

## Vliv silničního provozu na netopýry a návrh ochrany

**Silnice a dálnice ovlivňují rostlinná a živočišná společenstva jak během výstavby, tak i po uvedení do provozu (Živa 2008, 3: 131–133; o vlivu železnice Živa 2008, 3: 136). Dopravní síť mění tvářnost krajiny, kromě ničení biotopů působí také fragmentaci velkých krajinných celků. Biocenózy však mají značnou autoregulační schopnost a mnohé populace organismů jsou schopné negativní změny přežít. Problémem je tendence živočichů pronikat na dopravní tepny po jejich uvedení do provozu nebo je přeletovat relativně nízko nad zemí, přičemž dochází ke kolizím s jedoucimi vozidly. Mezi nejnápadnější oběti silničního provozu patří obojživelníci, zejména žáby, dále ptáci a savci, jejichž kadávery jsou na komunikaci dobře viditelné. Netopýři při srážce s vozidly bývají často odhozeni daleko stranou, proto se objevují v publikacích o mortalitě obratlovců na silnicích zřídka nebo vůbec ne. Náš příspěvek je zaměřen nejen na konkrétní doklady úhynu, ale také na letovou aktivitu netopýrů podél silnice a v jejím okolí.**

Vliv dopravy na netopýry jsme zkoumali s ohledem na záměr přebudovat stávající silnici E 461 spojující Brno a Vídeň na rychlostní komunikaci R 52. Silnice E 461 vede od severu k jihu a měří 50 km na moravské a 74 km na rakouské straně. V úseku Brno–Pohořelice rychlostní komunikace už existuje. Pro monitoring netopýrů byly vybrány dva jiné úseky: Ivaň–Pohořelice (3,5 km) a Perná–Ivaň (4,5 km). Pro naši studii jsme každý úsek ještě rozdělili na segmenty po 100 m, jak ukazují mapky (obr. 5, 6). Pro posouzení vlivu noční dopravy na místní společenstvo netopýrů jsme nejprve shromáždili dřívější faunistická data z území mezi Pohořelicemi (křižovatka Vlasatice–Přibice)

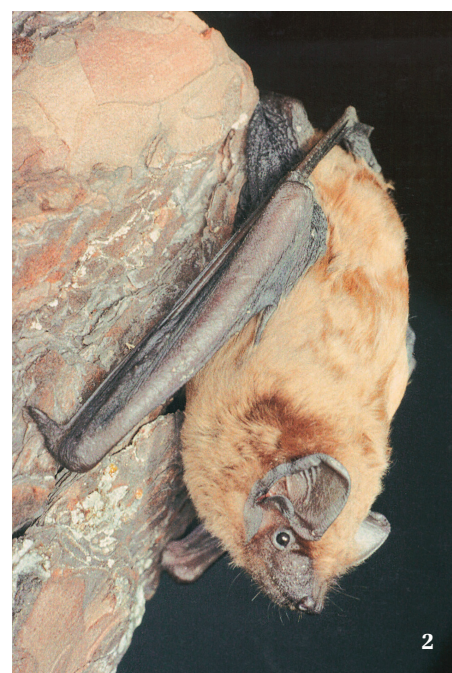
a Pernou (křižovatka Dolní Dunajovice–Perná). V pruhu dlouhém 14,5 km a širokém 2 km (1 km na každou stranu od osy vozovky) bylo do konce r. 2006 zjištěno 10 druhů netopýrů (Hanák a Anděra 2005, 2006, Anděra a Hanák 2007 a databáze autorů). U čtyř z těchto druhů byly nalezeny mateřské kolonie, z nichž nejbliže, asi 500 m od silnice, je kolonie netopýra nejmenšího (*Pipistrellus pygmaeus*). Tato kolonie čítající více než 300 jedinců se ukrývá za obložním mysliveckého posedu na lokalitě PP Betlém.

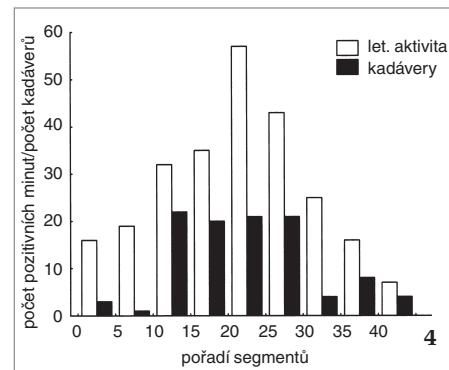
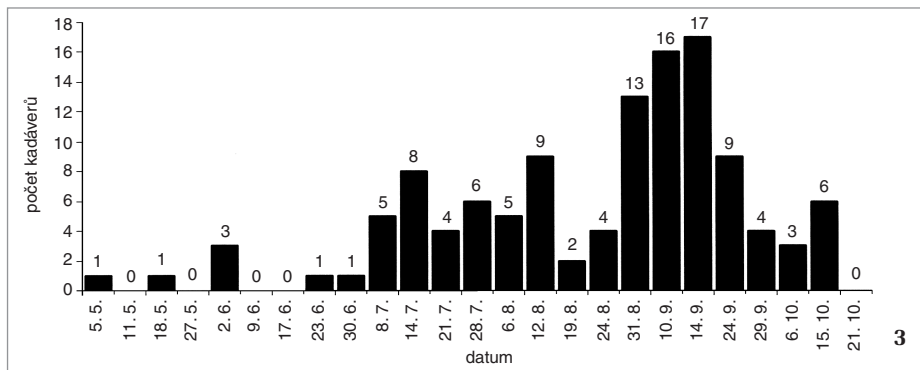
Hledání netopýrů sražených dopravou bylo prováděno za pomalé chůze v době od 5. 5. do 21. 10. 2007, přibližně jednou týdně v ranních hodinách, celkem 25×.

Kadávery sbíraly po stranách komunikace do vzdálenosti 5 m od obou krajnic střídavě dvě osoby vybavené reflexní vestou a rukavicemi. Při nálezů byli netopýři v různém stupni zachovalosti od takřka neporušených kadáverů po pouhé zbytky. Druh jsme určili dodatečně v laboratoři. Celkem bylo sebráno 119 mrtvých kusů, u 96 byl stanoven druh, ostatní bylo možné zařadit jen částečně (viz tab.). Jako nejčastější oběť dopravy jsme zjistili netopýra nejmenšího a n. parkového (*P. nathusii*), celkem bylo nalezeno 72 mrtvých těchto druhů, což je 60,5 % z celého vzorku. Vzhledem k tomu, že příbuzný netopýr hvízdavý (*P. pipistrellus*) se ukázal jako vzácný, budou k těmto druhům patřit asi i kadávery určené jen do rodu *Pipistrellus* (12 kusů). Třetí nejčastěji zjištěnou obětí dopravy byl netopýr vodní (*Myotis daubentonii*). Výsledky pozitivních kontrol (20 sběrů) ukazují, že počet nalezených kadáverů byl nejvyšší od počátku července do první poloviny října s vrcholem na konci srpna a v první polovině září (obr. 3). Většina pozůstatků byla nalezena v úseku Perná–Ivaň (n = 106; 89 %), kde část silnice vede mezi Horní a Střední zdříví vodního díla Nové Mlýny.

Naše studie je první, při níž je početnost netopýrů ve vztahu k silniční dopravě posuzována nejen podle nalezených kadáverů, ale také podle akustických záznamů létajících a lovících jedinců. Dva nezávislí pozorovatelé vybavení detektory ultrazvuku nahrávali souběžně signály netopýrů v pruhu podél obou úseků silnice o celkové délce 8 km. Navíc byla monitorována i významná stanoviště do 100 m od osy vozovky na obě strany. Detekce byla prováděna za chůze, po jedné noci v kvě-

- 1 Netopýr menší (*Myotis alcathoe*) byl popsán teprve v r. 2001. V posledních letech se ale ukazuje, že je rozšířen na různých místech nížinných vlhkých lesů Evropy, což dokládá i náš nále
- 2 Netopýr rezavý (*Nyctalus noctula*) často loví nad silnicemi, obětí provozu se však stává zřídka, protože létá 10–50 m vysoko. Snímky T. Bartoničky





**3** Celkové počty nalezených kadáverů netopýrů v jednotlivé kontrolní dny během sezony

**4** Letová aktivita a počty nalezených mrtvých jedinců v úseku Perná–Ivaň. Z grafu vyplývá korelace úrovně letové aktivity a počtu sražených netopýrů

**5, 6** Znázornění jednotlivých 100 m segmentů silnice E 461 v úsecích (5) Ivaň–Pohořelice (3,5 km) a (6) Perná–Ivaň (4,5 km). Zelená linka značí navrhované umístění bariér zmíněných v textu. Všechny orig. T. Bartoničky a kol.

**Tab.** Přehled druhů netopýrů nalezených jako kadávery a zjištěných detekcí ultrazvuku (letová aktivita) na silnici Brno–Vídeň v úseku mezi Pohořelicemi a Pernou. Druhy v uvedených dvojicích není možno použitím detekce ultrazvuku vzájemně odlišit

Druh	Kadávery	Letová aktivita
<i>Myotis brandtii</i>	1	
<i>M. alcaethoe</i>	1	
<i>M. emarginatus</i>	2	
<i>M. nattereri</i>	1	+
<i>M. bechsteinii</i>		+
<i>M. myotis</i>		+
<i>M. daubentonii</i>	19	+
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	+
<i>Nyctalus noctula</i>	1	+
<i>N. leisleri</i>	1	+
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	32	+
<i>P. pipistrellus</i>	2	+
<i>P. nathusii</i>	32	+
<i>Hypsugo savii</i>		+
<i>B. barbastellus</i>		+
<i>M. mystacinus/ M. brandtii</i>	1	+
<i>P. pipistrellus/ P. pygmaeus</i>	8	
<i>Pipistrellus sp.</i>	12	
<i>M. emarginatus/ M. alcaethoe</i>		+
<i>Plecotus auritus/ P. austriacus</i>		+
<i>Vespertilionidae gen. sp.</i>	2	
celkem druhů	11–12	15–18
celkem kadáverů	119	

nu, červenci a říjnu. Nahrávky byly později analyzovány v laboratoři softwarem Bat-SoundPro. Jako kritérium aktivity jsme použili relativní počet minut, během nichž byly zachyceny signály příslušného druhu netopýra, z celkového počtu minut monitorování (McAney a Fairley 1988). Počítačové zpracování umožnilo rozlišit 12 druhů, ve třech případech byla determinace možná jen do dvojice druhů (viz tab.). Nejvyšší aktivita byla zjištěna u stejných tří druhů jako nejvyšší počet nalezených kadáverů. Vysoká aktivita byla navíc zaznamenána u netopýra rezavého (*Nyctalus noctula*, obr. 2). Aktivita všech druhů dohromady byla přibližně dvojnásobná v úseku Perná–Ivaň oproti úseku Ivaň–Pohořelice. V úseku Perná–Ivaň byla zjištěna statisticky významná korelace mezi počtem nalezených kadáverů a aktivitou netopýrů podle segmentů silnice (obr. 4). Toto zjištění ukazuje jednak účelnost použití dvou nezávislých metod sledování, jednak velkou početnost a aktivitu netopýrů mezi 10. a 30. segmentem silnice Perná–Ivaň v sousedství lužního lesa PP Betlém a vodních nádrží. Žádná z metod neukázala rozdíl mezi západní a východní stranou silnice.

Podle staršího materiálu i výsledků z r. 2007 ve zkoumané oblasti převažují druhy nížin a lužních lesů. Podle detekce ultrazvuku i sběru kadáverů jsou nejhojnější netopýr nejmenší a n. parkový, u obou byla prokázána i lovecká aktivita. Třetí nejčastěji usmrcovaný druh, netopýr vodní, loví hlavně sběrem z vodní hladiny a noční doprava postihla asi nejčastěji jedince přeletující nad silnicí z jedné nádrže na druhou. Nárůst početnosti mrtvých netopýrů v červenci lze vysvětlit výletem mláďat, především netopýra nejmenšího. Netopýr parkový byl sice zjištěn během celého období, ale obzvláště hojně koncem září a počátkem října. Mohou to způsobit migrující jedinci, z nichž samci v té době obsazují pářící úkryty a lákají do

nich samice. Netopýr rezavý se stal obětí silniční dopravy výjimečně, ačkoli byl hojný, zřejmě díky lovu vysoko, nejčastěji 10–50 m nad zemí. Kolize s dopravou mu hrozí zejména při výletu z dutin starých stromů, sledované úseky silnice však nejsou bezprostředně lemované stromovými porosty. Netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*) obvykle loví 5–10 m vysoko, tedy výše než projíždějící vozidla, takže i v jeho případě je počet nalezených kadáverů menší, než by odpovídalo aktivitě zjištěné detekcí ultrazvuku.

Srovnání vzorků netopýřích kadáverů z dopravních kolizí (Lesiški 2007) a z kolizí s lopatami větrných turbín (Dürr 2007) ukazuje, že se vzájemně liší v početním zastoupení jednotlivých druhů a někdy i ve druhovém složení. Větrné elektrárny se stavějí stále vyšší, proto mezi oběťmi jejich provozu převažují vysoko létající netopýři, jako je právě netopýr rezavý. Kromě zjištění netopýra nejmenšího, který se u nás spolehlivě rozlišuje od n. hvízdavého až od počátku tisíciletí, je náš materiál zajímavý také přítomností netopýra menšího (*Myotis alcaethoe*, obr. 1), který byl popsán teprve v r. 1861 z Recka a Maďarska. V posledních letech se ukazuje, že je v Evropě ve vlhkých opadavých lesích nížin dosti rozšířen, takže na jižní Moravě může být hojnější, než se zdá (Lučan a kol. 2008).

V zahraničí byla navržena a zčásti otestována různá opatření, jak zmenšit riziko střetů létajících netopýrů se silniční dopravou (Limpens a kol. 2005, Wray a kol. 2005). Jde o to přinutit netopýry, aby silnici přeletovali ve větší výšce, např. vybudováním ochranných stěn nebo zatunelováním silničního tělesa, anebo aby naopak silnici podletovali speciálním podchodem nebo jejich soustavou. V daném případě navrhujeme vybudovat v nejrizikovějších úsecích kompaktní (např. plastové) stěny dosahující výšky kamionů, a to podél jedné nebo lépe obou krajnic silnice.