

Kudy chodí hadi

V letech 2006 a 2007 proběhl v Poohří výzkum financovaný Ředitelstvím silnic a dálnic ČR, týkající se vlivu automobilové dopravy na izolovanou zápa- dočeskou populaci kriticky ohrožené užovky stromové (*Zamenis longissimus*), žijící v těsné blízkosti silně frekventované silnice (viz níže). Doprava je zde tak hustá, že vozovka pro hady představuje téměř neprostupnou bariéru. V přímém kontaktu se silnicí přesto v daném úseku setrvale žije silná populace nejen užovky stromové, ale i užovky hladké (*Coronella austriaca*) a užovky obojkové (*Natrix natrix*), přičemž užovka stromová je tu zřejmě nejpočetnějším druhem. Hojně se zde vyskytuje i slepýš křehký (*Anguis fragilis*). Výzkumný projekt se zaměřil na chování hadů žijících podél silnice, na jejich reakce na projíždějící auta, způsoby využívání tělesa silnice, přesuny přes vozovku, využívání existujících propustků pod silnicí a rozsah mortality způsobené automobilovou dopravou.

Osou zájmového území zde tvoří Ohře. Průlomové údolí mezi Doupovskými a Krušnými horami je místy tak úzké, že dno pod skalami vyplňuje pouze řeka, železnice a silnice. Strmé a dnes již často zalesněné svahy vytvářejí klimaticky i biotopově odlišný koridor, jehož dno pokrývá dříve intenzivně kultivovaná krajina s pestrou mozaikou suchých i vlhkých biotopů protkanou množstvím remízků, zídek, ale i drobných sídel a jednotlivých stavení. Z pohledu hadů hraje významnou roli silnice se svými doprovodnými strukturami (opěrné zdi, zídky v příkopech, propustky pod vozovkou), která prochází středem jejich areálu.

Vedle užovky stromové jsme dílčím způsobem zhodnotili chování i dalších dvou druhů hadů – užovky obojkové a užovky hladké. Během celého září 2006 a června 2007 jsme v hodinových intervalech (každý den od 8:00 do 19:00) při pochůzkách monitorovali 1 km dlouhý úsek silnice s vysokou koncentrací užovek po obou jejích stranách a pomocí pásů z jemného písku jsme zjišťovali pohyb hadů propustmi pod silnicí (obr. 4). Pro přesnou informaci o prostorové aktivitě jsme 10 jedincům užovky stromové implantovali vysílačky (PIP 2 IMP Biotrack, hmotnost 2,1 g) umožňující kromě přesné lokalizace také zjištění tělesné teploty.

Implantace vysílaček

Vysílačky jsme užovkám implantovali v celkové anestezii. Nejprve jsme hady zvážili (samice 250 až 350 g, samci 350 až 400 g) a poté zhodnotili i jejich zdravotní stav. Všechna zvířata byla v dobré kondici, obě samice měly v tělní dutině vajíčka. I přes tuto skutečnost jsme se rozhodli vysílačky oběma samicím zavést. Anestezika jsme aplikovali do svaloviny přední části těla. Za 20 minut jsme mohli plynule přejít na inhalační anestezii. Během výkonu byly užovky umístěny na vyhřívané podložce v boční poloze. Řez tkáně-

mi jsme po předchozí dezinfekci vedli na přechodu hrbetních a břišních šupin, tedy z boku v zadní třetině těla. Po otevření tělní dutiny jsme do ní opatrně vložili vydezinfikovanou vysílačku (obr. 7). Operační ránu jsme uzavřeli vstřebatelným šicím materiálem a ošetřili dezinfekční masť. Průměrná doba implantace vysílačky byla 16 minut. Hned po uzavření operační rány jsme zastavili přívod inhalačního anestetika, užovky dýchaly pouze kyslík. Zároveň jsme vnitrosvalově podali látku antagonistickou anestetikům. Následoval kontrolní rentgen dutiny tělní a umístění užovky do inkubátoru (28,5 °C). Hadi se z anestezie zotavili v průměru za jednu hodinu a 23 minut.

Jedinou komplikací bylo popraskání stehů u jedné ze samic, zjištěné hned po naklazení vajec. Stehy asi nevydržely tlak, který užovka vyvinula. Rána byla mírně znečištěná a vyhřezával z ní útrobní tuk. V celkové anestezii jsme provedli reoperaci. Žádné další komplikace jsme již nezaznamenali.



Vliv automobilové dopravy

I přes velkou hustotu užovek žijících těsně vedle silnice (denně jsme zde zaznamenali až desítky pozorování, u mnoha jedinců ovšem opakovaných) je vstup dospělých hadů na vozovku zanedbatelný, jak ukázal monitoring, který zahrnoval celkem 620 hodin pozorování. Povrch silnice hadi nevyužívají (kupř. ani k termoregulaci) a přesuny přes vozovku jsou zřejmě výjimkou, což platí pro všechny tři jmenované druhy. Ze 140 červnových a 78 zářijových pozorování vzrostlých užovek stromových jsme pouze jednou našli přejetého hada přímo na vozovce.

Poněkud jiná byla situace v případě čerstvě vylíhlých jedinců. Různé zídky či kamenné opěrné zdi silnice slouží místy jako kladíště vajec a mladé užovky po vylíhnutí vstupují na vozovku, snaží se ji překonat, případně se na ní zdržují. Jejich šance přeplazit silnici je zřejmě mizivá. V září jsme našli 18 mladých užovek stromových vylíhlých v opěrné zdi pod silnicí. Jedenáct z nich bylo přejeté na vozovce a 7 jsme přenesli přes silnici, abychom zabránili jejich téměř jistému zabití. V červnu jsme viděli dvě mláďata narozená předchozího roku, avšak jedno leželo přejeté na silnici.

Podobná situace je také u dalších dvou druhů hadů. Z celkového počtu 116 pozorovaných užovek obojkových jsme na vozovce našli 8 přejetých čerstvě vylíhlých jedinců a dalších pět z krajnice jsme přenesli přes silnici. Dospělé užovky obojkové se zřejmě zdržují pouze na straně silnice přiléhající k řece a vozovku vůbec nepřekónávají. Na 126 jedinců užovek hladkých pozorovaných během června a září připadlo pouze jediné přejeté mládě na vozovce. Dospělé užovky hladké se naopak v naprosté většině zdržují podél svahu na druhé straně silnice, kterou nepřelézají.

Přestože užovky stromové i hladké často pobývají jen několik desítek centimetrů od velmi silně frekventované vozovky, na

1 Užovka stromová (*Zamenis longissimus*) žije v České republice jen ve třech oblastech – v Bílých Karpatech a Podjívě na Moravě a v izolované oblasti Poohří v západních Čechách



2 V propustech pod silnicí byly opakovaně pozorovány přímo užovky stromové (*Z. longissimus*), na obrázku mládě. Foto K. Janoušek

3 Některé propusti pod silnicí sloužící k odvedení přívalové vody z okolních svahů hojně využívají užovky i jiní živočichové. Foto R. Víta

4 Kromě hadů a slepýšů jsou propusti využívány také drobnými a středně velkými savci – stopy na pásu z jemného písku sloužícího k sledování pohybové aktivity užovek. Foto K. Janoušek

5 Prostor přesunů samce č. 1 (vysílačkou vybavený jedinec užovky stromové z izolované populace v západních Čechách) podél silnice na sledované lokalitě

projíždějící auta nijak nereagují. To samé většinou platí o chodcích, nevěnují-li hadům zvýšenou pozornost.

Na mnoha místech existují pod silnicí propusti sloužící k odvedení přívalové vody z okolních svahů (obr. 3). Některé z nich je třeba považovat za významné koridory, kterými užovky silnici „podcházejí“ (obr. 2). Z pěti sledovaných propustí byly ve dvou hojně zaznamenávány stopy či přímo pozorovány užovky stromové, a to jak v červnu, tak i v září. Našli jsme tu také užovky obojkové a slepýše. Ostatními propustmi během sledovaných období nic neprolezlo. Jejich využívání má vztah ke stanovištím hadů v okolí. Obě frekventované propusti končily volně v příkopu a nikoli v svislou šachtou. Poblíž se nacházely z jedné strany zídka a z druhé opěrná kamenná zeď silnice, sloužící jako kladiště vajec. Ve vlhké propusti s protékající vodou jsme žádné stopy nezaznamenali. Telemetrické sledování ukázalo, že propusti příležitostně slouží také jako vstup na místo kladení vajec pod vyhrátým povrchem silnice. Záznamy stop v propustech z konce období aktivity hadů naznačují, že by zde některé užovky mohly i zimovat.

Pohybová aktivita

V červnu začínaly všechny tři druhy hadů aktivovat okolo 8. hodiny ranní a jejich aktivita končila mezi 19.–20. hodinou. V září se na povrchu objevovaly až na výjimku okolo 9. hod. a aktivita většinou končila před 18. hod. V období června vykazovaly všechny tři druhy hadů maxi-

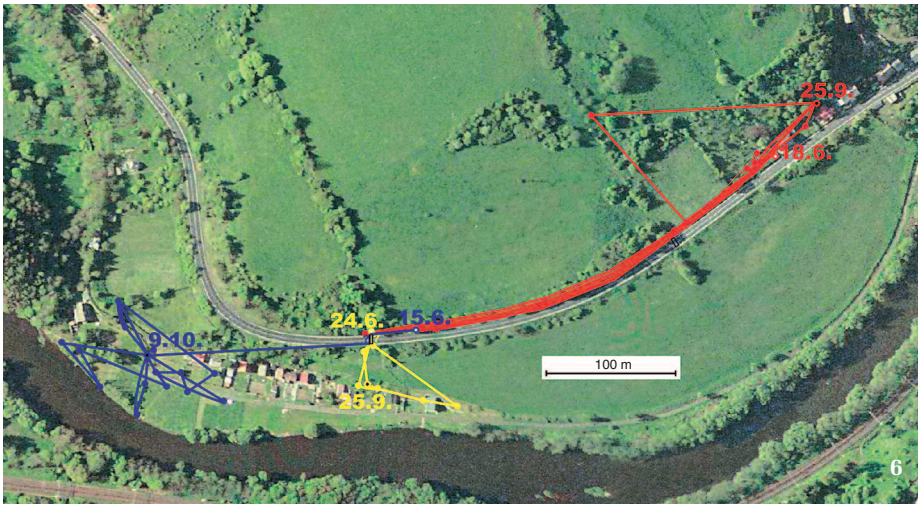
mum aktivity v dopoledních hodinách (užovky stromová a obojková 9:00–10:00, užovka hladká 11:00–12:00). U užovky stromové a obojkové pak existovalo ještě druhé (nižší) maximum aktivity v odpoledních hodinách. Červen 2007 však byl abnormálně horký a otázkou zůstává, zda jednoznačně dvouvrcholová aktivita užovky stromové je pro toto období typická. V září vykazovala aktivita užovek stromových opět dvě maxima aktivity – vyšší před polednem a nižší mezi 15.–16. hod.

Nejvyšší aktivitu užovek stromových mimo úkryty jsme ve sledovaných obdobích mohli pozorovat počátkem června, což mělo vztah k reprodukčnímu chování obou pohlaví. Následně pak docházelo k útlumu bez výrazného trendu ve zbytku měsíce. Užovky obojkové a hladké zde byly počátkem června rovněž značně aktivní, rozdíl v rámci měsíce však tak výrazný nejsou. Aktivita užovek stromových na přelomu srpna a září byla v podstatě srovnatelná s počátkem června, tj. vysoká, nicméně významný podíl pozorovaných jedinců připadal na čerstvě vylíhlé hady. U všech tří druhů aktivita výrazně poklesla po prvním zářijovém týdnu. Kromě čtyř dospělých užovek stromových jsme po tomto termínu v území pozorovali pouze čerstvě vylíhlé jedince. Uvnitř propustí jsme našli stopy dospělých hadů ještě 17. a 21. září. Zatímco v případě užovky hladké a obojkové bylo patrné již od počátku září vysoké zastoupení čerstvě vylíhlých jedinců, u užovky stromové bylo možno ještě v prvním zářijovém týdnu pozorovat velkou aktivitu dospě-

lých hadů na povrchu, která však následně rychle mizela. Nakolik jde u zmíněných druhů o jev obecný anebo jen o odraz klimatických podmínek daného podzimu, zůstává otázkou. Denní teploty vzduchu však byly po celý měsíc pro normální aktivitu hadů dostačující.

I přes velkou pohyblivost a schopnost překonávat v krátké době značné vzdálenosti (vysílačkou vybavený samec č. 1 během 105 minut překonal vzdálenost 117 m), je třeba užovky stromové na základě konkrétních pozorování považovat za hady značně věrné svému domovskému okrsku, tvořenému systémem preferovaných úkrytů. Na tomto území se zřejmě velmi dobře orientují, dokáží se sem rychle vrátit, případně se odsud až na výjimky (např. v době páření) ani nevzdalují. Někdy může jít pouze o jednu či dvě sousední zídka, jindy o skupiny zahradních hnojišť a hromad vyvezené tlející trávy. Někteří jedinci k přesunům mezi těmito úkryty opakovaně využívali stejné trasy, např. příkopy podél silnice. Užovky tudy podnikaly přesuny, aniž by přitom vlezly na vozovku. Vzdálenosti nejdlejších stanovišť u konkrétních jedinců v průběhu jedné sezony činila 87 m, 247 m a 400 m, přičemž poslední údaj se týká samce pohybujícího se téměř výlučně po přímcce podél silnice.

Významné či trvalejší vyrušení, jakým bylo třeba sekání trávy, může užovky přimět k dočasnému opuštění domovských území, ale velmi rychle a přesně se do nich vrací. Příkladem byl samec č. 1, který se ráno vydal na cestu a navečer se

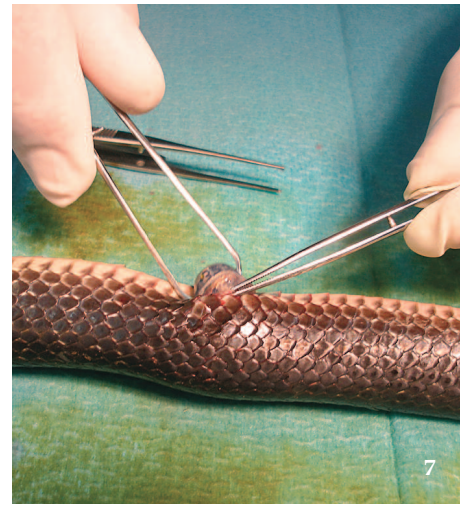


6 Prostorová aktivita tří užovek stromových odchylených v polovině června u silnice se navzájem zcela lišila. Jednodenní vybočení samce č. 1 (červená linie) způsobilo vyrušení sekáním trávy v příkopu podél silnice. Na vozovce jsou vyznačeny dvě propusti.

Orig. R. Kovář

7 Implantace vysílačky do těla užovky stromové

8 Frekventované kladiště vajec uvnitř hnojiště tvořeného trávou ze sekání zahrady. Samice č. 3 se sem před kladebním cíleně přesunula ze svého předchozího stanoviště u silnice na vzdálenost 197 m. V okolí kladiště pak zůstala až do zimy. Snímky R. Kováře, pokud není uvedeno jinak



obloukem dlouhým 350 m vrátil do jednoho ze svých úkrytů (obr. 6). Bylo potvrzeno, že minimálně někteří jedinci na těchto územích také zimují. Zimovištěm samce č. 2 byl úkryt, kde strávil i celé léto. Toto tvrzení nevylučuje existenci hromadných zimovišť mimo běžný letní prostor, kam se někteří jedinci na podzim mohou stahovat. Vysílačkami vybavení hadi se však takto nechovali. Lze jen spekulovat, že hromadná zimoviště mohou být tam, kde se zdržují ve větší hustotě i přes léto a kde jednoduše zůstanou i přes zimu. Kromě klasických zimovišť typu kamenných zdí a hospodářských či obytných budov je třeba za zimoviště považovat také hnojiště a pravděpodobně i samotné těleso silnice.

Naprostá většina stanovišť, kde se zdržovali jedinci označení vysílačkami, vykazovala charakter tzv. okrajových biotopů, tj. předělu dvou či více rozdílných biotopů. Rozlehlým biotopově homogenním plochám se užovky vyhýbaly. Ani jedna ze čtyř užovek označených v červnu u silnice zde nezůstala. Všechny se následně přesunuly k obytným domům a chatám, kde strávily celé léto a zde i zazimovaly. Samec č. 1 však podél silnice podnikal pravidelné přesuny k propusti a zpět. Naopak samice č. 3 prakticky výlučně přelézala mezi kupami posekané tlející trávy. Jejím důležitým stanovištěm bylo zahradní hnojiště ve středu areálu, kde také kladla.

Délka většiny pozorovaných slunění sledovaných hadů na jednom stanovišti nepřesahovala jednu hodinu, nicméně ně-

kteří jedinci nehybně leželi na stejném místě mimo úkryt mnoho hodin, a to opakovaně ve dnech jdoucích po sobě. Příkladem může být samice užovky stromové pozorovaná na zcela identickém místě 25 dní, či samice užovky hladké setrávající v těsné blízkosti svého úkrytu 28 dní. V případě gravidních samic lze před vykladením předpokládat jejich delší pobyt v omezeném prostoru, což byl případ zmíněné samice užovky stromové.

V průběhu června byly u tohoto druhu výrazné rozdíly v množství nalezených samců a samic. Lze se domnívat, že vysoký počet pozorovaných samců začátkem června byl dán jejich zvýšenou aktivitou při vyhledávání partnerek, zatímco následná převaha pozorovaných samic odpovídala jejich zvýšeným nárokům na termoregulaci v době gravidity. Užovky obojího pohlaví podstupovaly riziko zabítí dravým ptákem spojené s termoregulačním chováním i za vysoké oblačnosti a „slunily se“ často i při zataženém obloze. Průměrná tělesná teplota sledovaných užovek ve dne činila v období června a září 24,4 °C, přičemž se pohybovala v rozmezí 13–31 °C. Predaci dravými ptáky lze přitom považovat za významnou příčinu mortality. Kvůli silnému provozu je však zřejmě tento tlak predátorů poblíž vozovky výrazně menší, než by byl na podobných, ale klidnějších místech.

Had silniční

Těleso silnice ve studované oblasti s přílehlými strukturami (zídky, příkopy po stranách, opěrné zdi, propusti, porézní

těleso pod povrchem vozovky) lze považovat za biotop, který užovky ve zvýšené míře vyhledávají a z kterého mnohdy profitují (úkryty, potrava, termoregulace, hibernace, kladiště vajec, prostor k páření, pohybový koridor, možná i ochrana před ptačími predátory). Zjistili jsme, že to není bariéra oddělující preferované biotopy hadů, nebo dokonce zdroj nebezpečí pro populace zmíněných druhů užovek. Obecně uváděné vysoké odhady silniční mortality získané pomocí indexu vypracovaného autory T. Hells a E. Buchwald (2001) a J. P. Gibbs a W. G. Shriver (2002) odpovídají těm druhům, u kterých bylo zjištěno časté přesunování přes vozovku. Kdybychom dosadili námi získané údaje do tohoto indexu, dojdeme k zanedbatelné mortalitě. Problém na sledované lokalitě představují pouze ta místa, kde užovky kladou vejce přímo do porézního tělesa pod silnicí a kde následně přelézají vozovku mladí hadi. Za kritický moment je však třeba považovat vysekávání příkopů podél silnice. Při jedné takové akci v průběhu námi sledované periody zde bylo před vysekávacím zachráněno 17 užovek stromových. Všem ztrátám se však přesto nepodařilo zabránit.

Původ zdejší populace není zcela jasný, jisté však je, že užovky zde přežívají především díky lidem. Jejich vazba na antropogenní struktury je téměř úplná. Místní obyvatelé zde své Eskulapy dobře znají, mají je rádi a chrání je. Územím se plánuje výstavba nové rychlostní silnice. Stane se užovkám novým prostorem k životu, nebo hrozbou?