

Úkryty a lovecká aktivita netopýrů v parcích města Olomouce

Tomáš BARTONIČKA¹ & Miroslav KUTAL²

¹ Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, CZ–611 37 Brno; bartonic@sci.muni.cz

² Hnutí DUHA Olomouc, Dolní náměstí 38, CZ–779 00 Olomouc & Ústav ekologie lesa, Zemědělská 3, CZ–613 00 Brno; miroslav.kutal@hnutiduha.cz

Roosts and foraging activity of bats in Olomouc city parks, Czech Republic. Bats are important and understudied animals in the ecosystems of city parks. A study aimed at presence and distribution of bats, their foraging habitats and roosts was carried out in three parks, i.e. Smetanovy sady, Čechovy sady and Bezručovy sady in Olomouc in 2008. Spatial and seasonal distribution of bat activity within the parks was examined using ultrasonic bat detectors. Bat activity was found to be concentrated around water habitats, with the highest levels of activity occurring in the lactation and postlactation periods. During the study, altogether 10 bat species (or species pairs, respectively) and 19 roost trees were found in the parks. Conservation recommendations for bat species and their roosts in city parks are also included in the paper.

Bats, urban habitats, nursery colonies, transient roosts, detectors, vegetation management

Úvod

Přestože se řada studií věnovala vhodnosti různých krajinných prvků pro netopýry, většina z nich – využívající detekci ultrazvukových signálů a obecně úroveň letové aktivity – byla zaměřena na lesnaté oblasti (např. Thomas 1988, Humes et al. 1999, Jung et al. 1999). Nemálo prací však bylo věnováno i problematice populací netopýrů žijících ve městech nebo v jejich bezprostředním okolí (např. Racey 1998, Gaisler et al. 1998, Bartonička & Zupal 2003). Avšak studií věnovaných přímo chiropterofauně městských parků není mnoho (např. Kurta & Teramino 1992, Glendell & Vaughan 2002, Rutherford & Sinclair 2010).

V současnosti však již existuje celá řada publikací věnujících se druhům netopýrů, kteří vyhledávají úkryty ve stromech (např. Scherzinger 1996, Meschede & Heller 2000). Využívání stromových úkrytů má až na výjimky sezónní charakter a souvisí s životním cyklem netopýrů. V období nízkých teplot vyznačujícím se také nedostatkem potravy, tj. v zimě, upadají netopýři v temperátním pásmu do hlubokého zimního spánku. K němu potřebují vhodný mikroklimaticky stabilní úkryt. Nabídka podobných úkrytů ve stromech je však velmi omezená. U nás bylo zimování ve stromových dutinách prokázáno zatím jen u druhů rodu *Nyctalus* (srv. Mayle 1990). Lze však předpokládat, že zimu v podobných úkrytech přečkávají i jiné druhy netopýrů. Charakter dutin, doposud popisovaných jako úkryty, může vypadat jinak než bylo doposud uváděno.

Většina druhů netopýrů se však vyskytuje ve stromových úkrytech jen v mimohibernačním období. V této době řada druhů vyhledává úkryty v dutinách vzniklých činností některých datlovitých ptáků nebo vyhníváním, ve štěrbinách a puklinách, v rozsochách větví nebo za odchlípnutou borkou (Vonhof & Barclay 1996). Dnes již existují studie popisující typ a charakter dutin upřednostňovaný netopýry, včetně jejich teploty, vlhkosti, velikosti, tvaru, výšky a orientace vletového otvoru, hloubky dutiny, mocnosti stěny dutiny, atd. (Meschede & Heller 2000). Netopýři jsou schopni

si vybrat úkryt s vhodnými mikroklimatickými podmínkami. Teplotní a vlhkostní preferendum se může lišit jednak podle druhu netopýra, jednak podle fáze jeho sezónního cyklu (gravidita, laktace, postlaktanční období, harémové úkryty). I z tohoto důvodu netopýři často úkryty střídají, což znesnadňuje jejich dlouhodobé sledování. Jarní využívání těchto úkrytů je dočasné a jsou využívány během přesunu ze zimoviště do místa reprodukce (Dzal et al. 2009). V létě jsou stromové dutiny nebo štěrbiny využívány některými druhy jako úkryty reprodukčních kolonií. Shromažďují se v nich různé početné skupiny samic, které zde rodí a odchovávají mláďata. Takový typ úkrytu využívají zejména netopýři rodů *Nyctalus*, *Pipistrellus* a *Myotis*; z posledně jmenovaného rodu pak především malé druhy jako *Myotis bechsteinii*, *M. daubentonii*, *M. nattereri*, *M. mystacinus* a *M. brandtii* (Meschede 2001, Meschede & Heller 2000). Kolonie druhů rodu *Myotis*, snad s výjimkou *M. daubentonii*, využívají úkryty ve stromech větších lesních celků, nikoliv roztroušené vegetace parkového charakteru uprostřed městské zástavby (Russ & Montgomery 2002). K dalším druhům netopýřů rodící svá mláďata ve stromových úkrytech patří *Plecotus auritus* a *Barbastella barbastellus*. U výše zmíněných druhů se však v řadě případů setkáme s letními koloniemi i v náhradních typech antropogenních úkrytů (Russo et al. 2004), jimiž jsou nejčastěji dřevěné stavby (posedy, seníky, sruby). Tito netopýři mohou také ukrývat za dřevěným obložěním stěn, za okenicemi nebo ve šterbinách pod střešní krytinou běžných lidských stavení. Stromové dutiny a podobné lesní úkryty však využívají v letním období i solitérní jedinci, zejména samci. Ve druhé polovině léta, kdy se po osamostatnění mláďat rozpadají reprodukční kolonie, či počátkem podzimu jsou dutiny využívány jako místa, kde se netopýři dočasně shromažďují při přesunu na místo zimování (Dzal et al. 2009). Pohlavně dospělí jedinci některých druhů se v dutinách páří. U některých z nich se projevuje teritoriální chování samců, kteří po obsazení dutiny hájí tento úkryt před jinými samci. V té době vznikají i nestabilní harémové skupiny (např. netopýři rodu *Pipistrellus*), tvořené nejčastěji jedním samcem a několika samicemi (Jahelková et al. 2000).

Je zřejmé, že přítomnost dutin a jiných prostorů ve stromech je jednou ze základních podmínek přítomnosti netopýřů v dotyčné lokalitě (Kunz 1982). Protože vhodné dutiny jsou zejména ve starých stromech a lesnická praxe stále ještě často odstraňuje z porostů přestárlé a odumírající stromy, počet dutin využitelných netopýři je v hospodářských lesích nedostatečný. Jedním z alternativních ochranných opatření, jak staré dutiny nahradit, je vyvěšování speciálních netopýřích budek. Jejich použití je vítané zejména v mladých porostech s nedostatkem přirozených dutin. Naopak ve starých lesních porostech v rezervacích je nabídka přirozených úkrytů dostatečná a vyvěšování budek se jeví jako zbytečné. Mnohdy konstrukce budek a použitý materiál má horší tepelně izolační vlastnosti nežli stromové dutiny. Obsazenost netopýřích budek v lesích ČR je obecně velmi nízká (Bartonička 2005, Bartonička & Řehák 2007), a to i s ohledem na velký počet vyvěšených budek (Český kras, Bílé Karpaty, Jeseníky, Beskydy). Na některých lokalitách s dostatkem doupných stromů byly přesto budky instalovány a jsou již léta pravidelně obsazovány během počátku léta gravidními samicemi a následně samicemi s čerstvě vzletnými mláďaty (NPR Křivé jezero, obora Bulhary). Jiná situace může pochopitelně nastat v městských parcích, kde je sice starších stromů dostatek, nicméně parky mohou sloužit jako rezidua mnohých živočichů, kteří je využívají a v některých částech sezóny může docházet ke zvýšení kompetičního tlaku (Wunder & Carey 1996), který by vyvěšení budek napomohlo snížit.

Dalším faktorem podmiňujícím přítomnost netopýřů v městských parcích je dostatečné druhové i početně bohatá potravní nabídka. Druhová diverzita a abundance hmyzu je však silně závislá na typu porostu a klimatických podmínkách, jež jsou zásadní pro ontogenetický vývoj hmyzu. Vývoj hmyzu může probíhat jak v již zmíněných odumírajících stromech, tak ve vodním prostředí. Přítomnost vodních ploch je obvykle zárukou vysoké potravní nabídky. Potravní nabídka je velmi vysoká na okrajích porostů a v úzkých průletových koridorech (Kusch et al. 2004). V jinak

otevřené krajinně parkového typu, kde jsou jen malé fragmenty porostů, dochází ke koncentraci netopýřů na malé ploše a jejich aktivita je zde relativně vysoká, většinou vyšší než v okolních biotopech (de Jong 1995, Law et al. 1999).

Předkládaná studie měla za úkol vybrat stromy v uvedených parcích, které jsou osidlovány netopýři, a proto byly stanoveny následující cíle: (1) vyhodnotit na základě letové aktivity současný výskyt netopýřů v lokalitách Smetanovy sady, Čechovy sady a Bezručovy sady v k. ú. Olomouc; (2) na základě lokalizace úkrytů vyhodnotit typ úkrytu a jeho význam pro druh a lokální populaci netopýřů; (3) doporučit opatření na ochranu netopýřů v souvislosti s plánovanou obnovou parků.

Metodika a materiál

Ve vegetačním období roku 2008 byla prováděna metodou liniových transektů detekce ultrazvukových signálů netopýřů (dále detektoring). Byly použity bat-detektory Pettersson D230 pracující v systému frequency division, a D980 pracující v režimu heterodyning a time expansion. Signály zachycené a transformované detektorem byly nahrávány na profesionální stereorekordér SONY – WM D6C a minidisc walkmany SONY MD-NH900 a MD-NH1. Pro záznam faunisticko-ekologických informací byl použit diktafon. Byly rozlišovány signály přeletujících netopýřů od signálů netopýřů lovicích. Dále byly pořízeny nahrávky v místech zvýšené letové aktivity, které mohly souviset s výletovou a návratovou aktivitou v blízkosti úkrytu. Tato místa byla opakovaně prozkoumána s cílem přesné lokalizace výletového otvoru úkrytu. Nahrané hlasové sekvence byly následně digitalizovány a analyzovány počítačovým programem BatSoundPro (Pettersson Elektronik AB, Švédsko, Uppsala), který umožnil kvantifikaci letové aktivity netopýřů, zpřesnění druhové determinace a napomohl identifikovat signály jako lovecké či související s aktivitou u úkrytu. Na základě analýz bylo možno stanovit druhovou diverzitu společenstva netopýřů a jejich distribuci na sledovaných transektech.

Transekty byly s detektory procházeny ve stejnou dobu ve všech parcích, a to jak po západu slunce, tak opětovně před jeho východem. V ranních hodinách byly večerní transekty opakovány znovu s cílem zachycení návratové aktivity před vlety do úkrytů. Během terénních šetření byla monitorována i významná loviště. Detektoring probíhal vždy hodinu od občanského soumraku a hodinu ráno, vždy do východu slunce a dle potřeby i po něm, zejména v případech registrace vracejících se netopýřů do předem lokalizovaného úkrytu. Terénního výzkumu se vždy účastnil 4 až 5 členný tým, kdy každý z pozorovatelů byl vybaven detektorem D230 a nahrávacím zařízením (minidiscman SONY, viz výše). Pracovníci procházeli individuální úseky stanovené tak, aby transekty pokrývaly celou oblast parků a byly zvládnutelné v uvedeném čase i v případě nahrávání letové aktivity netopýřů. V okamžiku záznamu netopýra byla pořízena nahrávka. Nebyli nahráváni přeletující jedinci, ale pouze jedinci, kteří se na daném stanovišti zdrželi alespoň několik vteřin. Tyto nahrávky nesloužily pro vyhodnocení celkové letové aktivity, ale pouze pro druhovou determinaci. Následně pracovníci do podrobných map (1:500) zakreslili lokace těchto stanovišť s poznámkou zda jde o úkryt či loviště a identifikačním kódem nahrávky. Jednotlivé stromy byly v terénu navíc označeny sprejem, žlutým nebo stříbrným kroužkem u kořene stromu, tak aby značky nepůsobily rušivě.

Detektoring byl načasován tak, aby pokrýval všechny tři období sezóny s ohledem na reprodukční cyklus netopýřů tj. 6.–7. 5. – období gravidity, 24.–25. 6. a 1.–2. 7. – období laktace a 4.–5. 8. – postlaktanční období a začátek období přeletů. Transekty pro sezónní vyhodnocení letové aktivity byly v těchto termínech realizovány pouze ve Smetanových sadech. Údaje o letové aktivitě ze všech parků pocházejí pouze z laktančního období, kdy autoři příspěvku realizovali transekty všemi studovanými parky. Terénní šetření probíhalo pouze za bezvětří či slabého větru, nulových srážek a teplota vzduchu při východu slunce neklesla pod 10 °C. V následujících dnech byl autory příspěvku sledován výlet netopýřů z nalezených úkrytů ve večerních hodinách. Navíc v nocích 6. 7. a 12. 8. byl realizován transekt vedený všemi parky za účelem podrobnějšího studia druhového spektra. Z transektů byl vždy zjištěn počet pozitivních minut, kdy byl detekován netopýř daného druhu. Absolutní hodnoty byly následně převedeny na hodnoty relativní aktivity (přepočet pozitivních minut na 60 minut pozorování). Posléze byla vyhodnocena dominance jednotlivých sledovaných druhů. Celkem bylo získáno simultánním monitoringem 37 hodin a 143 minut nahrávek hlasů netopýřů. Pro přesnější identifikaci druhového spektra bylo navíc použito údajů ze 76 minut nahrávek pořízených při kontrolách v červenci a srpnu.

Výsledky a diskuse

Starší nepublikované údaje

Dosud nebyla publikována žádná studie chiropterofauny parků Olomouce. Veškeré dosavadní údaje jsou nepublikovaná data shromážděná Jiřím Šafářem a Zdeňkem Rumlerem.

Eptesicus serotinus: areál Flóra, 1 ex. 12. 5. 2007, poz. M. Kořínek. Smetanovy sady (u jezírka), 1 M ad, LA=48,2 mm, G=13,5 g, 12. 5. 2007, leg. M. Stalmaková, det. J. Šafář.

Nyctalus noctula: Bezručovy sady, přelet 9 M a 5 F do areálu pedagogické fakulty, 22. 11. 1988, det. Z. Rumler.

Nyctalus leisleri: Smetanovy sady, 1 ex. 21. 5. 2007, poraněný jedinec, LA=43,4 mm, G=13,0 g, leg. Janků, det. J. Šafář.

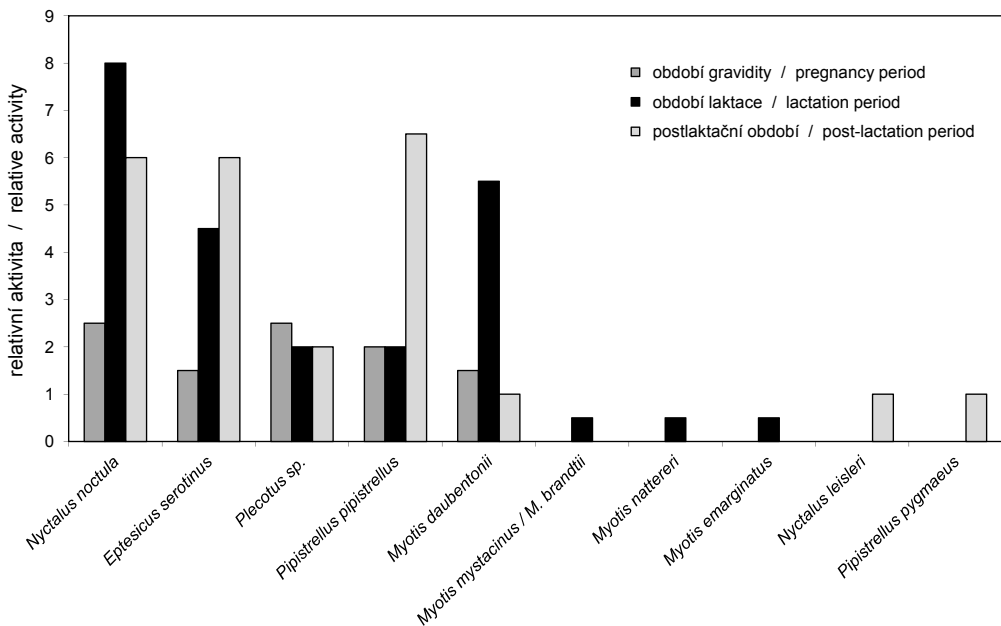
Myotis daubentonii: Smetanovy sady, 1 ex. 1996, letní nález, uhynulý jedinec, leg. & det. T. Koutný.

Plecotus austriacus: Bezručovy sady, 4. 3. 1969, Z. Rumler, pozorování a odchyt.

Barbastella barbastellus: Bezručovy sady, 31. 1. 1964, pozorování zimujících jedinců, 2 ks, přelet do krypty pod kostelem Panny M. Sněžné, Z. Rumler.

Vespertilio murinus: Bezručovy sady, přelet 1 F do areálu Pedagogické fakulty, 22. 11. 1988, Z. Rumler.

Z významnějších nálezů je třeba ještě uvést *Myotis emarginatus* (Gaisler & Hanák 1969, Gaisler et al. 2003). Několik dalších nálezů bylo zjištěno v zástavbě Olomouce v těsném okolí městských parků. Ty však zde nejsou záměrně uváděny.



Obr. 1. Relativní aktivita (pozitivní minuty/60 minut pozorování) zjištěných druhů netopýrů v jednotlivých částech sezóny (gravidita, laktace, postlaktiční období).

Fig. 1. Relative activity (positive minutes/60 minutes observations) of bat species in different parts of season (pregnancy, lactation, postlactation period).

Druhová diverzita

V parcích Olomouce bylo zaznamenáno nejméně 10 druhů resp. dvojic druhů netopýrů. Detektoring totiž v případě tzv. podvojných druhů (sibling species) neumožňuje přesnější determinaci. Z našich zástupců zaznamenaných v parcích se tato situace týká druhů rodu *Plecotus* a dvojice *Myotis mystacinus* / *M. brandtii*. Detektoringem naznačený výskyt *Myotis emarginatus* nelze považovat za jednoznačný vzhledem k charakteru signálů. Většina pozorovaných druhů patří k hojným netopýrům, avšak některé patří k nehojným či vzácným druhům (např. netopýr stromový, *Nyctalus leisleri*). Nejčastěji byli detekováni *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus* a *Nyctalus noctula*.

V parcích byl zaznamenán pouze jediný kriticky ohrožený druh, *M. emarginatus*. Navíc byl zaznamenán pouze dvakrát. Podobně ojedinělé jsou záznamy dvojice druhů *Myotis mystacinus* / *M. brandtii* a *Myotis nattereri*. Další uvedené druhy byly zaznamenány opakovaně. Druhová diverzita byla vyšší ve Smetanových a Bezručových sadech (minimálně 10 druhů) ve srovnání s Čechovými sady (maximálně sedm druhů).

Letová aktivita

Data z večerního a ranního transektu parkem byla sloučena do jediného souboru a pozitivní minuty byly převedeny na hodnoty relativní aktivity. Polovina zjištěných druhů byla zaznamenána pouze v jediném období (obr. 1), v jedné či dvou pozitivních minutách (*Myotis mystacinus* / *M. brandtii*, *M. nattereri* a *M. emarginatus*). Ve všech případech se jednalo o přeletovou aktivitu, výjimečně o krátký lovecký záznam (*Myotis nattereri*). Významnější však je, že byly tyto druhy detekovány v laktačním období, kdy úroveň letové aktivity mírně klesá.

V laktačním období byla zjištěna vyšší aktivita druhů *Nyctalus noctula* a *Myotis daubentonii*, která koreluje i s počtem nálezů ve stromových úkrytech obsazených oběma druhy. Celkově vyšší aktivita během postlaktačního období není překvapením, souvisí s odstavem mláďat a vyšší celkovou loveckou aktivitou. Nízká aktivita během období gravidity naznačuje, že netopýři parky více využívají až v laktačním a postlaktačním období. Zjevná je též nízká druhová diverzita v období gravidity. K obecně nejhojnějším druhům patřili *Nyctalus noctula* a *Eptesicus serotinus*. V období laktace byl dalším velmi početným druhem *Myotis daubentonii* a v postlaktačním období pak *Pipistrellus pipistrellus* (tab. 1, obr. 1).

V Bezručových sadech byla letová aktivita netopýrů vyšší než v ostatních parcích. K nejhojnějším druhům tam patřili *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* a *Myotis daubentonii* (obr. 2). Vysoká aktivita těchto druhů v Bezručových sadech koreluje s nálezy úkrytů a dokonce i letních kolonií samic. Byl zde zjištěn stejný počet druhů jako ve Smetanových sadech, ovšem více než v Čechových sadech (čtyři druhy nebyly v Čechových sadech vůbec zaznamenány; obr. 2). Aktivita *M. daubentonii* byla výrazně nižší a druhy jako *Pipistrellus pygmaeus* a *Myotis nattereri* zde chybějí; to ukazuje na obecný význam vodních ploch, které v Bezručových sadech téměř chybějí (srov. Červený & Horáček 1981). Lovecká aktivita byla pozorována nejméně na 42 místech.

Jak bylo možno očekávat, významným lovištěm byly pobřežní biotopy, zejména Mlýnský potok v Bezručových sadech. Překvapivé bylo, že dvě malé vodní plochy (umělé jezírko a bazének fontány) ve Smetanových sadech nebyly netopýry naopak vůbec využívány.

Úkryty netopýrů

Celkem bylo nalezeno 19 úkrytů pěti druhů (dvojic) netopýrů – *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus noctula*, *Plecotus* sp., *Myotis daubentonii* a *Eptesicus serotinus*. Nejméně devět lokalizovaných úkrytů má pro netopýry zásadní význam a dřeviny by měly být zachovány a udržovány ve stavu

Tab. 1. Dominance druhů zjištěných v průběhu sezóny (gravidita, laktace, postlaktace)
 Table 1. Dominance of bat species during the study period (pregnancy, lactation, postlactation)

dominance (%)	období gravidity pregnancy period	období laktace lactation period	postlaktiční období post-lactation period
<i>Nyctalus noctula</i>	25,0	34,0	25,5
<i>Eptesicus serotinus</i>	15,0	19,1	25,5
<i>Plecotus</i> sp.	25,0	8,5	8,5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	20,0	8,5	27,7
<i>Myotis daubentonii</i>	15,0	23,4	4,3
<i>Myotis mystacinus</i> / <i>M. brandtii</i>	0,0	2,1	0,0
<i>Myotis nattereri</i>	0,0	2,1	0,0
<i>Myotis emarginatus</i>	0,0	2,1	0,0
<i>Nyctalus leisleri</i>	0,0	0,0	4,3
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0,0	0,0	4,3

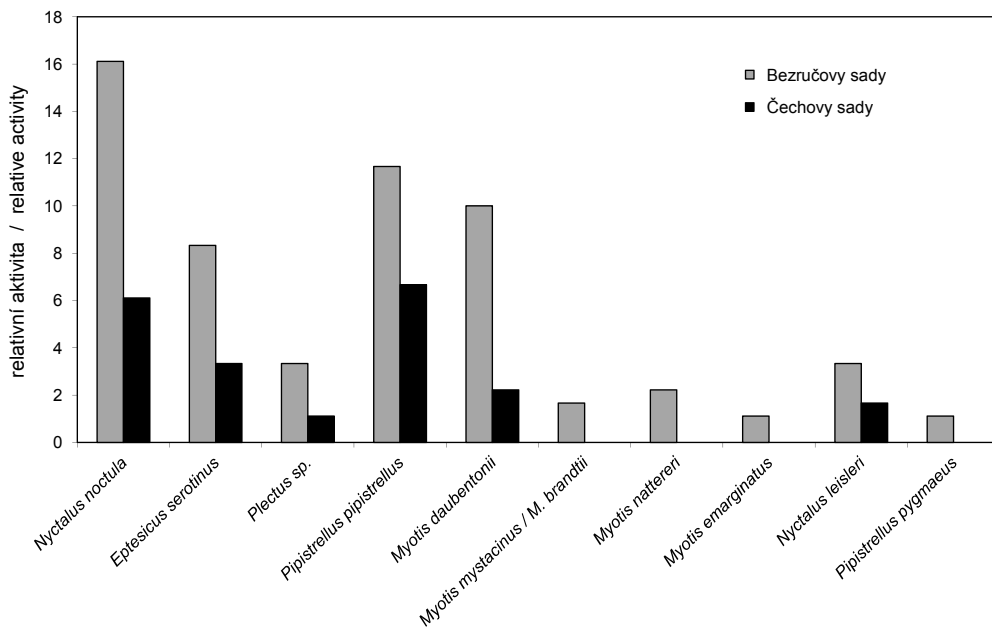
blízkém stavu v současnosti. Ostatní úkryty byly obsazeny pouze při jediné kontrole. K nejvýznamnějším patří úkryty ve stromech č. 169, 472, 706 ve Smetanových sadech; č. 124, 176, 332 a 784 v Bezručových sadech a strom č. 430 v Čechových sadech, které byly netopýry využívány v průběhu reprodukčního období (květen–září) a během zimy (prosinec–březen). V tuto dobu by rozhodně nemělo dojít ke kácení. Tyto úkryty slouží letním koloniím samic – netopýřů v nich byli zastížení opakovaně a zejména v laktičním období. Jeden z uvedených úkrytů letní kolonie v současnosti již neexistuje, jedná se o strom č. 1728, ve kterém byla 6. 5. 2008 zjištěna samičí kolonie *Pipistrellus pipistrellus*. Při bouři v červnu 2008 došlo k rozlomení koruny stromu a úkryt byl zničen. Ostatní úkryty jsou ve stromech, které se jeví jako stabilní. V Rudolfově aleji byl nalezen jediný úkryt (strom č. 447), dutina přechodně obsazena pouze šesti jedinci rodu *Plecotus*.

Netopýři nikdy nevyužívali jeden úkryt po celou dobu monitoringu (při všech třech sezónních kontrolách; tab. 2). Všechny významné úkryty byly lokalizovány ve stromech, které je možno hodnotit jako významné i v případě, že by se nevyskytovali v parcích. U netopýřů, kteří mají velký sklon k využívání synantropních úkrytů (*Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*) bylo doloženo časté střídání úkrytů (viz Feyerabend & Simon 2000).

Zhodnocení vlivu kácení stromů a doporučení

Z dosavadních znalostí o úkrytových strategiích těchto druhů netopýřů, které byly zjištěny v parcích Olomouce, vyplývá, že mezi čistě “dendrofilní” druhy nepatří žádný z nich. Mezi druhy, které běžně úkryty ve stromech využívají patří *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis daubentonii*, *Nyctalus leisleri*, *Myotis nattereri* a *Pipistrellus pygmaeus*. Ovšem poslední tři uvedené druhy byly zjištěny jen ojedinele a nebyl nalezen žádný jimi obývaný úkryt, ačkoliv u druhu *Nyctalus leisleri* nelze absenci úkrytu v parcích zcela vyloučit. Většina z uvedených druhů je však také schopna v různé míře využívat úkrytové možnosti poskytované zástavbou. Samotný zánik jediného úkrytu proto pravděpodobně neohrozí lokální populaci druhu a dojde-li ke kácení na podzim (září–říjen) bude poškození konkrétních jedinců asi minimální. Zejména pokud ke kácení dojde za teplejších dnů a v průběhu kácení bude zajištěna přítomnost osoby kompetentní eventuálně se postarat o netopýry nalezené ve stromech. Těto osobě je též nutno umožnit kontrolu poražených kmenů.

I když velká část střeoevropské fauny netopýřů preferuje v zimním období hibernaci v podzemních prostorech, lze u některých druhů předpokládat schopnost zimování v dutinách stromů (především se jedná o tyto druhy: *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, *Myotis*



Obr. 2. Relativní aktivita (pozitivní minuty / 60 minut pozorování) zjištěných druhů netopýrů v postlaktacním období v Bezručových a Čechových sadech.

Fig. 2. Relative activity (positive minutes / 60 minutes of observations) of bat species during the postlactation period in Bezručovy sady and Čechovy sady.

daubentonii, *M. nattereri*, *M. bechsteini*; viz Meschede & Heller 2000). V zimním období je likvidace podobného úkrytu pro zimující skupinu fatální. Nicméně daleko větší počet druhů dutiny nebo stromové štěrbinu využívá během vegetační sezóny jako úkryty. Rodí zde mláďata nebo je využívá pouze jako noční stanoviště. Drobné úkryty ve stromech využívají též soliterní samci nebo nereprodukcující se samice.

Otázkou zůstává velikost úkrytové základny v doupných stromech parků, kterou patrně nikdy nebudeme přesvědčivě znát. Optimální by bylo její zachování či dokonce vylepšení. V tomto ohledu však zaujímají parky specifické místo – jsou místem odpočinku lidí, plní kulturně-estetickou roli, ale současně poskytují živočichům vhodný prostor, který by jinak v okolní zástavbě nenacházeli. Následující doporučená opatření by měla pomoci udržet vyváženost tohoto stavu.

Přítomnost dutin, jejich sanace a omezená stabilita stromu

Přítomnost dutiny ve kmeni stromu vždy neznamená přímé ohrožení jeho budoucí stability. Především záleží na příčině vzniku a na zbytkové tloušťce stěny zdravého dřeva. Významná je tedy přesná identifikace původce dutiny. U listnáčů je nebezpečný dřevomor kořenový (*Ustulina deusta*). Naopak vláclavka hlízovitá (*Armillaria gallica*) nepředstavuje akutní ohrožení, je-li v pořádku kořenový systém (Kolařík a kol. 2003). Postupné zavalování dutiny nevádí, naopak jeho podmínění je žádoucí a dutina nezaniká rázem (uzavřením, výplní atd.), ale prostor se omezuje postupně a netopýři, kteří její prostor využívají, mají delší časové období na vyhledání alternativního úkrytu často ve vícesezónní perspektivě.

Tab. 2. Přehled zjištěných úkrytů. Čísla označují stromy podle dendrologické databáze parků. Dutina v kmeni nebo větvi (D), mrazová puklina v kmeni (P), ? - bez lokalizace vletového otvoru. NHS – nadprůměrně hodnotný strom, VHS – velmi hodnotný strom, PHS – průměrně hodnotný strom, d. – datum (den/měsíc)

Table 2. List of tree roosts found in Olomouc city parks. Numbers of trees follow the dendrological database of the Municipality of Olomouc. Cavity formed in the trunk or branch of a tree (D), frost crack in the trunk (P), ? – no entrance of roost was found. NHS – above average tree, VHS – the most valuable tree, PHS – valuable tree, d. – date (day/month)

č. no	druh stromu tree species	druh netopýra bat species	úkryt roost	d.	typ úkrytu (počet netopýrů) roost type (no. inds.)
Smetanovy sady					
169	<i>Quercus robur</i> (NHS)	<i>Nyctalus noctula</i>	D	6/5	kolonie / colony ♀♀ (~20)
447	<i>Aesculus hippocastanum</i> (NHS)	<i>Plecotus</i> sp.	D	6/5	přechodný / transient (≥2)
472	<i>Quercus robur</i> (NHS)	<i>Nyctalus noctula</i>	D	25/6 4/8	kolonie / colony ♀♀ (4–20)
706	<i>Fraxinus excelsior</i> (NHS)	<i>Nyctalus noctula</i>	D	6/5 25/6	kolonie / colony ♀♀ (~30)
1618	<i>Acer platanoides</i> (VHS)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	D?	4/8	přechodný / transient (~5)
1728	<i>Acer platanoides</i> (VHS)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	6/5	kolonie / colony ♀♀ (30)
2419	<i>Fraxinus excelsior</i> (PHS)	<i>Nyctalus noctula</i>	D?	6/5	přechodný / transient (10)
2564	<i>Fraxinus excelsior</i> (PHS)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	D	6/5	přechodný / transient (50)
Bezručovy sady					
124	NHS	<i>Myotis daubentonii</i>	D?	25/6	kolonie / colony ♂♂ (~15)
176	NHS	<i>Nyctalus noctula</i>	D	6/5 25/6	kolonie / colony ♀♀ (~30)
217	NHS	<i>Nyctalus noctula</i>	D	25/6	přechodný / transient (~7)
237	NHS	<i>Nyctalus noctula</i>	D	4/8	přechodný / transient (~12)
298	NHS	<i>Eptesicus serotinus</i>	D?	6/5	přechodný / transient (~5)
332	NHS	<i>Myotis daubentonii</i>	P	25/6 4/8	kolonie / colony ♂♂ (~10)
784	NHS	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	6/5 25/6	kolonie / colony ♀♀ (~30)
Čechovy sady					
430	VHS	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	6/5 25/6	kolonie / colony ♀♀ (~50)
442	NHS	<i>Plecotus</i> sp.	P?	6/5	přechodný / transient (~4)
643	NHS	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	D	6/5 4/8	přechodný / transient (~5)
736	PHS	<i>Nyctalus noctula</i>	D	25/6 4/8	přechodný / transient (~10)

Existence nepravého jádra není-li doprovázeno průnikem houbové infekce není nebezpečné a nedochází ke změně mechanických vlastností dřeva. Může však přítomnost hniloby ve kmeni signalizovat. Hniloba je bohužel velmi pravděpodobná jako důsledek mrazových trhlin, které některým druhům (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. nathusii*) běžně slouží za úkryty. Téměř všechny metody boje proti dřevní hnilobě selhávají. Jednou z mála efektivních cest je vyčištění a odvětrání dutiny nebo trhliny. Tak se zajistí postupné vysychání, které může vést k potlačení šíření houby. Není-li narušen běl, kořeny nebo báze kmene nemusí dutina nutně znamenat fytosanitární nebo statický problém a je-li odvětrávána, současně tak poskytuje úkryt netopýrům.

Plombování dutin bylo v minulosti běžně doporučovanou a aplikovanou arboristickou praxí. Dutiny se vyplňovaly různými materiály (beton, cihly, malta, pěnový polyuretan, piliny s as-

faltem apod.). Vlastní vyplňování však s sebou nese celou řadu negativních důsledků. Mezi ty nejvýznamnější patří kondenzace vodních par na povrchu plomby působící vlhnutí dutiny. Dále je to znemožnění spojení plomby a dřeva, což nijak nezvýší statické poměry, a znemožnění čištění dutiny a její kontrolu. Vždy by proto mělo být zachováno dostatečné odvětrání dutiny. Tím zůstane ponechána možnost jejího využití i netopýry, kterým pro vstup obvykle postačí i velmi malý otvor. Takto otevřené dutiny doporučujeme ponechat zejména v případech, kdy lze zajistit jejich čištění.

Použití chemických prostředků k ochraně dřeva by mělo být voleno také opatrně. Zcela nevhodné jsou prostředky obsahující pentachlorofenol, dieldrin a lindan. Určité problémy však netopýrům působí i fungicidy na bázi tebukonazolu, karbolina či térového oleje. Naopak vhodné jsou přípravky obsahující bór (kyselinu boritou, její soli, borax). Je také možno použít insekticidy na bázi permethrinu, cypermethrinu, deltamethrinu nebo flufenoxuronu. U fungicidů pak relativně nízký negativní dopad mají dichlofluanidy, propikonazoly, kvartérní amonné soli nebo IPBC (Andreas et al. 2010).

Péče o senescentní stromy a prodloužení jejich existence

Senescentní stromy, které jsou prokazatelně obsazovány netopýry po delší dobu a slouží jako úkryty reprodukčních kolonií samic nebo jako satelitní úkryty smíšeným skupinám dospělých samic a vzletným mláďatům, jsou často narušené a jejich kmen nebo některá ze silných větví obsahuje dutinu nebo trhlínu. Pokud tyto stromy nejsou ohroženy nestabilitou ať již díky přítomnosti prostoru využívaného netopýry nebo jiným poškozením, např. kořenů, měly by být zachovány a udrženy. Tuto skutečnost pochopitelně může ovlivnit jejich estetická či jiná nevhodnost. Pokud se však nejedná o zásadní porušení veřejné bezpečnosti a estetických norem, lze takový senescentní strom podrobit zmlazovacím řezům. Jedná se např. o obvodové redukční řezy koruny, které v senescentním stádiu stromu v podstatě nahrazuje přirozeně probíhající procesy. Tyto mohou ulevit slábnoucím kosterním větvím, které mají již sníženou rázovou ohybnost a strom pak bude lépe odolávat porывům větru. Řez spodních větví by měl být omezen, neboť se jedná o partie, které pro takový strom představují zásadní možnost zmlazení. Diskutabilní zůstává ponechání silných odumřelých větví v koruně stromu. Zachování provozní bezpečnosti stanoviště nemusí nutně znamenat jejich kompletní odstranění. Naopak v jistém ohledu mohou zdůraznit estetický dojem stromu. Cílem celého komplexu podobných opatření je zachovat co nejdelší dobu živý kmen stromu, ve kterém je obvykle největší spektrum netopýřích úkrytů.

Poděkování

Za finanční podporu děkujeme Magistrátu města Olomouce. Dále děkujeme za pomoc v terénu Vladislavu Holcovi, Liboru Prausovi, Leoně Machalové, Tomáši Berkovi a Janu Losíkovi. Jiřímu Šafářovi patří dík za upřesnění nálezkové databáze a celkovou pomoc při organizaci výzkumu. Zdeňku Rumlerovi děkujeme za možnost využít některé jeho doposud nepublikované údaje.

Literatura

- ANDĚRA M. & ČERVENÝ J., 2003: Červený seznam savců České republiky. *Příroda*, **22**: 121–129.
- ANDREAS M., CEPÁKOVÁ E. & HANZAL V., 2010: *Metodická příručka pro praktickou ochranu netopýrů*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 94 pp.
- BAILLIE J. E. M., HILTON-TAYLOR C. & STUART S. N., 2004: *2004 IUCN Red List of Threatened Species: a Global Species Assessment*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gent, 191 pp.

- BARTONIČKA T., 2005: Rešerše a hodnocení jednotlivých projektů v aktivní ochraně netopýrů (Rhinolophidae a Vespertilionidae) na území ČR od roku 1994 do 2003. Pp.: 351–396. In: KUMSTÁTOVÁ T., NOVÁ P. & MARHOUL P. (eds.): *Hodnocení projektů aktivní podpory ohrožených živočichů v České republice*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 432 pp.
- BARTONIČKA T. & ŘEHÁK Z., 2007: Influence of the microclimate of bat boxes on their occupation by the soprano pipistrelle, *Pipistrellus pygmaeus*: possible cause of roost switching. *Acta Chiropterologica*, **9**: 517–526.
- BARTONIČKA T. & ZUKAL J., 2003: Flight activity and habitat use of four bat species in a small town revealed by bat detectors. *Folia Zoologica*, **52**: 155–166.
- ČERVENÝ J. & HORÁČEK I., 1981: Comments on the life history of *Myotis nattereri* in Czechoslovakia. *Myotis*, **18–19**: 156–162.
- DZAL Y., HOOTON L. A., CLARE E. L. & FENTON M. B., 2009: Bat activity and genetic diversity at Long Point, Ontario, an important bird stopover site. *Acta Chiropterologica*, **11**: 307–315.
- FEYERABEND F. & SIMON M., 2000: Use of roosts and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonic type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774). *Myotis*, **38**: 51–59.
- GAISLER J. & HANÁK V., 1969: Ergebnisse der zwanzigjährigen Beringung von Fledermäusen (Chiroptera) in der Tschechoslowakei: 1948–1967. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacaе, Brno, S. N.*, **3**(5): 1–33.
- GAISLER J., HANÁK V., HANZAL V. & JARSKÝ V., 2003: Výsledky kroužkování netopýrů v České republice a na Slovensku, 1948–2000. *Vespertilio*, **7**: 3–61.
- GAISLER J., ZUKAL J., ŘEHÁK Z. & HOMOLKA M., 1998: Habitat preference and flight activity of bats in a city. *Journal of Zoology, London*, **244**: 439–445.
- GLENDELL M. & VAUGHAN N., 2002: Foraging activity of bats in historic landscape parks in relation to habitat composition and park management. *Animal Conservation*, **5**: 309–316
- HUMES M. L., HAYES J. P. & COLLOPY M. W., 1999: Bat activity in thinned, unthinned, and old-growth forests in western Oregon. *Journal of Wildlife Management*, **63**: 553–561.
- JAHELKOVÁ H., LUČAN R. & HANÁK V., 2000: Nové údaje o netopýru parkovém (*Pipistrellus nathusii*) v jižních Čechách. *Lynx, n. s.*, **31**: 41–51.
- DE JONG J., 1995: Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriologica*, **40**: 237–248.
- JUNG T. S., THOMPSON I. D., TITMAN R. D. & APPLEJOHN A. P., 1999: Habitat selection by forest bats in relation to mixed-wood stand types and structure in central Ontario. *Journal of Wildlife Management*, **63**: 1306–1319.
- KOLAŘÍK J. (ed.), 2003: *Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 1. díl*. Český svaz ochránců přírody, Vlašim, 261 pp.
- KUNZ T. H. (ed.), 1982: *Ecology of Bats*. Plenum Press, New York, 425 pp.
- KURTA A. & TERAMINO J. A., 1992: Bat community structure in an urban park. *Ecography*, **15**: 257–261.
- KUSCH J., WEBER C., IDELBERGER S. & KOOB T., 2004: Foraging habitat preferences of bats in relation to food supply and spatial vegetation structures in a western European low mountain range forest. *Folia Zoologica*, **53**: 113–128.
- LAW B. S., ANDERSON J. & CHIDEL M., 1999: Bat communities in a fragmented forest landscape on the south-west slopes of New South Wales, Australia. *Biological Conservation*, **88**: 333–345.
- MAYLE B. A., 1990: A biological basis for bat conservation in British woodlands – a review. *Mammal Review*, **20**: 159–165.
- MESCHEDÉ A., 2001: *Bats in Forests – Information and Recommendations for Forest Managers. Landschaft als Lebensraum 4*. Bundesamt für Naturschutz, Deutscher Verband für Landschaftspflege, Bonn, Ansbach, 18 pp.
- MESCHEDÉ A. & HELLER K.-G., 2000: *Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 325 pp.

- RACEY P.A., 1998: The importance of the riparian environment as a habitat for British bats. *Symposia of the Zoological Society of London*, **71**: 69–91.
- RUTHERFORD E. & SINCLAIR D., 2010: *Bats of Stanley Park. BCIT Fish, Wildlife, and Recreation Program*. British Columbia Institute of Technology, Vancouver, 67 pp.
- RUSS J. M. & MONTGOMERY W. I., 2002: Habitat associations of bats in Northern Ireland: implications for conservation. *Biological Conservation*, **108**: 49–58.
- RUSSO D., CISTRONEC L., JONES G. & MAZZOLENIA S., 2004: Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation*, **117**: 73–81.
- SCHERZINGER W., 1996: *Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Praktischer Naturschutz*. Eugen Ulmer, Stuttgart, 447 pp.
- THOMAS D. W., 1988: The distribution of bats in different ages of Douglas fir forests. *Journal of Wildlife Management*, **52**: 619–626.
- VONHOF M. J. & BARCLAY R. M. R., 1996: Roost-site selection and roosting ecology of forest-dwelling bats in southern British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, **74**: 1797–1805.
- WUNDER L. & CAREY A. B., 1996: Use of the forest canopy of bats. *Northwest Science*, **70**: 79–85.

došlo 11. 10. 2011