

Terénní výzkum plazů dostává ustálenou podobu

Ve všech zoologických disciplínách můžeme pozorovat trvalou snahu o vypracování a ukotvení standardizované metody výzkumu – tedy monitoringu, který by opakovaně sledoval druhovou pestrost na zkoumaném území a hustotu jednotlivých populací. Monitoring musí být veden tak, aby neovlivnil přírodní procesy a aby se zároveň dal mnohokrát opakovat, což by umožnilo porovnávat změny v průběhu času.

Zatímco v botanice se standardizované metody ustálily již ve třicátých letech dvacátého století (Braun-Blanquet 1932) a používají se dodnes (např. Ewald 2003), v zoologii se prosazovaly mnohem pomaleji. Důvody jsou nabitelní: živočichové jsou pohybliví a morfologicky silně heterogenní. Také velmi rozdílný způsob života vodních, půdních nebo terestrických organismů zpravidla znemožňuje užití stejných metod. Je zřejmé, že za takových okolností je třeba vyvinout mnoho velmi různorodých metodik. U terestrických živočichů se „první vlašťovky“ začaly prosazovat v entomologii při využívání standardizovaného smýkání, padací pasti či světelného lapače. Později se k těmto metodám přidaly další, např. lepové pasti, nárazové pasti, Malaiseho pasti, límcové pasti, žluté misky (např. Novák 1969). Složitěji se vyvíjela situace ve vertebratologii, a to zejména u suchozemských obratlovců. Při výzkumu terestrické fauny obratlovců se muselo vycházet z velmi různorodé biologie jednotlivých skupin, jako jsou ptáci, netopýři, kopytníci, obojživelníci a další. Od začátku bylo jasné, že jednotná metodika nepřichází v úvahu.

U obratlovců je možné rozdělit postup získávání informací v terénu na čtyři okruhy: síťové mapování, odchyt, nepřímé sledovací metody a přímé sledovací metody.

Síťové mapování

Síťové neboli kvadrátové mapování spočívá v zaznamenávání výskytu druhů systémem prezence×absence v rozsáhlém území rozděleném na menší úseky. V principu je



Zmije obecná (*Vipera berus*) při vyhřívání na slunci

možné tento způsob použít u všech taxonomických skupin. Jeho efektivita je však závislá na množství pozorovatelů. Je také nutno podotknout, že se jedná o metodu semikvantitativní, která pracuje v makroměřítku (v desítkách km²). Ve střední Evropě se vesměs používají mapová pole s lichoběžníky, kde jednotlivá pole měří 10 minut zeměpisné délky×6 minut zeměpisné šířky, na úrovni České republiky takové pole měří přibližně 11,2×12,0 km (Buchar 1982). Pro Evropu se používají čtvercová pole o straně až 50 km (Gasc et al. 1997).

Odchyt

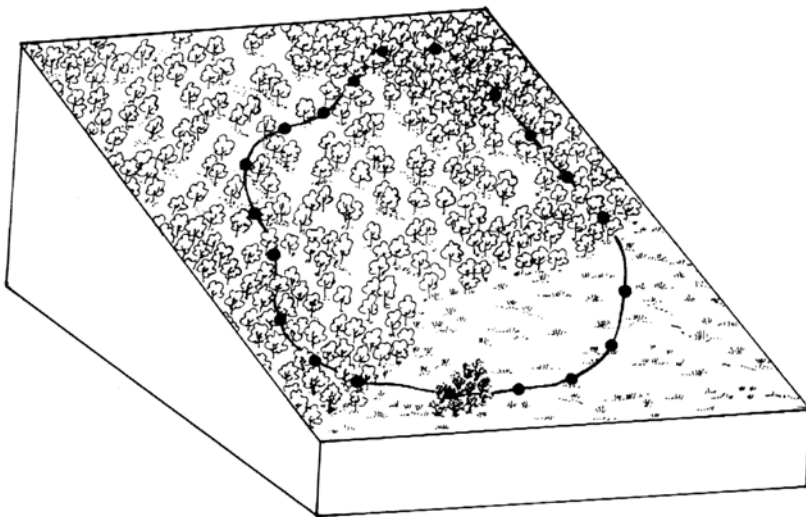
Jde především o odchyt ptáků a savců. Při standardizaci těchto metod je možné získat dobré kvantitativní výsledky, které je možno statisticky vyhodnotit. Tyto metody se podařilo standardizovat poměrně dobře např. u drobných savců (např. Pelikán 1975). Odchyt ptáků do sítí kombinovaný s kroužkováním využívají např. metody CES (Constant Effort Site) a RAS (Recapture of Adults for Survival). V současnosti se hodně prosazují zpětné odchty (CMR, capture-mark-recapture) savců do živolovných pastí. Využití těchto pastí má výhodu menšího zásahu do studovaných populací (Wilson et al. 1996).

Přímé sledovací metody

Vedle audiovizuálních metod, jako jsou fotopasti či zvukové záznamy, se u přímých sledovacích metod uplatňují především tzv. liniové a bodové transepty.

Metoda liniového transektu umožňuje relativně spolehlivé sledování početnosti jednotlivých druhů na základě záznamu počtu slyšených či viděných jedinců (Janda et Řepa 1986). Pozorovatel zaznamenává všechny druhy zjištěné vizuálně i akusticky při pohybu po trase vyměřené v terénu v určité délce. Metoda, která se dobře hodí např. pro srovnávání relativní početnosti ptactva v odlišných místech, je poměrně jednoduchá a časově málo náročná, lze jí obsáhnout velké prostory; umožňuje práci prakticky po celý rok, není však příliš přesná vzhledem k tomu, že šířku transektu i pochodové rychlosti lze jen odhadnout. Nejstarší vyhledatelnou metodu sledování plazů zpracoval Andruško (1936, in Novikov 1953), který navrhuje pro sčítání linií, kde se v potaz berou nálezy v šířce tři metrů.

Podstata bodového transektu spočívá ve zjišťování kvalitativních a kvantitativních údajů, které probíhá vždy po určitou dobu na předem stanovených místech (bodech). Například pozorovatel určí body vzdálené asi



Schematické znázornění bodového transektu. Body jsou umístěny tak, aby proporcionálně reprezentovaly základní biotopy (řídký les, hustý les, louka apod.) **Kresba Šárka Mikátová**

300 m od sebe, na nich se zdrží pět minut a zaznamenává všechny druhy viděné i slyšené; při přechodu na další bod žádné druhy nezaznamenává. Do bodového transektu patří především metoda IPA (Indice Ponctuelle d'Abondance = bodový index početnosti), která je založena na vizuálním i akustickém pozorování a zaznamenávání všech ptáků na jednotlivých bodech transektu po dobu 20 minut, nejlépe v časných ranních hodinách, kdy jsou ptáci neaktivnější. Užívá se pro pěvce, šplhavce a holuby, tedy pro ptáky, kteří si hnízdní okrsky označují akusticky.

Nepřímé sledovací metody

Nepřímé sledovací metody zjišťují přítomnost živočichů pomocí různých produktů či stop jejich činnosti. Jsou založeny na evidování trusu, svleček a dalších produktů, sledování výskytu na základě stop a stopních drah. Další metoda spočívá v evidenci bytových znaků (počítání požerků, ohryzů). Je velmi dobře využitelná například u bobra (např. Vlašín 1992).

Metody sledování plazů

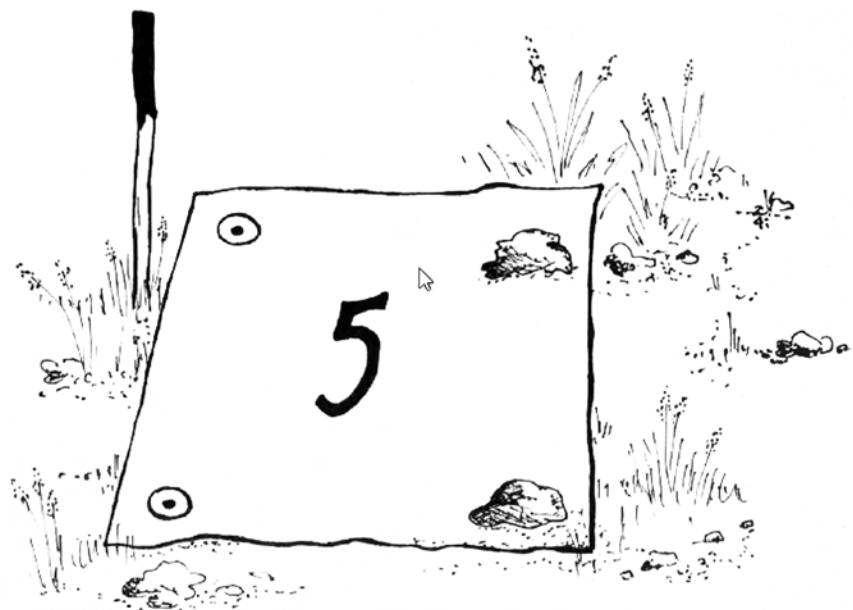
Skupinou obratlovců, která dosud nemá – kromě síťového mapování – vhodnou a široce rozšířenou standardizovanou metodu sledování, jsou plazi. Má to mnoho důvodů. Existuje etologicko-ekologická rozdílnost mezi plazy používajícími k pohybu nohy (walking) a plazy odkázanými na plazení (crawling). Walking používají ještěři, crawling hadi a slepýši. Jinak lze charakterizovat pohyb želv – s trochou nadsázky se dá nazvat silly walking. Velkou překážku standardizované metodě sledování klade fakt, že aktivita plazů je velmi závislá na počasí nejen během pozorování, ale

i v předchozích dnech a hodinách. Nízké, ale i velmi vysoké teploty mohou způsobit, že především hadi (ale i ještěrky) vyhledají úkryty a neaktivují. Například ptáci zpívají i při výrazném ochlazení, netopýři létají i za mírného deště, obojživelníci pokračují v páření i při nepříznivých teplotách, avšak plazi utlumí za teplot pod 15 °C aktivitu do té míry, že jejich pozorovatelnost na lokalitě klesá k nule. Chyba způsobená tímto faktorem pak může zcela překrývat využitelnost získaných dat pro dlouhodobý monitoring.

Základní metodou sledování plazů bylo a stále je přímé pozorování. Pozorovatel prochází terén a snaží se zjistit co nejvíce druhů a jedinců. K této metodě se přidává i tzv. nahlížení pod úkryty, které bere v potaz charakteristický sklon všech plazů využívat

drobných náhodných úkrytů k odpočinku, případně k temperování. Nahlížení pod úkryty využívá britská metoda sledování plazů (např. Gent et Gibson 1998), která navrhuje využití umělých úkrytů. Zoolog umístí na ploše umělé úkryty, nikoliv však náhodně, ale tam, kde předpokládá největší pravděpodobnost nálezu. Při návštěvě obchází jednotlivé úkryty a zaznamenává plazy nalezené pod nimi, na úkrytech a po trase mezi úkryty. Metoda doporučuje minimálně sedm návštěv za rok při základním výzkumu, při detailním výzkumu až dvacet návštěv. Není ovšem zaměřena na zjištění populační hustoty v různých místech, ale je nastavena na zjištění co největšího počtu druhů na lokalitě. Zoolog se tedy vyhýbá místům s malou pravděpodobností nálezu plazů. Toto považujeme za největší nedostatek metody, protože výskyt plazů může být nadhodnocen coby artefakt. Navíc metoda neumožňuje srovnání mezi různými plochami.

O standardizaci metod se pokusil Guilfoyle (2010). Plazy navrhl monitorovat buď tak, že prostor se prozkoumává během doby, jejíž délka je předem stanovená, podobně jako u metody CES (časově omezené průzkumy), nebo sledováním zvířat v trvalých standardizovaných plochách (prostorově omezené průzkumy). Pro časově omezené průzkumy navrhuje Guilfoyle standardní čas třicet minut. Doporučuje tzv. aktivní průzkum, tj. převrácení kamenů, dřeva, opadu listů a dalších předmětů na stanovišti. Potíž této metody vězí v tom, že při vysokém množství nálezů (spojeném s vysokým počtem záznamů) se krátí čas strávený pochůzkou. V prostorově omezených průzkumech může velikost ploch podle autora variovat od 1 m×1 m až po 50 m×50 m. Proces aktivního hledání zvířat (např. obracení dřeva



Schematické znázornění jednoho z bodů transektu. Fólie 1×1 m, vlevo fixováno hřebíky (délka 200 mm), vpravo kameny, barevně označený kolík (výška 1 m) **Kresba Šárka Mikátová**



Pod fólií umístěná nízká vrstva substrátu poskytuje hadům vhodný úkryt



Uřovka hladká (*Coronella austriaca*) pod odkrytou nástražnou fólií



Transectový bod vybavený nástražnou fólií a signální tyčí (NP Podyjí)

a kamenů) musí být normalizovaný a musí se opakovat v průběhu inventarizace. Při použití standardních velikostí ploch lze vypočítat hustotu populace (densitu), a tyto údaje mohou být použity pro dlouhodobé sledování na různých stanovištích, za různého počasí a sezonních podmínek. Variantou je použití transektu o standardní délce. Autor však pracuje pouze s přírodními úkryty.

Při průzkumech užovky stromové v Národním parku Podyjí i v Chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty jsme jako nedílnou součást do našeho výzkumu zařadili instalaci umělých úkrytů. Z praktických důvodů jsme se ustálili na čtvercích z různého materiálu o rozměru 1×1 m. Člověk může snadno manipulovat s předmětem takové velikosti, a přitom jeho plocha poskytne dostatečný úkryt i velkým exemplářům užovky stromové. V počátečních fázích výzkumu jsme se soustředili na různé typy materiálu a nesystematicky jsme zkoumali různé druhy takovýchto umělých úkrytů. Aniž bychom si mohli dělat nárok na průkaznost našich pozorování, můžeme úkryty rozdělit na vhodné, méně vhodné a nevhodné. Mezi vhodné patří čtverce rybníční fólie, nopové fólie a gurty (tuhé dopravníkové pásy z pogumovaného textilu, používané při těžbě nerostných surovin, tloušťka materiálu je 1 cm a více). Mezi méně vhodné je možno zařadit autoplachty, vlnitý plech a jekor (netkaný koberec s obvyklou tloušťkou 3 mm). Jako nevhodné je možno označit tyto materiály: tenká průsvitná plastová fólie, dřevo, textil (roletovina), zahradní fólie a rákosová rohož. Nevhodné materiály buď neposkytují pro plazy vhodné úkryty, nebo se v terénu rychle

rozpadají. Z vhodných materiálů jsme vybrali ten, který přinášel nejlepší výsledky s ohledem na snadnou instalaci – byla jim rybníční fólie. Dlouhodobě se nám osvědčilo upevnit ji ve dvou rozích hřebíky a v druhých dvou rozích zatížit kamenem. Při průzkumu jsme proto postupovali tak, že jsme ustáleným způsobem obcházelí fólie a zaznamenávali všechny plazy, které jsme viděli při obchůzce mimo fólie i na fóliích. Při příchodu k fólii jsme odstranili opatrně oba kameny a plachtu prudce zvedli. Nalezené plazy jsme buď pouze vizuálně zaznamenali, anebo odchytili do ruky pro další výzkum. Na základě zkušeností nabytých v období mezi lety 2000 až 2014 jsme vyvinuli následující metodiku.

Metoda bodového transektu pro sledování plazů

Jde o metodu prostorově omezeného průzkumu. Pro výzkum na určitém území (rezervace, výzkumná plocha, objekt biologického hodnocení apod.) je třeba vytyčit transekt o délce 1 km a na jeho trase zafixovat 20 bodů. Pro větší území (nad 10 ha) je třeba takovýchto linií umístit více. Na každý bod se umístí jedna nástražná fólie jako umělý úkryt (viz dále). Zkoumané území je třeba rozdělit na základní habitaty a odhadnout jejich zastoupení (např. louka 20 %, hustý les 15 %, řídký les 60 %, křoviny 5 %). Dále je třeba vytyčit územím linii tak, aby protínala všechny základní habitaty, a do každého habitatu umístit proporcionálně příslušný počet bodů (tj. např. 20 % čtyři fólie, 15 % tři fólie atd). Je zřejmé, že transekt tedy nebude veden po přímce, ale po křívce, která může

mít i kruhovou či elipsovitou charakteristiku. Body nemusejí být od sebe vzdáleny stejnoměrně, ale nejmenší vzdálenost by měla být 20 a nejdelší 200 metrů.

Na každý trvalý bod bude umístěna nástražná fólie o velikosti 1×1 m, ve dvou rozích fixovaná hřebíky dlouhými 200 mm s širokou podložkou a ve zbylých dvou rozích zatížena kamenem. Jako materiál se použije rybníční fólie z černého polyetylénu o tloušťce 0,6 mm. Pod fólií je vhodné podle charakteru terénu umístit drcenou borku, štěpku, drobné kamínky a podobně, aby fólie neležela přímo na povrchu, ale aby mezi ní a povrchem země zůstávaly drobné skuliny. Každý bod transektu musí být v terénu označen tyčí o výšce 1 m, s koncem obarveným signální barvou, aby v době vrcholné vegetace bylo možno bod v terénu najít. Mezi instalováním transektu s fóliemi a prvním monitoringem by měla uplynout doba minimálně jednoho měsíce, neboť plazy začínají takové úkryty využívat, až když se v terénu vyskytují delší dobu. Optimální je instalace linie na podzim a zahájení výzkumu na jaře.

Při monitoringu výzkumník ustáleným způsobem (stále po stejné trase) obchází fólie a zaznamenává všechny plazy viděné při obchůzce mimo fólie i na fóliích. Při příchodu k fólii odstraní opatrně oba kameny a plachtu prudce zvedne. Plazy buď pouze vizuálně či fotograficky zaznamená, nebo odchytil do ruky pro další výzkum (v tom případě se už jedná o kombinaci s odchytovou metodou). Při každé obchůzce se zaznamenává, jaké při ní vládlo počasí, a rovněž tak se musí zapsat teplota vzduchu na začátku a na konci monitorovací návštěvy.

Pro faunistický výzkum postačí, když je liniový transekt kontrolován šestkrát za sezonu, a to v optimální době. Při kvantitativním výzkumu je třeba počítat s dvanácti návštěvami za sezonu, která trvá od dubna do září, a dvěma kontrolami měsíčně bez ohledu na aktuální počasí.

Diskuse

Metodu jsme testovali na třech různých místech (zatřídění dle Culka 2005): v Třebechovickém bioregionu (1.10) Hercynské podprovincie (lokality Plachta), v Bělokarpatském bioregionu (3.6) Západokarpatské podprovincie (lokality Vlárský průsmyk) a v Jevišovickém bioregionu (1.23) Hercynské podprovincie (lokality NP Podyjí). Intenzivně byla testována metoda v NP Podyjí. Na celkem šesti lokalitách jsme vytyčili šest transektů s 24 body na každém. Rozmístili jsme i 144 kusů nástražných fólií (v roce 2011 to bylo 96 fólií, v roce 2012 doplněno na cílový stav). Tyto bodové transekty byly sledovány v sezonách 2011 až 2014.

Fólie mají v terénu pro plazy různý význam. Do biotopu přinášejí novou strukturu, odlišnou od okolního prostředí a vytvářející nové úkryty. Ty jsou významné v relativně homogenním prostředí (např. louka), ale díky specifickým vlastnostem fólií je plazi využívají i ve značně členitém a diverzifikovaném prostředí, jakým je např. osluněný svah se skalními výchozy. Je zřejmé, že sledování plazů pod fóliemi může být do určité míry i artefaktem. Vzhledem k obecně nízké mobilitě plazů se však domníváme, že pokud je had dlouhodobě a pravidelně zaznamenáván pod fólii v určitém místě, jistě se tam (či v blízkém okolí) vyskytoval i dříve.

Plazi všeobecně vnímají prostor pod fólií jako místo vhodné k vyhřívání v úkrytu, bez nebezpečí predace, jindy jim slouží jako úkryt před deštěm. Vzhledem k okolnosti, že fólie jsou často využívány i drobnými terikolními (půdními) savci, může prostor pod fóliemi sloužit jako místo pro lov. Ještětky, zejména v brzkém jarním období, loví hmyz nalétávající na plochu fólií (Vlašín et Mikátová 2007).



Užovka stromová (*Zamenis longissimus*) také miluje vinice (NP Podyjí)

Fólie využívají všechny druhy terestricky žijících středoevropských plazů, zásadní je však význam fólií při monitoringu hadů a slepýšů. Ještětky vzhledem k jejich vysoké pohybové aktivitě je možné přibližně stejně dobře zjistit i pochůzkou v liniovém transektu. U slepýše křehkého však bylo 90 až 95 % nálezů zjištěno pod fóliemi a pouhých 5 až 10 % bylo výsledkem pochůzky na transektu. U hadů bylo pod fóliemi zaznamenáno 81 až 93 % zjištěných jedinců. Podíl hadů zastižených mimo fólie se měnil i v průběhu sezony. Nejvyšší procento hadů nalezených na transektu mimo fólie (téměř 20 %) bylo zjištěno v jarním období, kdy je aktivita hadů nejvyšší, neboť např. migrují ze zimovišť na sezonní stanoviště, objevují se u nich různé projevy epigamního (spojeného s rozmnožováním) chování apod. Fólie využívaly všechny věkové kategorie hadů. Společně pod jednou fólií byly zastiženy jak různé věkové kategorie téhož druhu, tak i různé

druhy hadů. V Podyjí byly pod jednou fólií současně zastiženy všechny čtyři druhy užovek vyskytujících se na lokalitě (*Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Coronella austriaca*, *Zamenis longissimus*). Na lokalitě Plachta ve východních Čechách byla pod jednou fólií zaznamenána zmije obecná (*Vipera berus*), užovka obojková (*Natrix natrix*) a slepýš křehký (*Anguis fragilis*). Z těchto výsledků vyplývá, že využívání fólií při výzkumu plazů (zejména hadů a slepýše křehkého) je zásadní metodou jak ke zjištění druhového spektra, tak i při případném hodnocení charakteristik dané populace.

RNDr. Mojmír Vlašín,
Ekologický institut Veronica,
Panská 9, Brno

RNDr. Blanka Mikátová,
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR,
Regionální pracoviště Východní Čechy
Fotografie: Blanka Mikátová

Literatura:

BRAUN-BLANQUET, J., 1932: Plant Sociology: The Study of Plant Communities. McGraw-Hill, New York. – BUCHAR, J., 1982: Způsob publikace lokalit živočichů z území Československa. Věst. Čs. spol. zool. 46: 317–318. – CULEK, M., et al., 2005: Biogeografické členění České republiky, II. díl. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 589 s. – EWALD, J., 2003: A Critique for Phytosociology. J. Veg. Sci. 14: 291–296. – GASC, Jean-Pierre, et al., 1997: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Collection patrimoines naturels. Paris. 516 pp. – GENT, T., et GIBSON, S. (eds.), 1998: Herpetofauna Workers Manual. Peterborough: Joint Nature Conservation Committee. – GUILFOYLE, M. P., 2010: Implementing Herpetofaunal Inventory and Monitoring Efforts on Corps of Engineers Project Lands, Environmental Laboratory U. S. Army Engineer Research and Development Center, 35 pp. – JANDA, J., ŘEPA, P., 1986: Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. SZN Praha. – NOVÁK, K. (ed.), 1969: Metody sběru a preparace hmyzu. Academia, Praha, 244 s. – NOVIKOV, G. A., 1953: Praktikum polní ekologie suchozemských obratlovců. ČSAV, Praha, 413 s. – PELIKÁN, J., 1975: K ujednocení odchytového kvadrátu a linie pro zjišťování populační hustoty drobných savců v lesích. Lynx (Praha), n. s. 17: 58–71. – VLAŠÍN, M., et MIKÁTOVÁ, B., 2007: Metodika sledování výskytu plazů v České republice. ČSOP Veronica, Brno, 39 s. – VLAŠÍN, M., 1992: Sledování početnosti (cenzus) bobrů. Aktuální informace ČÚOP, 4/92: 23–24. – WILSON, D. E., COLE, F. R., NICHOLS, J. D., RUDRAN, R., et FOSTER, M. S. (eds.), 1996: Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 409 pp.