

Karel Mach, Zdeněk Dvořák, Jana Boršiová, Anna Vaníková, Jiří Vaník: Radovesická výsypka. Dílo člověka a přírody

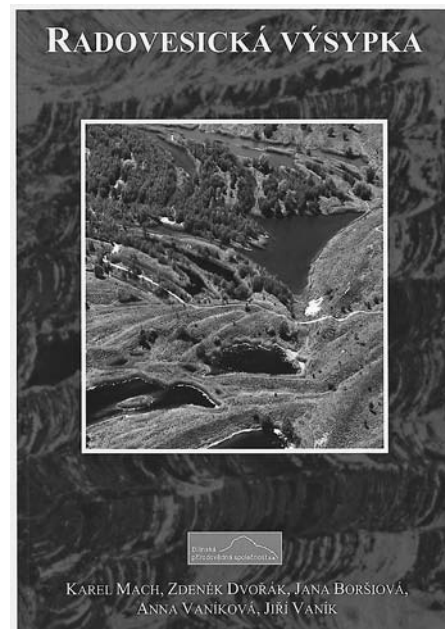
Nejlepší výukovou aktivitou, kterou jsme jako studenti geobotaniky (ekologie rostlin) v 80. letech minulého století absolvovali, byly terénní exkurze. Jeli jsme do nějakých krásných koutů přírody v rámci Československa, kde jsme se mohli naučit nové rostlinné druhy a rostlinná společenstva. Přesto jedním z největších (a nejmíc „punk and funky“) zážitků byla exkurze do severních Čech, krajiny hodně intenzivně ovlivněné člověkem, s barevnými výpary, pěnou v řekách, bezdnými dírami povrchových dolů a hlavně – výsypkami.

Výsypka je deponie, na níž je nasypán odstraněný materiál nadloží při těžbě uhlí. Povrchové doly jsou velké, tedy i výsypky mají rozlohu v kilometrech čtverečních. V severních Čechách jsou tvořeny miocenními jíly – nezpevněnými břidlicemi, jež se snadno rozpadají a jsou málo propustné pro vodu. Brzy po nasypání se na nich začínou objevovat rostliny vzešlé ze semen zanesených větrem nebo živočichy a rozvíjí se sukcese, kterou občas přeruší snaha výsypky rekultivovat – vše, co přišlo samo, je zničeno a jen žádané je zaseto nebo zasazeno. Zatímco spontánní sukcese vede k neuspořádaným lesíkům a tůmům kopírujícím terénní nerovnosti vzniklé vršením výsypky velkostrojem ve formě střídajících

cích se hřebínků a prohlubní, rekultivace terén zarovná a připraví (nejčastěji) na zemědělské nebo lesnické využití.

Výsypky po těžbě hnědého uhlí v severních Čechách jsou nejen velkou laboratoří rostlinné sukcese, kterou přírodovědci využívají ke studiu jejích zákonitostí i praktických otázek spojených s technickými a biologickými rekultivacemi, představují také unikátní stanoviště chudé na živiny a neobydlené lidmi, které se stalo útočištěm pro mnoho vzácných rostlin a živočichů. Z hlediska geologického jde o sedimentární útvary, které člověk za pomoci strojů navrhl a musel přitom vyřešit problémy, o něž se v historii Země starají spíše příroda a čas, jako je vodní eroze. Výsypky mají ale i sociální rozměr, táhnoucí se obvykle přes několik vesnic, které jimi byly zasypány a jejichž obyvatelé byli přestěhováni.

Všechny tyto aspekty najdeme v recenzované knize. Autoři popisují, proč výsypky vznikají, představují geologickou a lidskou historii na místech Radovesické výsypky, vesnice, které musely uvolnit místo, i historii jejího vršení a problémů, které při tom vznikly. Poté se zaměřují na sukcese a rekultivace, zajímavé živočichy, jezírka, tůně i nádrže. Vše je doprovázeno množstvím fotografií a zakončeno pozvám



ním k návštěvě této lokality. Stačí se vydat po modře značené turistické trase z Bíliny do Kostomlat pod Milešovkou. Na místě, kde cesta protíná hranice bývalých obcí zbouraných koncem 60. let a zasypávaných výsypkou, jsou značky ukazující začátek a konec obcí Radovesice, Dřínek, Lyskovice a Chotovenka. Jeden balvan označuje místo, kde stále stojí, byť zasypáno jílem, torzo radovesického kostela. Tady je příhodné se zastavit a zamyslet se nad tím velkým dílem člověka a přírody.

**Bílinská přírodovědná společnost, z. s.,
Bílina 2022, 142 str.
Doporučená cena 70 Kč. Knihu je možné
objednat na www.icbilina.cz.**

Michal Bíl, Tomáš Bartonička: Zvířata na silnicích

Knih je věnována především střetům dopravních prostředků s volně žijícími živočichy a dané téma autoři prezentují z celosvětového hlediska i z pohledu naší republiky jako komplexní mnohovrstevnou problematiku, kdy se vzájemně ovlivňují lidská společnost a její potřeby s potřebami volně žijících živočichů. Autoři jsou biolog se zkušenostmi ve vyhodnocování vlivu silnic na biotu T. Bartonička z Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a geograf M. Bíl z Centra dopravního výzkumu. Kniha je vhodně doplněna 75 většinou barevnými fotografiemi a 15 mapami a grafy.

Autoři se nejprve věnují kořenům konfliktu mezi volně žijícími živočichy a lidskou společností, dokládají, proč k němu dochází, a prezentují většinu jeho současných podob. Zahušťující se dopravní síť a počet dopravních prostředků a jejich frekvence na vozovkách jsou bezesporu

rozhodujícími faktory, které zvyšují počet konfliktů. Liniová dopravní infrastruktura může sloužit i k snadnějšímu šíření druhů do nových areálů, konkrétně jsou zmíněny travnaté pásy podél silnic, jež poskytují vhodné prostředí např. pro invazní šíření jihoamerického „ohnivého“ mravence *Solenopsis invicta* v Severní Americe nebo Austrálii.

Dopravní infrastruktura je popsána jako významný faktor způsobující také rozpad areálů volně žijících zvířat, s upozorněním na hlavní důsledky, které tato fragmentace má. Pro úplnost autoři zahrnují střety s živočichy i na železnicích (četné srážky s kopytníky), v lodní dopravě (konflikty s kytovci), okrajově je zmíněna i letecká doprava a s tím související nebezpečné kolize s letícími ptáky.

V další části knihy jsou uvedeny odhady počtu střetů s volně žijícími živočichy a příčiny, které nám neumožňují získat



přesná čísla silniční mortality živočichů. Opomenuty nezůstávají ani dopady na lidské zdraví a materiální škody vznikající při dopravních nehodách. Přehledně jsou uvedeny důvody, proč vlastně k těmto střetům dochází, zmíněn i rozličný osud

zvířecích kadáverů po srážkách s dopravními prostředky. Publikace prezentuje i další vlivy (kromě mortality), kterými dopravní infrastruktury působí na volně žijící živočichy.

Důležité jsou informace o známých řešeních pro omezení počtu střetů, která cílí na zvířata, jejich pohyb v krajině a charakteristické chování. Text ale uvádí i realizovatelná opatření zaměřená na člověka – řidiče, správce dopravních sítí a specialisty zabývající se krajinným plánováním.

Autoři se nezaměřují jen na dopravu, ve snaze představit konflikty mezi lidskou společností a volně žijícími živočichy upozorňují i na obecnější problémy, k nimž patří intenzifikace zemědělství, negativně ovlivňující živočichy, pronásledování a zabíjení přirozených predátorů (např. návnadami karbofuranu), úhyny ptáků a netopýrů po zásádkách listy rotorů větrných elektráren nebo přenos patogenů následkem snížené biodiverzity vedoucí k nárůstu populací některých druhů. Konečně je třeba uvést i predační tlak některých domácích zvířat (např. koček) na drobné ptactvo.

Dotkli se i dalších negativních vlivů dopravy na faunu – hluku, osvětlení a emisí škodlivin.

Pro hlubší zájemce neopomněli uvést, kde lze získat dostupné informace, co se týče silniční infrastruktury v České republice – v databázi Policie České republiky, dále pojišťovny disponují záznamy o škodách, údaje mají i hospodáři mysliveckých sdružení, případně pracovníci v ochraně přírody, zejména záchranné stanice pečující o zraněné živočichy. Snaha o sjednocení všech takových dat vyústila v r. 2014 ve zřízení webové mapové aplikace Srazenavver.cz, kterou spravuje Centrum dopravního výzkumu.

Praktické jsou také pasáže o právních aspektech kolize a o postupu, jak se po ní chovat (v případě střetu se zvířem s následkem havárie, usmrcení člověka nebo škody na majetku jde o dopravní nehodu). Důležitá sdělení přináší kapitola věnovaná způsobům, jak střetům s vozidly zabránit. Obsahuje informace, jak se sleduje pohyb živočichů v krajině a kde se příslušná opatření mají realizovat. Patří k nim oplo-

cení silnic, výstavba ekoduktů a podchodů pro živočichy, pro silnice nižších tříd pachové ohradníky, odrazky, akustická plašení apod.

Další kapitola uvádí opatření zaměřená na řidiče a společnost (např. instalace příslušných dopravních značek). V závěru knihy autoři neopomenuli zdůraznit potřebu vzdělávání a osvěty široké veřejnosti.

Publikaci doplňují anglické resumé, rejstřík a bibliografie, která čítá 381 našich i zahraničních pramenů. Snad jediné, co lze vytknout, je trochu nešťastná úprava seznamu použitých literárních zdrojů, které nejsou řazeny podle abecedy, ale číslovány podle pořadí použití v textu. Čtenář tak nemá snadnou pozici, pokud si chce rychle ověřit, zda je určitý pramen v knize citován, nebo najít všechny použité publikace od jednoho autora.

Celkově ale knihu považuji za zdařilé zpracování tématu kolizí zvířete s vozidly.

Masarykova univerzita, Centrum dopravního výzkumu, Brno 2022, 210 str. Cena na e-shopu MUNI SHOP 432 Kč

Lubomír Adamec

ZAUJALO NÁS

Jak se perloočky brání vodním masožravým rostlinám?

V posledním desetiletí se začínají také u masožravých rostlin ojediněle studovat ekologické vztahy (např. potravní konkurence), které byly do té doby přisuzovány výhradně živočišným predátorům. Podobným ekologickým vztahem je nově zjištěná obranná reakce perlooček proti požívání vodní masožravou rostlinou. Drobní korýši z čeledi hrotnatkovití (*Daphniidae*), zejména hrotnatky (*Daphnia*), představují jedny z nejčastějších zástupců zooplanktonu ve stojatých sladkých vodách. Jakožto herbivorní filtrátoři spojují primární produkci fytoplanktonu s vyššími potravními úrovněmi tím, že jsou požíváni spoustou predátorů – jinými korýši, rybami nebo hmyzem. Toto sezonně dosti proměnlivé nebezpečí predace vedlo u některých zástupců hrotnatkovitých k evoluci nejrůznějších obranných strategií. Ty jsou příkladem fenotypové plasticity, jež snižuje zranitelnost organismu, a zahrnují změny morfologie těla, životního cyklu anebo chování (blíže v Živě 2022, 4: CVII–CX). Mnoho strategií je specifických vůči určitému predátorovi. U perlooček byla popsána v souvislosti s predací řada morfologických změn, které mohou zahrnovat i mechanické změny krunýře (karapaxu). V případě predátorů orientujících se zrakem, jako jsou ryby, některé druhy perlooček mění svůj životní cyklus a posilují rozmnožování na úkor tělesného růstu. Naopak vlivem predace bezobratlými se urychluje tělesný růst perlooček. Dobře známou obrannou strategií změny chování je každodenní vertikální stěhování perlooček, kdy ve dne kvůli úniku před rybami klesají do hluboké

vody a v noci stoupají do potravně bohatých svrchních vod. Dosud studované případy indukovatelných obranných strategií u perlooček byly popsány v reakci na živočišné predátory, ale masožravé rostliny byly přehlíženy.

Sebastian Kruppert se spolupracovníky z univerzit v Bochumi a Freiburgu v Německu studovali indukovatelnou obrannou odpověď u nejmladších stadií drobné perloočky *Ceriodaphnia dubia* v přítomnosti velice běžné evropské vodní masožravé rostliny bublinatky jižní (*Utricularia australis*). Dospělá rostlina dorůstá 20–150 cm, může mít tisíce pastí o velikosti od 1 do 4 mm, schopných velmi účinně lovit drobné druhy perlooček. Představuje tak významný predační tlak, což autoři potvrdili rozborem pastí u rostlin v místním rybníce. V různých pokusech se snažili prokázat veškeré možné obranné strategie perloočky a jako kontrolu zavedli i podobné vodní nemasožravé rostliny – růžkatec ostnitý (*Ceratophyllum demersum*) nebo vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*). Perloočky byly v pokusech odděleny od rostlin jemnou síťkou tak, aby nemohly být uloveny. Přítomnost masožravé bublinatky v akváriu s perloočkami průkazně snížila délku těla perlooček po 6 dnech pokusu (z průměrných $0,73 \pm 0,02$ mm u kontroly na $0,53 \pm 0,04$ mm; zmenšení o 27 %) a podobný průběh měl i poměr šířky a délky těl, takže perloočky za přítomnosti rostlinného predátora byly i relativně užší. Růžkatec takovou změnu neindukoval, ale bublinatky krmené navíc vyvolávaly mírně silnější odpověď než ty bez kořisti.

Počínaje čtvrtým dnem pokusu vytvářely perloočky v přítomnosti bublinatky také průkazně nižší počet vajíček ve snůšce. Přítomnost prýtu bublinatky změnila výrazně i chování perlooček – shlukovaly se mnohem více na hladině a při stranách akvária, kdežto v přítomnosti prýtu vodního moru bylo jejich rozložení v akváriu rovnoměrné. Podobně vykazovaly v přítomnosti bublinatky i změny typu plavání. Perloočky staré 20 dní vypěstované v kontrolních podmínkách a v přítomnosti bublinatky se lišily přežíváním během pokusu. U kontroly bylo za jeden den uloveno pastmi 10 % perlooček, kdežto u indukovaných jen asi 2,5 %. Zdánlivě nevelký rozdíl však říká, že byla ulovena každá desátá kontrolní perloočka, kdežto u těch indukovaných jen každá čtyřicátá. Kombinace těchto obranných strategií je tak pro perloočky účinná a výrazně snižuje nebezpečí, že budou uloveny. Pro pěstitele vodních bublinatek je informace zajímavá tím, že by ke krmění měli používat spíše nějaké druhy fytofilního zooplanktonu (např. lasturnatky), které se „nebojí“ lézt po povrchu rostlin, a jsou tedy snadno uloveny.

Když perloočky *C. dubia* žijí v kontaktu s bublinatkou jižní, jeví změny morfologie těla i chování, vedoucí k výrazně sníženému predačnímu tlaku a zároveň změněnému životnímu cyklu. Snížení rychlosti rozmnožování může odrážet zvýšené ekologické náklady na tuto obrannou strategii. Indukčním signálem je nepochybně zatím neznámá chemická látka, kterou bublinatka – na rozdíl od jiných „přátelských“ nemasožravých rostlin – vylučuje do vody a na níž je perloočka evolučně přizpůsobena. Zůstává otázkou pro další studie, zda se perloočky stejně přizpůsobily i v přítomnosti jiných, vzácnějších druhů vodních masožravých rostlin, jako jsou třeba v Evropě bublinatka obecná (*U. vulgaris*) nebo nesmírně vzácná aldrovandka měchýřkatá (*Aldrovanda vesiculosa*). [International Journal of Molecular Sciences 2022, 23: 6474]