Variation in numbers of bats hibernating in the Moravian Karst: results of visual censuses in 1983–1987. Pp.: 499–505. In: HANÁK V., HORÁČEK I. & GAISLER J. (eds.): *European Bat Research 1987*. Charles Univ. Press, Praha, 718 pp.
- BAUEROVÁ Z. & ZIMA J., 1988: Seasonal changes in visits to a cave by bats. *Folia Zool.*, **37**: 97–111.
- BENDA P., HANÁK V., HANZAL V., HORÁČEK I. & WEINFURTOVÁ D., 1996: Status of *Myotis myotis* in the Czech Republic. Abstracts. VIIth European Bat Research Symposium. Veldhoven, the Netherlands, 12–16 August 1996: 5.
- BERNARD R., 1994: Dekady spisu nietoperzy (1989–1992) na Pomorzu Zachodnim. *Zimowe Spisy Nietoperzy 1988–1992*. Pp. 29–40. In: WOŁOSZYN B. W. (ed.): *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce*. Publikacje C. I. C. ISEZ Pan, Kraków, 230 pp.
- BERNARD R. & JURCZYSZYN M., 1994: Dekady spisu nietoperzy (1988–1992) w Poznaniu. Pp.: 41–50. In: WOŁOSZYN B. W. (ed.): *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce*. Publikacje C. I. C. ISEZ Pan, Kraków, 230 pp.
- ČERVENÝ J. & BÜRGER P., 1990: Changes in bat population sizes in the Šumava Mts. (South-West Bohemia). *Folia Zool.*, **39**: 213–226.
- ČERVENÝ J. & HANÁK V., 1977: Rozšíření vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) v Pošumaví. *Čas. Nár. Muz., Odd. Přír.*, **146**: 68–75.
- DAAN S., 1980: Long term changes in bat populations in the Netherlands: a summary. *Lutra*, **22**: 95–105.
- DORGELO J. & PUNT A., 1969: Abundance and „internal migration“ of hibernating bats in an artificial limestone cave („Sibbergroeve“). *Lynx, n. s.*, **10**: 101–125.
- FAIRON J., 1977: Le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein, 1800), Chiroptère eu voie de disparition? *Les Naturalistes Belges*, **58**: 212–225.
- FUSZARA E., KOWALSKI M., LESIŃSKI G. & CYGAN J. P., 1996: Hibernation of bats in underground shelters of central and northeastern Poland. *Bonn. Zool. Beitr.*, **46**: 349–358.
- GAISLER J., 1967: Jak žijí netopýři v létě. *Živa*, 15 (53): 74–76.
- GAISLER J., 1975a: Abundance and diversity of some populations of bats in Czechoslovakia. Abstracts. 4th Int. Bat Res. Conf., Nairobi, Kenya, 22–30 September 1975.
- GAISLER J., 1975b: A quantitative study of some populations of bats in Czechoslovakia (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sci. Natur. Brno*, **9(5)**: 1–44.

- GAISLER J., 1990: *Ekologie netopýrů vybraných území palearktické oblasti*. Autoreferát disertace k získání vědecké hodnosti doktora biologických věd. ČSAV, Brno, 44 pp.
- GAISLER J., 1991: The status of *Rhinolophus hipposideros* in S-Moravia (CS). *Myotis*, **29**:105–108.
- GAISLER J. & BAUEROVÁ Z., 1977: Společenstvo netopýrů (Chiroptera) na Květnici během třiceti let. *Lynx, n. s.*, **19**: 17–28.
- GAISLER J., BAUEROVÁ Z., VLAŠÍN M. & CHYTL J., 1988: The bats of S-Moravian lowlands over thirty years: *Rhinolophus* and large *Myotis*. *Folia Zool.*, **37**: 1–16.
- GAISLER J., HANÁK V. & HORÁČEK I., 1981: Remarks on the current status of bat populations in Czechoslovakia. *Myotis*, **18–19**: 68–75.
- GAISLER J., CHYTL J. & VLAŠÍN M., 1990: The bats of S-Moravian lowlands (Czechoslovakia) over thirty years. *Acta Sci. Natur. Brno*, **24**: 1–50.
- GAISLER J., ŠEBELA M. & DUNGEL J., 1993: Změny početnosti netopýrů přezimujících v opuštěných štolách u Malé Morávky (Československo). *Acta Mus. Moraviae, Sci. Natur.*, **77**: 255–264.
- GAISLER J., VLAŠÍN M. & BAUEROVÁ Z., 1989: The bats of S-Moravian lowlands over 30 years – small *Myotis*. *Folia Zool.*, **38**: 213–227.
- HANZAL V. & PRŮCHA M., 1992: Changes in the numbers of bats hibernating in Bohemian Karst during 1969–1987. Pp.: 71–74. In: HORÁČEK I. & VOHRALIK V. (eds.): *Prague Studies in Mammalogy*. Charles University Press, Praha, 245 pp.
- HORÁČEK I., 1979: Does the Bohemian karst bat population change in numbers? *Český Kras, Beroun*, **4**: 53–64.
- HORÁČEK I. 1984a: Remarks on the causality of population decline in European bats. *Myotis*, **21–22**: 138–147.
- HORÁČEK I., 1984b: K otázce použitelnosti Petersenova indexu: testování spolehlivosti získaných dat. *Lynx, n. s.*, **22**: 79–82.
- JARNO A., SZKUDLAREK R., PASZKIEWICZ R. & KOKUREWICZ T., 1995: Charakterystyka zimowych kolonii nietoperzy w Sudetach Zachodnich. *Biuletyn C. I. C. ISEZ PAN, Kraków*, **18–19**(1/2): 29–30.
- KEPEL A. & OLEJNIK E., 1996: Hibernating bats in caves in the Polish part of the Tatra mountains. Abstracts. VIIth European Bat Research Symposium. Veldhoven, the Netherlands, 12–16 August 1996.
- KOKUREWICZ T., 1990a: *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Poland; the past, the present status and the perspectives. *Myotis*, **28**: 73–82.
- KOKUREWICZ T., 1990b: The decrease in abundance of the Lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800 (Chiroptera; Rhinolophidae) in winter quarters in Poland. *Myotis*, **28**: 109–118.
- KOKUREWICZ T., 1994: Population ecology of Daubenton's bat (*Myotis daubentoni*) (Kuhl, 1819) in Poland. Abstracts. Symposium on „Current problems of Bat Protection in Central and Eastern Europe“, Bonn, 22–25 July 1994.
- KOKUREWICZ T., 1995: Increased population of Daubenton's bat (*Myotis daubentoni* (Kuhl, 1819)) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Poland. *Myotis*, **32–33**: 155–161.
- KOWALSKI M. & LESINSKI G., 1991: Changes in numbers of bats in Szachownica cave (central Poland) during 10 years. *Myotis*, **29**: 35–38.

- KRAUS M. & GAUCKLER A., 1979: Zur Abnahme der Kleiner Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in der Winterquartieren der Frankenalb (Nordbayern) zwischen 1958 und 1980. *Myotis*, **17**: 3–12.
- MÜLLER E. F., 1994: Current status in Baden-Württemberg. Results of the 1986–1992 mapping by the AG Fledermausschutz Baden-Württemberg. Abstracts. Symposium on „Current problems of Bat Protection in Central and Eastern Europe“, Bonn, 22–25 July 1994.
- NEVRILÝ M., 1987: Dvacet pět let výzkumu netopýrů na Bílé Desné v Jizerských horách. *Šborn. Severočes. Muz. – Přír. Vědy, Liberec*, **16**: 231–272.
- ROER H., 1977: Zur Populationsentwicklung der Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Rheinland. *Z. Säugetierk.*, **42**: 265–278.
- ROER H., 1981: Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermäuse in Mitteleuropa. *Myotis*, **18–19**: 60–67.
- ROER H., 1993: Die Fledermäuse des Rheinlandes 1945–1988. *Decheniana*, **146**: 138–183.
- ŘEHÁK Z., 1995: *Letová aktivita netopýrů v Moravském krasu*. Dizertační práce. PřF MU Brno, 184 pp.
- ŘEHÁK Z., ZUKAL J. & KOVAŘÍK M., 1994: Long- and short-term changes in the bat community of the Kateřinská cave (Moravian Karst) – a fundamental assessment. *Folia Zool.*, **43**: 425–436.
- SCHLAPP G., 1994: Monitoring of hibernating bat populations in Northern Bavaria. Abstracts. Symposium on „Current Problems of Bat Protection in Central and Eastern Europe“, Bonn, 22–25 July 1994.
- SCHÖBER W. & WILHELM M., 1984: Zur Verbreitung und Bestandsentwicklung der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in der DDR. *Myotis*, **21–22**: 132–137.
- SKLENÁŘ J., 1981: Deset let výzkumu zimoviště netopýrů (Chiroptera) v Orlických horách. *Acta Mus. Reginaehradecensis S. A, Sci. Natur.*, **16**: 273–288.
- SLUITER J. W. & VAN HEERDT P. F., 1957: Distribution and decline of bat populations in S-Limburg from 1942 till 1957. *Natuurhistor. Maandblad.*, **46**: 134–143.
- SLUITER J. W. & VAN HEERDT P. F., 1964: Distribution and abundance of bats in S-Limburg from 1958 till 1962. *Natuurhistor. Maandblad.*, **53**: 164–173.
- SPITZENBERGER F., 1996: Status of the lesser horseshoe bat in Austria. Abstracts. VIIth European Bat Research Symposium. Veldhoven, the Netherlands, 12–16 August 1996: 65.
- SPITZENBERGER F. & BAUER K., 1987: Die Wimperfledermaus, *Myotis emarginatus* Geoffroy, 1806 (Mammalia, Chiroptera) in Österreich. *Mammalia austriaca* 13. *Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum*, **40**: 41–64.
- STEBBINGS R. E., 1988: *Conservation of European bats*. Christopher Helm, London, 246 pp.
- URBANCZYK Z., 1989: Changes in the population size of bats in the „Nietoperek“ Bat Reserve in 1975–1987. Pp. 507–510. In: HANÁK V., HORÁČEK I. & GAISLER J. (eds.): *European Bat Research 1987*. Charles University Press, Praha, 718 pp.

- URBANCZYK Z., 1992: Significance of the Nietoperek Reserve for central European population of *Myotis myotis* (Mammalia: Chiroptera). Pp. 213–215. In: HORÁČEK I. & VOHRALÍK V. (eds.): *Prague Studies in Mammalogy*. Charles University Press, Praha, 245 pp.
- URBANCZYK Z., 1994: Winter census of bats in Poland with special emphasis to large hibernaculum „Nietoperek“. Abstracts. Symposium on „Current Problems of Bat Protection in Central and Eastern Europe“, Bonn, 22–25 July 1994.
- URBANCZYK Z., 1996: Progress in bat conservation in Poland. Abstracts. VIIth European Bat Research Symposium. Veldhoven, the Netherlands, 12–16 August 1996: 70.
- WEGIEL J. & WEGIEL A., 1996: Zmiany liczebności podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros*) na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Pp. 135–148. In: WOŁOSZYN B. W. (ed.): *Aktualne problemy ochrony nietoperzy w Polsce. Materiały z IX Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Kraków 25–26 listopada 1995*. Publikacje C. I. C. ISEZ Pan, Kraków, 244 pp.
- WOŁOSZYN B. W., 1994a: Dekady Spisu Nietoperzy w Polsce z perspektywy 5-ciu lat badań (1988–1992) – Podsumowanie. Pp.: 186–218. In: WOŁOSZYN B. W. (ed.): *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce*. Publikacje C. I. C. ISEZ Pan, Kraków, 230 pp.
- WOŁOSZYN B. W., 1994b: Nietoperze (Chiroptera) zimujące w jaskiniach i sztolniach Gór Świątokrzyskich. Pp. 158–174. In: WOŁOSZYN B. W. (ed.): *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce*. Publikacje C. I. C. ISEZ Pan, Kraków, 230 pp.
- ZAHN A., 1996: Population development of attic-dwelling bats in southern Bavaria (Germany). Abstracts. VIIth European Bat Research Symposium. Veldhoven, the Netherlands, 12–16 August 1996: 76–77.
- ZIMA J., KOVAŘÍK M., GAISLER J., ŘEHÁK Z. & ZUKAL J., 1994: Dynamics of the number of bats hibernating in the Moravian Karst in 1983 to 1992. *Folia Zool.*, **43**: 109–119.
- ZIMA J., ZIMOVÁ M. & ŘEHÁK Z., 1996: The increase in the numbers of wintering bats in a cave over a 20-year period. Abstracts. VIIth European Bat Research Symposium. Veldhoven, the Netherlands, 12–16 August 1996: 81.
- ZUKAL J., 1994: *Aktivita, echolokace a lovecké chování Myotis emarginatus*. Disertační práce. PřF MU Brno, 104 pp.
- ZUKAL J. & GAISLER J., 1989: K výskytu a změnám početnosti netopýra severního, *Eptesicus nilssonii* (Keyserling et Blasius, 1839) v Československu. *Lynx, n. s.*, **25**: 83–95.

došlo 2. 9. 1997