



/ Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management

Editoři: Robert Tropek & Jiří Řehounek

Entomologický ústav AV ČR, v.v.i.

Calla – Sdružení pro záchranu prostředí

/ Bezobratlí
postindustriálních
stanovišť:
Význam, ochrana
a management

Editoři: Robert Tropek & Jiří Řehounek

© 2011
Entomologický ústav AV ČR, v. v. i.
& Calla – Sdružení pro záchranu prostředí

ISBN: 978-80-86668-20-8


/ Úvodní slovo editorů

Právě otevíráte knihu, na níž se autorsky podílelo osmnáct odborníků z několika univerzit, ústavů Akademie věd ČR, nevládních organizací i státní správy ochrany přírody. Řada dalších kolegů pro ni poskytla svá data, fotografie nebo přispěla dobrou radou. Podnětem pro sepsání tohoto textu byl tristní stav převládajících rekultivačních postupů v České republice. Jsme si jistí, že pod rouškou obnovy či revitalizace postindustriálních ploch až příliš často dochází k ničení biotopů ohrožených druhů a velkoplošné likvidaci biodiverzity, navíc za vynaložení obrovských finančních prostředků určených zdánlivě na ochranu přírody.

Tato kniha by měla výrazně přispět k pochopení principů moderní obnovy a ochrany postindustriálních stanovišť. Dříve ochránářsky zatracovaná nebo alespoň opomíjená stanoviště ukazují v úplně jiném světle: jako klíčová místa pro ochranu naší přírody. Tento pohled není dnes v odborných kruzích žádnou novinkou. I běžný zájemce o přírodu již ví, že v lomech najde ohrožené žaby a čolky a na haldách se formuje přírodně cenná industriální „džungle“. Ekologicky různorodý a druhově bohatý hmyz a další bezobratlí živočichové obývající tato místa však zůstávají přes svůj nezpochybnitelný význam spíše velkou neznámou. A to jak pro širokou veřejnost, tak často i pro přírodovědce z jiných oborů. Přitom pro řadu bezobratlých živočichů představují postindustriální lokality nejen vhodný náhradní biotop, ale přímo poslední šanci na přežití v kulturní krajině dnešní střední Evropy.

Na stránkách, kterými budete listovat, představujeme některé významné skupiny bezobratlých, pro něž jsou postindustriální stanoviště klíčová. Při jejich výběru jsme vycházeli z významu těchto stanovišť pro jejich ochranu a také ze současného stavu jejich poznání. Snažili jsme se také zachytit rovnoměrně suchozemské a vodní skupiny bezobratlých. Naším záměrem nebylo vytvořit publikaci pro úzký okruh zasvěcených, ale text, který by byl srozumitelný úředníkům, ochráncům přírody, osvětleným pracovníkům těžebních a rekultivačních firem, přírodovědcům i laickým zájemcům o ochranu přírody a ekologickou obnovu. Nakolik se tento záměr podařil, necháváme na laskavém posouzení čtenářů. Těšíme se také na jakékoli dotazy, ohlasy a připomínky.

Robert Tropek & Jiří Řehounek



Úvodní slovo editorů

/ Pískovna u Dračice. Foto: Jiří Řehounek

/ Co byste měli před čtením znát /

Postindustriální stanoviště

Jde o člověkem vytvořená (antropogenní) místa, která jsou postupně osidlována různými organismy. Protože na nich ustala nebo byla alespoň významněji omezena průmyslová činnost, dostávají se ke slovu přírodní procesy a tvoří se specifická společenstva. V této knize jsou postindustriálními stanovišti chápány zejména pozůstatky po těžbě nerostných surovin (nejrůznější kamenolomy, doly, pískovny, hliniště apod.) a deponie (zejména výsypky, odkaliště po těžbě rud a struskopopílková odkaliště po spalování uhlí), okrajově i silniční a železniční násypy a některé typy městského prostředí.

Ekologická sukcese

Samovolný vývoj vegetace a živočišných společenstev na daném území, výměna druhů rostlin a živočichů v čase. Jde o postupné nahrazování jednotlivých druhů druhů jinými s postupujícím časem. Na úplném počátku je sterilní stanoviště kolonizováno dobře se šířícími pionýrskými druhy. Ty jsou postupně vytlačovány druhy konkurenčně silnějšími, které se šíří pomaleji. Raná (mladá) sukcesní stádia jsou typická rozsáhlými plochami holého substrátu s řídkým pokryvem bylin. Tyto rozvolněné porosty se postupně zapojují a časem přerůstají křovinami a postupně i stromy. Nejstaršími sukcesními stádii jsou v našich podmínkách obvykle pralesy. Vodní prostředí v průběhu sukcese zarůstá vodními rostlinami a postupně se přirozeně zazemňuje, sukcese ho tak vlastně směřuje k samovolnému zániku. Přirozená i umělá narušení (např. přírodní „katastrofy“, lidské hospodaření) sukcesi vrací do mladších stádií. Na některých stanovištích s extrémními podmínkami je sukcese přirozeně dlouhodobě, nebo dokonce trvale blokována. Každé sukcesní stádium má své specializované druhy rostlin i živočichů, které nejsou schopny dlouhodobě přežít v jiných stádiích. Proto má každé sukcesní stádium svou nezastupitelnou hodnotu z hlediska zachování biodiverzity v celé své šíři.



/ Modrásek hnědoskvrný.
Foto: Martin Hrouzek

Ekologická obnova

Při tomto způsobu revitalizace postindustriálních stanovišť jsou v maximální míře využívány přírodní procesy (zejména ekologická sukcese). Po skončení těžební nebo průmyslové činnosti je lokalita ponechána svému vývoji, který může být opatrně usměrňován tak, aby se na ní vyvinula ochránářsky a zároveň esteticky hodnotná a pro životní prostředí nezávadná stanoviště. Protikladem jsou **technické rekultivace**, kdy je cílový stav předem vyprojektován a uměle vytvořen, obvykle zavezením území úrodným substrátem a osázením dřevinami nebo osetím komerčními směsmi bylin. Cílovým stavem může být např. zemědělská půda, les, rekreační plocha nebo jakási „umělá příroda“. Četné odborné studie však ukazují, že ekologická obnova je nejen možná na drtivé většině postindustriálních stanovišť, ale rovněž významně levnější. Dává přitom vzniknout i nesrovnatelně biologicky cennějším stanovištím, často osidlovaným četnými ohroženými druhy organismů.

Biotop

Výsek krajiny poskytující určitému organismu všechny podmínky a zdroje, které potřebuje ke svému životu a bez nichž se neobejde. Zatímco rostliny jsou poměrně nepohyblivé a jejich biotopy jsou proto relativně stálé a dobře definovatelné, mnozí živočichové (včetně bezobratlých) potřebují ke svému životu nesrovnatelně širší škálu zdrojů (a tím i stanovišť), bez kterých nedokončí vývoj nebo se nedokáží rozmnožit. Biotop živočicha nemusí být souvislý, protože ne všechny zdroje se vždy vyskytují na jednom místě. Přesto však zdroje musí být dostupné v relativní blízkosti, protože mnoho bezobratlých živočichů není příliš pohyblivých. Dobrým příkladem je okáč metlicový. Samice klade vajíčka na silně sešlapané a osluněné trsy kostřav ve velmi řídké zapojené vegetaci, kde se vyvíjejí i housenky. Dospělí motýli pak potřebují nejen sešlapaná místa ke kladení vajíček, ale i zarostlé ruderalní plochy s dostatkem nektaru, holé vyvýšeniny na slunění, námluvy a páření a solitérní stromy a hustou vegetaci, kam se schovají za nepříznivého počasí. Podobně různorodé nároky mají například i včely, hnízdící v sypkém holém substrátu, ale sbírající potravu na bohatě kvetoucích plochách, a další skupiny. Proto nelze prostředí bezobratlých živočichů hodnotit na základě tradičních rostlinných společenstev.



Obsah

/ Majka fialová. Foto: Jiří Řehounek

/ Obsah

| | |
|---|-----|
| Postindustriální stanoviště z pohledu ekologické vědy a ochrany přírody (Martin Konvička) | 11 |
| Denní motýli (Robert Tropek, Tomáš Kadlec & Jiří Beneš) | 21 |
| Žahadloví blanokřídli (Petr Bogusch & Jakub Straka) | 35 |
| Suchozemští brouci (Jiří Řehounek, Lukáš Čížek, František Grycz & Václav Křivan) | 51 |
| Vodní brouci (Milan Boukal) | 67 |
| Rovnokřídlý hmyz (Petr Kočárek) | 75 |
| Vážky (Petr Hesoun & Aleš Dolný) | 85 |
| Suchozemští plži (Pavel Pech & Lucie Juříčková) | 99 |
| Vodní měkkýši (Luboš Beran) | 109 |
| Pavouci (Robert Tropek & Milan Řezáč) | 117 |
| Bezobratlí postindustriálních stanovišť – shrnutí (Robert Tropek & Jiří Řehounek) | 129 |
| Obecné zásady přírodě blízké obnovy těžbou narušených území a deponií ... | 141 |
| Kontakty na autory | 146 |



Postindustriální stanoviště

/ Okáč stříbrooký. Foto: Marek Vojtíšek

/ Postindustriální stanoviště z pohledu ekologické vědy a ochrany přírody

Autor: Martin Konvička

Jedním z nejpřekvapivějších zjištění aplikované ekologie posledních dvou desetiletí je, že některá stanoviště tradičně vnímaná jako symbol degradace přírodního prostředí, například opuštěné lomy a jiné těžebny surovin, důlní výsypky, depone popílku nebo dálniční násypy, bývají zhusta osídlována unikátními živočišnými společenstvy s velkým zastoupením vzácných a ohrožených druhů. Na takových postindustriálních lokalitách najdeme často druhy s extrémně vyhraněnými nároky, vyžadující ke svému životu výhřevné skály, pohyblivé sutě či osluněný syký písek. Potkávají se zde s druhy s méně náročnými, jež můžeme najít například v řídkých slunných křovinách či v lesních lemech. V každém případě ale platí, že existují živočichové, kteří na postindustriálních stanovištích nacházejí optimální podmínky, a tudíž zde vytvářejí velké a dlouhodobě životaschopné populace. Některé druhy bezobratlých v České republice dokonce jinde než na postindustriálních lokalitách již prakticky nenajdeme – chybí v běžné kulturní krajině, tedy v lesích, na loukách či v polích, někdy dokonce i v chráněných územích s poměrně dobře zachovalými přírodními podmínkami. Člověkem extrémně narušená a pozměněná místa, pro laiky vzor devastace a zkázy, se v očích zoologů stávají útočišti celé řady drobných živočichů, významnou a možná jedinou nadějí na jejich přežití ve středoevropské přírodě.

Vlastně to až tak velké překvapení není. Bohatě osídlení některých „devastovaných“ stanovišť si mezinárodní zoologická (a samozřejmě i botanická) komunita začala uvědomovat již koncem 70. let minulého století, jak o tom svědčí dobové publikace o biodiverzitě opuštěných lomů v Británii (např. Usher 1979, Davis 1981, Jefferson 1984) nebo o motýlech silničních lemů tamtéž (Munguira & Thomas 1992). Čeští přírodovědci nebyli v zájmu o průmyslem ovlivněná stanoviště

nikterak pozadu. Jsme ostatně tradiční průmyslová země s rozsáhlými oblastmi poznamenanými průmyslem či těžbou surovin. Poznatky o přítomnosti ohrožených druhů se objevují například v publikacích o sukcesi rostlin (Prach 1987) a ptáků (Bejček & Tyrner 1980) na výsypkách hnědouhelných dolů. Po roce 2000 byla uveřejněna první rozsáhlá středoevropská práce o bezobratlých živočiších postindustriálních stanovištích. Beneš a kol. (2003) zkoumali motýly moravských vápencových lomů a ukázali, že motýlům suchých a teplých stanovišt poskytuje útočiště nejen lomy drobné a opuštěné, ale i velké a stále činné. Výzkum pavouků a střevlíků v kamenolomech Blanského lesa (Tropek & Konvička 2008, Tropek a kol. 2008) ukázal, že ochránářsky cenný je nejen obnažený substrát vápenců v teplých v nížinách, ale i kyselý substrát krystalických hornin v podhůří. Postupně se objevuje stále více prací o dalších skupinách bezobratlých a dalších typech stanovišt, jež ochránářský potenciál nejrůznějších typů umělého prostředí dále potvrzují. Jejich přehledy naleznete částečně v dalších kapitolách.

Asi nejvýznamnějším tuzemským přínosem k poznání biodiverzity postindustriálních stanovišt jsou práce celé badatelské školy vedené prof. Karlem Prachem, studující vegetační sukcesi na stanovištích typu lomů, výsypek, pískoven či těžných rašeliništ (např. Prach a kol. 2001, Hodačová & Prach 2003, Řehouňková & Prach 2006, Prach 2008, Konvalinková & Prach 2010). Prachova skupina zdůrazňuje praktickou upotřebitelnost svých výsledků, zejména poznatku, že nejlepšího výsledného stavu stanovišt lze dosáhnout ponecháním postindustriálních prostor spontánnímu či jen mírně řízenému sukcesnímu vývoji. Tento pohled je tak trochu kontroverzní, protože dráždí různé nutkavé „opravovače“ přírody, techniky i mnohé přírodovědce prosazující spíše náročné rekultivační projekty. Razantním slovem v tomto sporu, stavícím se na stranu spontánního vývoje, byly práce Tropka a kol. (2010, 2012). Na různých skupinách organismů (rostliny a několik skupin bezobratlých živočichů) ukázala, že spontánní sukcese v opuštěných lomech a na černouhelných haldách vytváří ochránářsky velmi cenná společenstva s významným zastoupením ohrožených druhů, zejména z řad stepních a lesostepních specialistů. Naopak na plochách technicky rekultivovaných byla zjištěna společenstva běžných druhů, jaké najdeme na kdejakém poli nebo rumišti. Vyústěním všech těchto aktivit byla nedávno vydaná kniha Řehouňka a kol. (2010). Pojednává o oživení různých typů postindustriálních stanovišt jazykem a stylem srozumitelným nejen vědecké obci, jak tomu bylo u většiny předchozích prací, ale i zájemcům ze strany těžářů, rekultivátorů, ochránářů a laické veřejnosti se zájmem o přírodu a její ochranu. Klade sice hlavní důraz na rostlinnou složku ekosystémů, živočichové však nejsou opomíjeni. Tato kniha, svým způsobem navazující na knihu předchozí, shrnuje v české

literatuře dosud roztržité znalosti o významu postindustriálních stanovišt pro bezobratlé živočichy, opět formou přístupnou téměř každému.

Výše zmíněné publikace odrážejí proměnu v pohledu ochránářů a ekologů na postindustriální stanoviště. Spíše než jizvy v krajině, kam ochránář či přírodovědec zavítá, jen aby přemýšlel jak je zakrýt a zahladit, je začínáme vnímat jako příležitost jak přispět k oživení jinak často fádni, člověkem ochuzené krajiny. Byť nejde o stanoviště původní, začínáme si cenit jejich ochránářského potenciálu, který je třeba využít, nikoli jím mrhat. Jde o změnu vnímání tak dalekosáhlou, že neprobíhá bez rozpaků a kontroverzí. Máme-li jim porozumět, musíme pochopit postindustriální stanoviště z hlediska ekologické vědy.

Rodící se ekologický konsensus, vysvětlující ochránářský potenciál takových stanovišt, lze shrnout následovně:

1. V běžné zemědělské, lesnické i sídelní krajině člověk udržuje většinu území ve středních fázích sukcesního vývoje (např. louky, křoviny, zahrady, sady, hospodářské lesy). Zde nemají šanci ani pionýrské, konkurenčně slabé druhy, ani druhy adaptované na extrémy všeho druhu. Výjimkou potvrzující pravidlo jsou extrémní stanoviště polí – ta jsou každoročně orbou vrácena do nejranější sukcese. Nadbytek živin a jiných agrochemikálií však na polích umožňuje existenci jen velmi omezenému spektru hojných druhů (další podrobnosti viz Konvička a kol. 2005).

2. Naopak v člověkem neovlivněné krajině by rané, střední a pozdní fáze sukcese existovaly vedle sebe, v pestré mozaice a zhruba vyrovnaném plošném zastoupení. Vedle starých lesů by zde existovaly i lesy středního věku a lesy obnovující se po narušení. Příkladem nejranějších sukcesních fází by byly říční náplavy, spáleniště, plochy obnažené půdy na sesuvech, místa pravidelně spásaná dnes již vyhubenými velkými býložravci. Taková extrémní místa by hostila živočichy i rostliny, kteří značně utrpěli, když člověk jejich stanoviště postupně likvidoval zúrodněním, zalesněním či zástavbou. Důsledkem je ústup prakticky všech rostlin a živočichů na extrémní stanoviště vázaných.

3. Čerstvě opuštěná postindustriální stanoviště se nacházejí v raných fázích sukcesního vývoje. Extrémní ekologické podmínky však často ani později neumožní dokončení sukcese, tedy růst zapojeného lesa. Sukcese bývá blokována v raných stadiích. Přispívají k tomu stresující podmínky prostředí: pohyblivý substrát, extrémní mikroklima (výhřevnost, vysychavost), nedostatek živin, nadbytek některých prvků. Konečně bývají tato stanoviště plošně rozlehlá, mívají členitý reliéf a bývají značně trvalá (lomová jáma, není-li zavezena, jen tak nezmizí).

4. Kombinace rané (respektive blokové) sukcese a ekologického stresu způsobují, že postindustriální stanoviště kolonizují specializované druhy, jež jsou v běžné

krajině stále vzácnější – konkurenčně slabé pionýrské druhy, které se dokážou uplatnit pouze v mladých společenstvech, a vyhranění specialisté, kteří vyžadují extrémní podmínky k některé fázi svého života. Rozloha a trvalost postindustriálních stanovišť umožňují mnohým z těchto druhů vytvořit velké, životaschopné populace. A různorodost podmínek, související s členitým reliéfem a podložím většiny postindustriálních stanovišť, podmiňuje vznik a existenci druhově poměrně bohatých společenstev.

5. Rostlinná a živočišná společenstva vznikající na postindustriálních stanovištích jen vzácně kopírují společenstva tzv. stanovišť přírodních. Jaké druhy osídlí konkrétní lokalitu, závisí na její unikátní historii, druhovém složení společenstev v okolní krajině, lokálních podmínkách a konečně i na interakcích mezi kolonizujícími druhy. Lom nebo výsypka jsou terénní tvary historicky nové. I když zde můžeme najít například druhy stepních trávníků, nenajdeme zde stejný stepní trávník, jaký vznikl někdy v minulosti kombinací seče a pastvy v úplně jiném krajinném kontextu, v krajině s úplně jiným zastoupením jednotlivých rostlin a živočichů. Význam postindustriálních lokalit proto musíme posuzovat jinými měřítky, než jsou naše představy o přirozenosti. Vhodným měřítkem se zdá být výskyt těch druhů, které z naší přírody postupně mizí.

6. Ochranná hodnota postindustriálních stanovišť spočívá především v tom, že zde velké a životaschopné populace tvoří organismy, jež v současné krajině mimo tato stanoviště nemohou přežít, případně zde přežívají jen v malých počtech, bez dlouhodobé perspektivy. Chceme-li zastavit jejich vymírání a jednou jim umožnit návrat do běžné krajiny, postindustriální stanoviště nám nabízejí jedinečnou šanci.

Uvedené argumenty jsou již odbornou veřejností natolik uznávané, že pokud je něco na ochraně postindustriálních stanovišť zajímavé, jsou to spory, které vyvolává. A to nejen mezi přírodovědci a techniky, kteří mohou být finančně zainteresováni na nákladných rekultivacích, nebo mezi přírodovědci a politiky, kteří by na místě zarůstající výsypky rádi viděli třeba bytovou výstavbu. Zajímavé jsou spory mezi samotnými přírodovědci, konkrétně neochota některých kolegů uznat postindustriální stanoviště za hodná ochrany.

Příčinu musíme hledat v samé prehistorii ochranného hnutí. Prvořadým zájmem jeho ochranných průkopníků byla ochrana mizejícího světa romantické „divočiny“ před postupujícím vlivem člověka během industrializace 19. a raného 20. století. Není divu, že prvými národními parky se stávala odlehlá a člověkem minimálně zasažená území – vysoké hory a neprostupné lesní oblasti. I ve skromnějších středoevropských podmínkách se ochránáři zaměřovali na místa, jež vnímali jako relativně nedotčená člověkem – pralesy, skalní útvary, tajemná rašeliniště



/ Přírodovědná exkurze „Nejkrásnější pískovny Třeboňska“. Foto: Jiří Řehounek

nebo vrcholky hor. Později k nim přibýly i další priority, například ochrana reprezentativních ukázek různých rostlinných společenstev nebo výseků člověkem sice pozmeněné, leč malebné a harmonické krajiny. Ochranné hnutí zkrátka věřilo v zásadní protipól původního a nepůvodního, případně přírodního a nepřírodního. Když už byla – po pralesích, rašeliništích, skalních stepích apod. – vzata na milost člověkem podmíněná stanoviště, jako jsou různé typy pastvin a luk, šlo vesměs o lokality, jež za svůj stav vděčily staletím extenzivního, tedy předprůmyslového a z dnešního pohledu šetrného hospodaření. Vlastně šlo o společenstva vytvořená a udržovaná hospodářskými postupy, jež měly svůj zenit někdy v 19. století, kdy se zrodilo systematické poznávání evropské přírody i zájem o její ochranu.

Ochrana přírody samozřejmě nebyla tak naivní, aby její vůdčí osobnosti opřely výběr chráněných území a strategií jejich ochrany jen na romantických citech. Vždy se hledalo vědecké zdůvodnění ochranných snah, jejich podepření soudobou přírodovědou. Někdy v polovině 20. století našla ochrana přírody cenného spojence v jednom z biologických vědních oborů, ekologii, v níž dlouho převládalo učení o takzvané „ekologické stabilitě“. Šlo o představu, že přírodní společenstva by se

měla samovolně vyvíjet ke stabilním a *současně druhově nejbohatším* stavům, tzv. společenstvům klimaxovým. Předpokládalo se, že druhy v klimaxovém společenstvu budou nejučinněji využívat nabídku zdrojů (světla, vody, živin) na dané lokalitě, díky čemuž budou existovat ve vzájemné rovnováze. Pokud by klimax nebyl narušen, nejčastěji právě zásahem člověka, existoval by z lidského hlediska po neomezenou dobu.

Jak to souvisí s postindustriálními stanovišti? Zásadně, protože si nelze představit drastičtější narušení „původní přírody“ než průmyslovou či těžební činností a protože nic není vzdálenější pomyslnému klimaxu než čerstvá lomová terasa nebo deponie popílku, tedy vyprahlá a neúživná místa se sporou vegetací. Cokoli jiného, co na takové odtěžené terase nebo popílkovišti vznikne, bude klimaxu – za nějž byl nejčastěji pokládán hluboký les – blíže. Proto ochrana přírody po deseti letech smutnila z nových továren a lomů, ale jakmile tato ztělesnění zla někde vznikla, neprojevovala o ně další zájem. Nastala vzácná shoda přírodovědců a techniků. Oba tábory hlásaly, že stopy po těžbě (či průmyslu a skládkování) je nutno co nejdříve zahladit. Žádné technické rekultivace, dokonce ani ty zemědělské, jejichž cílem nikdy nebylo zlepšit přírodní podmínky, nepředstavovaly jablko sváru. I když se ochranáři jinak neshodli s techniky téměř v ničem, shodli se v tom, že průmyslem ovlivněná území nejsou hodná další pozornosti. Ochrannářsky byla odepsána.



/ Pacvrček písečný. Foto: Petr Kočárek

Dokonce i takzvaná ekologie obnovy (*restoration ecology*), nový badatelský směr rodící se z vědomí, že průmyslem opuštěných území bude s růstem lidské populace a bohatnutím společnosti spíše přibývat, si zpočátku kladla za cíl obnovovat „přirozená“ společenstva. Nikdo nechtěl chránit často bizarní kombinace druhů, jež taková území spontánně osídlovaly.

K popsané selance přispíval ještě jeden faktor. Překvapivě malá znalost o změnách areálů a početnosti evropských rostlin a zejména živočichů. Dnes se zdá až neuvěřitelné, že první síťové atlasy, tedy „mapy výskytu“ celých skupin druhů vytvořené reprodukovatelným způsobem, pocházejí až z 60. let, a to z Británie. Střední Evropa si na ně musela počkat až do let osmdesátých. Atlasy jsou přitom jen prvním krokem, bez něhož se neobejdeme, chceme-li objektivně analyzovat vzácnost a ohroženost organismů. O těch nejvzácnějších druzích se samozřejmě vždy vědělo, že jsou vzácné – stejně jako o těch nejhojnějších, že jsou hojné. Mezi těmito extrémy však dlouho existovala šedá zóna, druhy, jejichž ubývání se předpokládalo, nikdo je ale neuměl prokázat. A jednalo se i o tak populární skupiny jako ptáci, obojživelníci, vážky nebo denní motýli. Pro mnoho živočišných skupin, zejména v pestré říši hmyzu, nám takové objektivní podklady pořád chybí. Kdyby přírodovědci, řekněme v 70. letech, na nějaké výsypce objevili populaci extrémně vzácné včely, bylo by docela možné, že by neusilovali o její ochranu, protože by si její vzácnosti nebyli vědomi. Smutné ovšem je, že podobně uvažují mnozí odborníci ještě dnes. Stává se, že když je na „zdevastovaném“ stanovišti nalezen ohrožený druh, je zavržen coby nehodný ochrany. Žije přece v „nepřirozeném“ prostředí...

Objevy takových vzácností – a to z celé řady skupin a na nejroztodivnějších, průmyslem zničených lokalitách – se začínají vršit až v 90. letech, paradoxně tak trochu díky technikům, byť „ekologicky“ orientovaným. V tu dobu se totiž po Evropě prosazují procedury jako biologická hodnocení, hodnocení vlivu na životní prostředí (tzv. EIA) a podobně. Vyžadují je zákony, podle nichž musí investoři a průmyslníci sami hlídat dopad svých aktivit na přírodu. To je nutí zvát do průmyslových areálů přírodovědce a žádat je o průzkum těchto míst. V následujících kapitolách budou zmíněna četná překvapení, k nimž takové průzkumy vedly.

Jakmile se ukázalo, že postindustriální stanoviště mohou hostit ohrožené druhy, dokonce v nemalém množství, vyvstal před ochranáři další problém: jak tato zjištění skloubit s hluboce zakořeněnou představou o škodlivosti průmyslových aktivit jako takových? Autor této kapitoly byl dokonce – v soukromé konverzaci – obviňován, že propagace postindustriálních lokalit může ohrozit ochrannářská snažení, neboť nahrává nezřízené těžbě a bezhlavé výstavbě průmyslových objektů.

Vedle pragmatického argumentu (chráníme-li přírodu opouštěného lomu, chráníme něco, co vzniklo bez ochránářů – ale může bez nich i zaniknout) zde vyvstal druhý problém. Jak vysvětlit přírodovědné i laické veřejnosti, že tolik ohrožených druhů osídluje tak „nepřirozená“ místa?

Naštěstí jsme si hodnotu těchto stanovišť uvědomili zhruba v době, kdy probíhal zásadní obrat v ekologickém myšlení. Sice na něj bylo zaděláno už dlouho, ale s plnou silou nastal v 90. letech minulého století. Bylo jím upuštění od představy o ekologické stabilitě a o apriorní hodnotě stabilních ekosystémů. Ekologie se stability nevzdala proto, že by někomu vadila nebo vyšla z módy, ale protože další a další poznatky ukazovaly, že nic jako stabilní a zároveň druhově bohatý ekosystém v přírodě v podstatě neexistuje. I v té nejchráněnější, člověkem nejméně dotčené přírodě až příliš často nastávaly nejrůznější rušivé změny, včetně drastických změn živelných. A nejen to. Detailnější poznatky o sukcesních pochodech, teorie metapopulací (popisuje přežívání relativně izolovaných populací na ostrůvcích vhodného prostředí v člověkem narušené krajině), ochránářská genetika a další obory ukazovaly, že vytouženou „divokou přírodou“ by byla pestrá a neustále se proměňující mozaika plošek a ploch vzpamatovávajících se po nějakém narušení – nebo na nějaké narušení čekajících. V takové mozaice by samozřejmě byly velmi různorodé podmínky, nekonečně okrajů, lemů a přechodů, členitost a proměnlivost. A právě taková mozaika, nikoli vysněné stabilní ekosystémy, umožňuje vysokou druhovou rozmanitost přírodní krajiny. V tomto pohledu se už narušení lidskou činností nejeví tak nepřirozené a negativně.

Dnešní kulturní krajina střední Evropy je vším jiným, jen ne tou pestrou a proměnlivou mozaikou, kde voda, vítr, oheň, velcí býložravci i drobný býložravý hmyz zajišťovali svým destruktivním působením společnou existenci stovkám druhů rostlin a obratlovců, jakož i tisícům a desetitisícům druhů bezobratlých živočichů. Dokonce není ani „tradiční krajinou“, z níž sice vypadli někteří ekologičtí činitelé (např. časté záplavy na kdejakém potoce či velcí býložravci), kteří však byli vzápětí nahrazeni maloplošným, manuálním a neustále se proměňujícím hospodařením člověka. Dnešní kulturní krajina je krajinou fádnic hospodářských lesů (kde chybí nezalesněné proluky i přestárlé pralesovité partie), monotónně sečených, druhově chudých produkčních luk, jednolitých rozsáhlých pastvin a živinami přesycených polí. V takové krajině bude každá terénní extrémita, každý nezvyklý tvar reliéfu, každé neobvyklé mechanické narušení, každá plocha s relativním nedostatkem živin, prostě každá neobvyklost, nutně lákat neobvyklou flóru a faunu, jež sem byla zahánána ze svých zaniklých či extrémně vzácných prostředí. Tak se i děje, nahlédněte do následujících kapitol.

Poděkování: Autor je podporován granty MŠMT (MSM 6007665801, LC06073) a GAČR (P505/10/2167, P504/12/2525).

/ Literatura /

- Bejček, V., Tyrner P. (1980): Primary succession and species diversity of avian communities on spoil banks after surface mining of lignite in the Most Basin (NW Bohemia). *Folia Zoologica* 29, 67–77.
- Beneš J., Kepka P., Konvička M. (2003): Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies. *Conservation Biology* 17, 1058–1069.
- Davis B. N. K. (ed.) (1981): *Ecology of quarries. The importance of natural vegetation*. Proceedings of the ITE symposium No. 11. Institute of Terrestrial Ecology, Hunsington
- Hodačová D., Prach K. (2003): Spoil heaps from brown coal mining: Technical reclamation versus spontaneous revegetation. *Restoration Ecology* 11, 385–391
- Jefferson, R. G. (1984): Quarries and wildlife conservation in the Yorkshire Wolds, England. *Biological Conservation* 29, 363–380.
- Konvička M., Beneš J., Čížek L. (2005): *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management*. Sagittaria, Olomouc, 127 pp.
- Konvalinková P., Prach K. (2010): Spontaneous succession of vegetation in mined peatlands: a multi-site study. *Preslia* 82, 423–435.
- Munguira M. L., Thomas J. A. (1992): Use of road verges by butterfly and burnet populations, and the effect of roads on adult dispersal and mortality. *Journal of Applied Ecology* 29, 316–329.
- Prach K. (1987): Succession of Vegetation on Dumps from Strip Coal Mining, Nw Bohemia, Czechoslovakia. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 22, 339–354.
- Prach K. (2008): Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. *Restoration Ecology* 16, 730–730.
- Prach K., Pyšek P., Bastl M. (2001): Spontaneous vegetation succession in human-disturbed habitats: A pattern across seres. *Applied Vegetation Science* 4, 83–88.
- Řehounek J., Řehouňková K., Prach K. (2010): Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice, 175 pp.
- Řehouňková K., Prach K. (2006): Spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: Role of local site and landscape factors. *Journal of Vegetation Science* 17, 583–590.
- Tropek R., Spitzer L., Konvička M. (2008): Two groups of epigeic arthropods differ in colonising of piedmont quarries: the necessity of multi-taxa and life-history traits approaches in the monitoring studies. *Community Ecology* 9, 177–184.
- Tropek R., Konvička M. (2008): Can quarries supplement rare xeric habitats in a piedmont region? Spiders of the Blansky les Mts, Czech Republic. *Land Degradation & Development* 19, 104–114.
- Tropek R., Kadlec T., Karešová P., Spitzer L., Kočárek P., Malenovský I., Baňar P., Tuf I. H., Hejda M., Konvička M. (2010): Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 47, 139–147.
- Tropek R., Kadlec T., Hejda M., Kočárek P., Skuhrovec J., Malenovský I., Vodka Š., Spitzer L., Baňar P., Konvička M. (2012) Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering* v tisku.
- Usher M. B. (1979): Natural communities of plants and animals in disused quarries. *Journal of Environmental Management* 8, 223–236.

/ Denní motýli

Autoři: Robert Tropek, Tomáš Kadlec & Jiří Beneš



Denní motýli

/ Soumračník podobný. Foto: Martin Hrouzek

Denní motýli jsou jednou z nejlépe prozkoumaných skupin bezobratlých živočichů. Spolu s relativně snadnou metodikou sledování (jsou poměrně nápadní a zároveň dobře určitelní) to z nich dělá vhodnou skupinu používanou k posuzování stavu a ohroženosti celých společenstev. Vyskytují se prakticky ve všech biotopech ČR, jednotlivé druhy jsou však relativně úzce specializované na určité typy stanovišť. Současný úbytek mnoha druhů denních motýlů dobře koresponduje s ochuzováním středoevropské krajiny o dříve běžné typy prostředí.

Pro pochopení ekologie motýlů i prostředí, ve kterém žijí, je nutné předznamenat, že motýli (dospělci) a housenky (larvy) mají ve všech případech úplně odlišný způsob života a využívají zcela odlišné zdroje. Zatímco housenky okusují živnou rostlinu, dospělí motýli se živí převážně nektarem. Housenky jsou navíc často specializované na úzké spektrum druhů živných rostlin. U řady druhů pak specializace zachází ještě dále, neboť jsou přítomny pouze tehdy, když jejich živná rostlina roste na vhodném stanovišti. Více méně každý druh v průběhu svého životního cyklu využívá širší škálu různých typů prostředí, než je tomu u řady jiných skupin hmyzu. Někde se vyvíjí housenka, jinde probíhá skrytý vývoj v kukle. U dospělců je pak spektrum využívaných typů prostředí ještě rozmanitější. Motýli se potřebují někde nakrmit nektarem, na holých místech se sluní v chladném počasí, do stínu se naopak schovávají před vedrem, v úkrytech a v závětrří nocují, samci vyhledávají vyvýšená místa pro obhajobu teritorií a nalezení samic, samice zase živné rostliny na vhodných mikrostanovištích k naklazení vajíček (Beneš a kol. 2002, Konvička a kol. 2005). Motýli tedy nevnímají tato jednotlivá stanoviště odděleně, tak jak je často chápeme my. Jak již bylo řečeno, jsou velmi často úzce specializováni na nějaký typ prostředí, většinou však nejde o monotónní biotop, ale o pestřejší mozaiku menších plošek daného typu, která poskytuje dostatek zdrojů jak pro dospělé, tak i pro housenky. Velkým nepřítelem denních motýlů se proto stala nejen homogenizace běžné krajiny a její ochuzování o některé typy prostředí, ale i příliš důsledná a velkoplošně neměnná péče o ohrožené biotopy v zachovalejších oblastech, včetně zvláště chráněných území (Konvička a kol. 2008).

Z ČR je v současnosti známo 144 druhů denních motýlů, 74 z nich je dle červeného seznamu ohrožených druhů ohroženo a dalších 17 druhů na našem území již vyhynulo (Beneš a kol. 2005). Nejčastěji jsou ohroženy druhy otevřených stanovišť. Nezáleží na tom, jestli jde o řídké trávníky, nezapojené suché křoviny nebo velmi řídký les. Společným jmenovatelem životního prostředí vymírajících druhů bývá nízká úživnost stanovišť a pravidelné narušování vegetačního krytu, což platí pro trávníky, i porosty stromů. Často také ubývají druhy, jejichž housenky se živí nějakým způsobem oslabenými živými rostlinami, což je většinou opět důsledkem nedostatku živin a stresu způsobeného opakovaným narušováním stanoviště (např. pastvou, sešlapem, vypalováním apod.).

Za silným ústupem motýlů ze středoevropské krajiny stojí úbytek vhodného prostředí, zejména extenzivně využívaných neproduktivních stanovišť, jakými byly úhory, drobné pastvinky, skalní stepi, suché otevřené lesy apod. Zánik těchto typů prostředí byl způsoben zefektivněním využívání krajiny, kvůli kterému byla

opuštěna řada tradičních způsobů hospodaření. Některá stanoviště byla převedena na produkční plochy, jiná území byla opuštěna a bez pravidelného narušování samovolně rychle zarůstají. Celá krajina se tak poměrně rychle stala jednotvárnou. Místo pestré mozaiky tradičně obhospodařovaných stanovišť vznikly ohromné plochy produkčních luk, hospodářských lesů a velkých polí, mezi kterými chybí téměř jakákoliv přechodová stanoviště a stanoviště v raných stádiích sukcese obnovovaná pravidelným narušováním. Živořící zbytky společenstev vázaných na neproduktivní biotopy se stáhly do míst silně narušených lidskou činností, díky které jsou ubývající stanoviště stále udržována. Poslední ranou pro většinu druhů těchto biotopů je jejich současné cílené zalesňování, případně zástavba tvářící se prospěšně pro životní prostředí (např. solární elektrárny na loukách). V některých oblastech (např. Kladensko, Mostecko) jsou postindustriální plochy v současnosti dokonce jedinými místy, kde tyto typy prostředí existují a kam se tudíž (nejen) denní motýli uchylují (Konvička a kol. 2005).

/ Stav výzkumu denních motýlů na postindustriálních stanovištích v ČR /

Motýli jsou tradičně velmi oblíbenou skupinou hmyzu nejen u odborníků, ale i mezi laiky, údaje o rozšíření jednotlivých druhů v ČR jsou proto poměrně podrobné. Shrnuje je nedávno vydaný atlas (Beneš a kol. 2002), mapování dále intenzivně probíhá pod záštitou Entomologického ústavu Akademie věd ČR (více viz www.lepidoptera.cz).

V minulosti byla odborníky navštěvována řada postindustriálních stanovišť, zejména kamenolomů v teplejších oblastech, protože již tenkrát bylo zřejmé, že v nich žijí pozoruhodná společenstva motýlů. Protože však převládal názor, že těžba a další podobně intenzivní zásahy člověka do krajiny jsou pro ochranu přírody velmi škodlivé a výskyt mizejících druhů na těchto stanovištích je spíše jakousi zvláštní výjimkou, nebylo jim věnováno příliš pozornosti. Prvními, kdo si na našem území blíže všimli velkého potenciálu míst postižených těžbou nerostných surovin pro denní motýly, byli zejména M. Konvička a J. Beneš (např. Beneš a kol. 2000, popularizačně Konvička & Beneš 2003), kteří záhy také podrobně prostudovali 21 činných i opuštěných moravských vápencových kamenolomů od Moravského krasu na sever přes Prostějovsko a Zábřežsko po Štramberk na severní Moravě (Beneš a kol. 2003a). Další údaje o motýlech kamenolomů, zejména vápencových, jsou k dispozici z lomů v okolí Štramberka (Čelechovský 2002), Prostějovska (Čelechovský 1998), vybraných chráněných územích střední Moravy (Kuras 1995), vrchu Hády u Brna (Laštůvka & Marek 2002), Krkonoš



/ Stepní trávníky Houbova lomu osídlili ohrožení motýli i další bezobratlí živočichové. Foto Marián Trník

(Skala & Kadlec 2008, 2009), Českého krasu (např. Tropek a kol. 2010) a chráněných území Prahy (Číla & Skyva 1993a, b). Prakticky ve všech případech byly zjištěny ochránářsky významné druhy, které z okolní krajiny mizí nebo již zmizely. K podobným závěrům došli i průzkumy černouhelných hald na Kladensku (Tropek a kol. 2012), na hnědouhelných výsypkách v severních Čechách a v jiho-moravských pískovkách (např. Vrabec a kol. 2010). Motýli byli méně systematicky hledáni i v mnoha dalších postindustriálních stanovištích na většině území ČR. Tyto záznamy jsou soustředěny v databázi Mapování motýlů ČR (Entomologický ústav AV ČR, www.lepidoptera.cz), případně jsou uloženy jako nepublikované zprávy na příslušných úřadech.

Kromě samotného výskytu byla v poslední době rovněž věnována pozornost i ekologii vybraných druhů a společenstev motýlů postindustriálních stanovišť, např. biotopovým preferencím jednotlivých druhů v rámci různých částí vápencových lomů jižní a střední Moravy (Beneš & Konvička, nepublikovaná data) nebo vlivu různých faktorů prostředí na kolonizaci a složení společenstev na černouhelných haldách Kladenska (Tropek a kol. 2012). V rámci širších studií většího počtu skupin bezobratlých vápencových kamenolomů v Českém krasu (Tropek a kol. 2010) a černouhelných hald na Kladensku (Tropek a kol. 2012) bylo prokázáno, že probíhající technické rekultivace ničí ochránářský potenciál postindustriálních stanovišť (nejen) pro motýly. Na Kadaňsku byla studována podrobnější ekologie kriticky ohroženého okáče metlicového (*Hipparchia semele*) obývajícího struskopílkové odkaliště (Čížek a kol. 2010), ve vápencových lomech na Moravě biotopové nároky dvou druhů bělásků rodu *Leptidea* (Beneš a kol. 2003b) a na zamokřených poddolovaných plochách (pinkovištích) na Sokolovsku populační ekologie hnědáka chrastavcového (*Euphydryas aurinia*) (např. Hula a kol. 2004).

/ Význam postindustriálních stanovišť pro denní motýly /

Denním motýlům nahrazují postindustriální stanoviště zejména extrémnější stanovištní podmínky, které již z okolní krajiny zmizely. Především nedostatek živin, mělký půdní pokryv, silná vysychavost a intenzivní eroze substrátu a geomorfologická členitost terénu jsou ideálními předpoklady pro vznik stanovišť s řídkým vegetačním krytem, vyhledávaných druhy ohroženými v celých oblastech nebo dokonce celé ČR.

S postupující sukcesí se charakter stanovišť často výrazně mění. Pro některé specializované druhy to může velmi rychle znamenat i zánik vhodného biotopu. Ve většině případů je však sukcesní vývoj účinně zpomalen a je třeba ho spíše



/ Řídké a suché trávníky na hrázích odkaliště tušimické elektrárny jsou zásadní pro přežití vymírajícího okáče metlicového. Foto: Oldřich Čížek

usměrňovat než blokovat. Pokud jsou totiž postindustriální stanoviště dostatečně rozsáhlá, často dochází k velkým rozdílům v sukcesi jednotlivých částí a vzniku pestré mozaiky různě zarostlých ploch, obývaných různými druhy. Důležité proto je cílenými zásahy udržovat tuto mozaiku tak, aby zahrnovala všechny typy biotopů od těch nejmladších až po relativně nejstarší. Jakékoli velkoplošnější zásahy vedou k jednotvárnosti, a jsou proto vyložené na škodu.

V **kamenolomech** je sukcese dlouhodobě blokována často na velkých plochách, což vede ke vzniku rozsáhlých a zároveň velmi řídkých trávníků. Zde se vyvíjí řada druhů sukcesně nejranějších stanovišť, např. kriticky ohrožený okáč metlicový (*Hipparchia semele*), soumráčník podobný (*Pyrgus armoricanus*) nebo ohrožený modrásek obecný (*Plebejus idas*), v nedávné minulosti v Českém krasu též kriticky ohrožený okáč skalní (*Chazara briseis*). Vápencové lomy u Štramberka jsou také dosud jedinou lokalitou, kam bylo možné úspěšně navrátit dříve vyhynulého jasoně červenookého (*Parnassius apollo*). Naproti tomu u pat lomových stěn, ve sníženinách a na odvalech se většinou vyvinou bujnější ruderalní společenstva a řídké křoviny

se solitárními stromy, zajišťující dospělým motýlům dostatek nektaronosných rostlin a úkrytů. S postupující sukcesí na části ploch obvykle převládnu řídké suché křoviny se zapojenějším bylinným patrem. I tato stanoviště jsou důležitá pro řadu druhů, které jsou v běžné krajině velmi vzácné nebo se v ní již chybí. Vyvíjejí se tu např. soumračník žlutoskvřinný (*Thymelicus acteon*), hnědásek květelový (*Melitaea didyma*) nebo modrásek kozincový (*Glaucopteryx alexis*).

Výsypky jsou významné zejména kvůli pestré a jemné mozaice stanovišť, která je tu dlouhodobě udržována díky různorodému povrchu vzniklému již při sypání substrátu. Vedle vzácných druhů vázaných na vyloženě suchá a teplá stanoviště (např. soumračník skořicový (*Spialia sertorius*) nebo modrásek hnědoskvřinný (*Polyommatus daphnis*)) tu najdeme i ochránářsky rovněž hodnotné druhy lesních lemů, lesostepí a rozvolněných křovin (např. zranitelné druhy otakárek ovocných (*Iphiclides podalirius*) a perleťovec prostřední (*Argynnis adippe*)) a druhy mokřadní (např. kriticky ohrožený hnědásek chrastavcový (*Euphydryas aurinia*)). Kromě nich



/ Historické borkování udrželo na rašeliništi Kozohlůdky mozaiku otevřených stanovišť vyhovující nejen motýlům. Foto: Daniel Abazid

se sem však uchyluje i celá řada běžnějších druhů. Je proto pravidlem, že diverzita denních motýlů výsypek je mnohem větší než v okolní krajině.

Pískovny jsou z hlediska denních motýlů zvláštním případem. Všechny druhy denních motýlů specializované na přirozené písčiny na našem území již vyhynuly. Volné písčiny totiž patří ve střední Evropě k úplně nejohroženějším typům prostředí a většina těchto lokalit u nás již zanikla nebo byla záměrně zalesněna. Zbylé pak mají příliš malou rozlohu pro dlouhodobé přežití pískomilných motýlů. Ti se tedy aktuálně nemají do současných pískoven odkud šířit. Přesto je řada pískoven ochránářsky pro motýly cenná – bývají totiž osidlovány řadou druhů raně sukcesních nezarostlých stanovišť (v jižních Čechách např. kriticky ohroženým modráskem černočárným (*Pseudophilotes baton*), zranitelným hnědáskem kostkovaným (*Melitaea cinxia*) a donedávna na mnoha místech také kriticky ohroženým okáčem metlicovým (*Hipparchia semele*)).

Motýli **odkališť** zatím nebyli podrobněji studováni. Stejně jako v případě pískoven, kterým se blíží strukturou substrátu, nejsou osidlovány pískomilnými druhy, protože ty už na našem území vyhynuly. Ukázalo se ovšem, že tento typ stanovišť je významný pro kriticky ohroženého okáče metlicového (*Hipparchia semele*), který byl zjištěn na odkalištích na Kadaňsku a donedávna i Pardubicku, a několika dalších druhů teplých stanovišť s řídkým vegetačním krytem (např. zranitelným soumračníkem čárkovaným (*Hesperia comma*) na Kadaňsku). Vzhledem k velmi nízké diverzitě rostlin a velmi malé početnosti nektaronosných druhů, nebudou odkaliště zřejmě významnějšími lokalitami pro méně specializované hojnější druhy.

Motýlům **těžených rašelinišť** nebyla dosud věnována dostatečná pozornost. Příležitostné nálezy a průzkumy však poměrně jednoznačně naznačují, že rašeliniště historicky těžená tzv. borkováním hostí řadu významných druhů. Borkování totiž na delší dobu zablokuje sukcesní vývoj a zabrání rozvoji lesa i na větších plochách rašelinišť. Takto vzniklé otevřené enklávy pak mohou sloužit jako útočiště specializovaných druhů, kterým na řadě rašelinišť v souvislosti s obecným odvodněním krajiny vhodné biotopy zarostly dřevinami. Dobrým příkladem jsou borkované plochy v přírodní rezervaci Kozohlůdky na Tábořsku, které obývají např. kriticky ohrožený okáč stříbrooký (*Coenonympha tullia*) nebo perleťovec severní (*Boloria aquilonaris*). O denních motýlech strojově těžených ploch se ví ještě méně. Vzhledem k tomu, že frézování rašeliny úplně změní charakter stanoviště a jeho obnova potom trvá řádově desítky let, je pravděpodobné, že tyto plochy v současnosti specialisté rašelinišť neosidlují. Výjimkou mohou být jejich okrajové části, které se obnovují rychleji a poměrně brzy se tu mohou formovat společenstva přechodových rašelinišť.

/ Významné druhy denních motýlů vázané na postindustriální stanoviště /

Jason červenoooký (*Parnassius apollo*)

Tento nápadný druh byl dříve ostrůvkovitě rozšířen na velké části území ČR, ve 30. letech 20. století u nás však vyhynul (Beneš a kol. 2002). V současnosti je celoevropsky chráněn. Jason červenoooký vyžaduje rozsáhlé otevřené biotopy s nezapojenou vegetací – osluněné skály a výchozy, skalní stepi, vyprahlé svahy a kamenité intenzivní pastviny – kde se housenky živí osluněnými rozchodníky. Tyto biotopy však po opuštění tradičních forem hospodaření na našem území byly zalesněny nebo zarostly již počátkem minulého století. V 80. letech byly uskutečněny intenzivní snahy o navrácení jasoně červenoookého do ČR z populací na Slovensku. Vzhledem k tomu, že se tak rozsáhlé skalnaté biotopy, aby tomuto druhu dlouhodobě postačovaly, na našem území již prakticky přirozeně nevyskytují, byl proveden úspěšný pokus o reintrodukcii do vápencových kamenolomů u Štramberka. Jason se však není vůbec schopný šířit do okolí mimo kamenolomy, které je pro něj příliš zarostlé. I na sousedním Slovensku většina současných populací přežívá ve vápencových lomech a na jejich předpolích a tento nápadný motýl z volné krajiny postupně ubývá.

Okáč metlicový (*Hipparchia semele*)

Tento kriticky ohrožený motýl se dříve hojně vyskytoval ve většině teplejších oblastí ČR a patřil k nejběžnějším druhům velkých okáčů. V průběhu 20. století však postupně zmizel z většiny bývalých lokalit a dnes je znám již pouze z území Prahy, Českého krasu, Příbramska, Lounska a Kadaňska. Vyžaduje velmi řídké suché trávníky s přítomností jak rozsáhlejších holých ploch, kde se vyvíjejí housenky, tak soliterních dřevin, které dospělci využívají při chování spojeném s rozmnožováním. Dříve se hojně vyskytoval na sušších pastvinách a řídkých lesích. Jde o velkého a mobilního motýla, který využívá i maloplošných vhodných stanovišť v krajině, mezi kterými přelétává. K vysvětlení jeho zmizení a k jeho ochraně tudíž nelze přistupovat na úrovni stanovišť, ale celé krajiny. V současnosti je pro něj příliš zarostlá, zbylé suché a chudé pastviny jsou pro něj příliš malé nebo úplně chybí a stepní rezervace jsou pro jeho dlouhodobé přežití příliš izolované, malé a většinou také málo narušované (trávníky v nich jsou tím pádem příliš zapojené). Početnější populace přežily již jen v Českém krasu a na Kadaňsku. V prvním případě tvoří nemalou část vhodných lokalit starší i činné kamenolomy, motýl se tu však nevyskytuje v rekultivovaných lomech. Na Kadaňsku obývá převážná část populace



/ Soumračník čárkovaný. Foto: Martin Hrouzek

struskopopílkové odkaliště tušimické elektrárny, kde mimoděk vznikly velmi řídké trávníky se soliterními křovinami. Zatímco na přirozených lokalitách v širším okolí (včetně národní přírodní rezervace Úhošť) se okáč metlicový vyskytuje spíše ojediněle, na odkališti bylo v roce 2010 zjištěno téměř tisíc jedinců (Čížek a kol. 2010). Je proto zřejmé, že odkaliště je klíčové pro přežití motýla v celé oblasti. Podobná situace byla donedávna i na Pardubicku. Motýl tu obýval odkaliště opatovické elektrárny, která však byla na přelomu tisíciletí z velké části rekultivována, což vedlo k vyhynutí motýla nejen na odkalištích, ale i v celých východních Čechách.

Okáč šedohnědý (*Hyponephele lycaon*)

Ohrožený motýl vázaný na teplomilnou vegetaci skalních výchozů, řídkých krátkostébelných trávníků a pastvin. Ještě ve druhé polovině 20. století se vyskytoval v početných populacích na mnohých místech ČR, např. na Lounsku nebo na jižní Moravě. Záhy však na většině našeho území vymřel a dnes v Čechách pravděpodobně přežívá pouze v jediném čedičovém lomu ve vojenském prostoru Hradiště a v jeho blízkém okolí. Několik málo údajů po roce 2000 pochází i z lokalit střední a jižní Moravy (z převážně většiny se opět jedná o kamenolomy), kde se však



/ Modrásek kozincový.
Foto: Martin Hrouzek

i přes intenzivní výzkum nepodařilo motýla v posledních letech ověřit. Jedinou možností záchranu tohoto druhu je zabezpečení vhodné péče o poslední lokality výskytu a jejich okolí. Jde zejména o zavedení pastvy, podporu sešlapy a dalšího narušování vegetace a zamezení jakéhokoliv zalesňování.

Modrásek kozincový (*Glauropsyche alexis*)

Tento zranitelný modrásek se dříve ostrůvkovitě vyskytoval ve všech teplejších oblastech ČR, dnes je však znám převážně z kamenolomů a vojenských výcvikových prostorů pouze na jižní a střední Moravě a v severozápadních Čechách. Vyžaduje sukcesně pokročilejší otevřené biotopy s bohatými porosty bobovitých rostlin – suché křoviny, zapojenější lesostepi, zarůstající pastviny apod. Tento typ prostředí se však ve volné krajině téměř nevyskytuje, protože většina rozsáhlejších úhorů a neplodných pastvin byla zalesněna, zastavěna nebo je intenzivně sečena. V kamenolomech a vojenských prostorech jsou pro něj nezbytné větší plochy. Vyžaduje totiž pravidelné prořezávání

a další narušování křovin, zabraňující jejich úplnému zapojení. Zároveň křoviny ale nesmí být kompletně odstraněny, což je na malých plochách prakticky jen těžko proveditelné. Na velkých lokalitách, které jsou narušovány po menších částech, se modrásek kozincový postupně stěhuje na plochy v takovém sukcesním stadiu, které mu právě vyhovuje.

Modrásek jetelový (*Polyommatus bellargus*)

Kdysi jeden z nejhojnějších druhů modrásků, dnes zranitelný a ubývající. Dříve se vyskytoval především na krátkostébelných stepích, pastvinách nebo skalních výchozech. Ve volné krajině byl častým průvodcem vojtěškových polí. Patřil k neodmyslitelným motýlům každé pastviny ovcí a koz na skalních výchozech a neúrodných svazích u všech obcí. Po zániku tradičních forem hospodaření, zejména pastvy, modrásek jetelový v Čechách téměř vyhynul. V současné době se zatím vyskytují

bohaté kolonie na jižní a střední Moravě, kde se modrásek jetelový pomalu navrácí i do míst, kde dříve vyhynul. Velmi často jde o opuštěné vápencové lomy a hlinišť, kde se vyskytuje v obzvláště početných populacích.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska denních motýlů /

Pro zachování významu daného stanoviště pro ochranu denních motýlů je nutné podpořit zejména bohatou mozaiku různých biotopů od těch nejranějších stádií s holým substrátem až po „lesostepi“ se zapojenějším keřovým patrem. Zejména v případě menších postindustriálních lokalit je mozaiku nutné zachovávat i v jejich blízkém okolí (např. v případě aktivních lomů i v jejich předpolí). Toho nejlépe dosáhneme, pokud jsou na daném stanovišti ponechány velké plochy pro spontánní sukcesi, která je vhodnými maloplošnými zásahy (strhávání povrchu, mozaiková



/ Perletovec prostřední (*Argynnis adippe*). Foto: Martin Hrouzek



/ Technické rekultivace zničí různorodost stanovišť a tím i potenciál pro ohrožené motýly (rekultivovaná část kamenolomu Hvízdalka). Foto Robert Tropek

seč, extenzivní pastva, přepásání, pojezdy vozidel, prořezávání dřevin apod.) blokována a obnovována. Důležité je, aby byly na lokalitě přítomny jak holé plochy, tak i úživnější místa s dostatkem kvetoucích rostlin, křoviny, solitérní dřeviny a jejich skupinky. Rozvoj živných rostlin (pro housenky i dospělce) je vhodné podpořit cílenými výsevy, musí ovšem jít o semena z blízké stepní lokality, v žádném případě o komerční osevň směsi. Studie vápencových kamenolomů a černouhelných hald prokázaly, že jakékoliv technické rekultivace (zejména zavážení úrodným substrátem a vysazování dřevin) lokality z pohledu ochrany přírody jednoznačně ničí a vedou k vymření ochranně významných druhů (nejen) denních motýlů.

Poděkování: Autoři děkují zejména všem účastníkům mapování motýlů za množství nenahraditelných dat a Martinu Konvičkovi a Ondřeji Sedláčkovi za plodné diskuze a připomínky. RT a JB byli podpořeni granty MŠMT (MSM 6007665801, LC06073) a GAČR (206/08/H044, P505/10/2167 a P504/12/2525), TK grantem IGA FŽP/4290013123114.

/ Literatura /

Beneš J., Konvička M., Kuras T. (2000): Limestone excavation as a tool for conservation: Lepidopteran diversity of the Skalka quarry near Mladeč, Central Moravia. *Časopis Slezského Muzea Opava (A)* 49, 221–228.

- Beneš J., Kepka P., Konvička M. (2003a): Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies. *Conservation Biology* 17, 1058–1069.
- Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric Z., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z. (eds) (2002): *Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II*. SOM, Praha, 857 pp.
- Beneš J., Konvička M., Vrabec V., Zámečník J. (2003b): Do the sibling species of small whites, *Leptidea sinapis* and *L. reali* (Lepidoptera, Pieridae) differ in habitat preferences? *Biologia* 58, 943–951.
- Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric Z., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z. (2005): Hesperioidea & Papilionoidea (denní motýli). In Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. AOPK ČR, Praha, pp. 219–223.
- Čelechovský A. (1998): Motýli (Lepidoptera) Na Prostějovsku: Vápenice a Státní lom. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska* 1, 117–124.
- Čelechovský A. (2002): Motýli (Macrolepidoptera) lomu Kotouč u Štramberka. *Časopis Slezského Muzea Opava (A)* 51, 207–212.
- Číla P., Skyva J. (1993a): Výsledek průzkumu vybraných čeledí motýlů v hl. m. Praze. *Natura Pragensis, Studie o přírodě Prahy* 10, 3–51.
- Číla P., Skyva J. (1993b): Výsledek faunistického průzkumu motýlů (Lepidoptera) na území Prahy – 1. část. *Klapalekiana* 29, 71–86.
- Čížek O., Tropek R., Kadlec T., Šamata J. (2010): *Zhodnocení stavu populace kriticky ohroženého okáče metlicového* (Hipparchia semele) na odkališti Elektrárny Tušimice. Msc. depon KÚ Ústeckého kraje, Ústí nad Labem, 44 pp.
- Hula V., Fric Z., Pavlíčko A., Konvička M. (2004): Hnědásek chrastavcový – ohrožený evropský motýl. *Živa* 52, 76–78.
- Konvička M., Beneš J. (2003): Jak v lomech, včetně činných, chránit motýly, včetně ohrožených. *Minerální Suroviny/Surovce Mineralne* 5, 10–17.
- Konvička M., Beneš J., Čížek L. (2005): *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management*. Sagittaria, Olomouc, 127 pp.
- Konvička M., Beneš J., Čížek O., Kopeček F., Konvička O., Vítáz L. (2008): How too much care kills species: Grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) from its former stronghold. *Journal of Insect Conservation* 12, 519–525.
- Kuras T. (1995): Diurnální společenstva motýlů (Lepidoptera) xerothermních stanovišť Olomoucka a Přerovska. *Časopis Slezského Muzea Opava (A)* 44, 101–110.
- Laštůvka Z., Marek J. (2002): *Motýli (Lepidoptera) Moravského krasu – diverzita, společenstva a ochrana*. Korax, 124 pp.
- Skala J., Kadlec T. (2008): *Inventarizační výzkum denních a nočních motýlů ve vybraných maloplošných ZCHÚ v Krkonoších – Přírodní Památka Lom Strážné*. Manuskript, depon. in Správa NP Krkonoše, Vrchlabí.
- Skala J., Kadlec T. (2009): *Inventarizační výzkum denních a nočních motýlů ve vybraných maloplošných ZCHÚ v Krkonoších – Černý důl – lom a okolí*. Manuskript, depon. in Správa NP Krkonoše, Vrchlabí.
- Tropek R., Kadlec T., Hejda M., Kočárek P., Skuhrovec J., Malenovský I., Vodka Š., Spitzer L., Baňar P., Konvička M. (2012) Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering* v tisku.
- Tropek R., Kadlec T., Karešová P., Spitzer L., Kočárek P., Malenovský P., Baňar P., Tuf I. H., Hejda M., Konvička M. (2010): Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 47, 139–147.
- Vrabec V., Starý J., Straka J., Farkač J., Šebková N., Gremlica T. (2010): Významné nálezy denních motýlů (Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperioidea) učiněné v rámci řešení projektu VaV SP/2d1/141/07 „Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice. In Bryja J., Zasadil P. (eds.): *Zoologické dny Praha 2010. Sborník abstraktů z konference 11.–12. února 2010*. Ústav Biologie obratlovců AV ČR, Brno, pp. 240–241.

/ Žahadloví blanokřídli

Autoři: Petr Bogusch & Jakub Straka



Žahadloví blanokřídli

/ Dlouhoretka krátkokřídli. Foto: Andrej Gogala

Blanokřídli jsou jedním z druhově nejpočetnějších řádů hmyzu na území ČR, potažmo střední Evropy. Jedná se o vysoce diverzifikovanou skupinu i po stránce životních strategií. Žahadloví představují blanokřídle, jejichž samice mají kladélko přeměněné v žihadlo. Jedná se o zástupce několika vzájemně příbuzných skupin, jako jsou zlatěnky, vosy, včely nebo kutilky. V České republice bylo zaznamenáno 1343 druhů dle posledního seznamu (Bogusch a kol. 2007), ale stále jsou nalézány druhy nové. Alarmující je zjištění, že se na území ČR již více než 15% těchto druhů (207) nevyskytuje a v červeném seznamu je zařazena více než polovina (766) všech druhů žahadlových blanokřídlych (Bezděčka 2005, Straka 2005 a,b,c). Dospělci těchto skupin hnízdí v zemi či v rostlinném materiálu a nosí svým larvám zásoby v podobě pylu nebo ulovený a jedem omráčený hmyz. Příležitostně navštěvují květy, kde sají nektar – zdroj energie pro náročný let a pohyb s kořistí či pylovými zásobami. Výjimku tvoří druhy čeledi hbitěnkovití, lapkovití a vejřenkovití, které parazitují na jiném hmyzu (podobně jako třeba lumci), a také mravenci jakožto vysoce společenská a bezkřídla skupina s jiným způsobem života než ostatní blanokřídli. V této kapitole se věnujeme jen hnízdícím druhům žahadlových blanokřídlych a nezmiňujeme mravence a parazitoidy.

Mezi žahadlovými blanokřídlymi najdeme především druhy bezlesé a otevřené krajiny. Jen minimum z nich je vázáno na rozsáhlejší zapojené lesní porosty. Životním prostředím některých druhů jsou paseky, okraje lesů nebo solitérní osluněné staré stromy. Nejvíce zástupců žahadlových však patří k teplomilným druhům otevřených stanovišť. Mnohé z nich mají velmi pevnou vazbu na poměrně úzce vymezené biotopy (např. skalní a sprašové stepi, lesostepi, slaniska apod.). Do ČR se často dostaly v souvislosti s oteplováním po konci poslední doby ledové, některé druhy ale až v posledních desetiletích. Navíc i druhy rozšířené ve vyšších polohách s chladnějším podnebím žijí v rámci obývané lokality na jejích nejteplejších bodech, a těžko je tak můžeme jednoduše klasifikovat jako chladnomilné. Kvůli svým vyhraněným ekologickým nárokům jsou žahadloví blanokřídli často využíváni pro hodnocení zachovalosti a změn prostředí.



/ Těžbou obnažený písečný přesyp u Veské na Pardubicku hostí cenná pískomilná společenstva. Foto: Bohuslav Mocek

Pískovny, výsypky, kamenolomy, odkaliště a podobné těžební prostory nebo deponie představují pro žahadlové blanokřídlé významná stanoviště, splující v dnešní lesnické a zemědělsky intenzivně využívané krajině jimi dříve obývané přirozené duny, stepi a jiné biotopy. Hlavním důvodem přesunu řady druhů z volné krajiny na náhradní stanoviště je úbytek vhodných biotopů na velmi malé procento dřívější rozlohy (často méně než jednu desetinu). Zásadní vliv měla intenzifikace zemědělství ve druhé polovině 20. století, kdy byly v teplých oblastech vytvořeny velké lány orné půdy a jen taková místa, která nebylo možné jednoduše zorat nebo jinak využít, zůstala ušetřena. Zároveň ani dnes zdánlivě „zachovalé“ zbytky přírodních biotopů svým charakterem již často neodpovídají požadavkům jednotlivých druhů. Většina z těchto pozůstatků totiž doznala za posledních sto let velkých změn, které někdy nejsou na první pohled patrné. Původně „stepní“ biotopy postupně zarůstají a mění se na lesostepi s křovinami, stromy, či dokonce souvislými plochami dřevin. Dnes bychom již těžko hledali rozsáhlejší stepní trávníky s rozvolněnou vegetací, které v ČR byly ještě před sto lety poměrně běžné. Proto dnešní stepní rezervace

obývají vesměs jiné druhy než dříve, často se značně odlišnými nároky na životní prostředí. Řada druhů blanokřídlých totiž vyžaduje lokality prakticky bez dřevin a především s řídkou vegetací (mozaiku holé půdy a porostů bylin), kterou je nutné neustále narušovat, jinak rychle zaroste. Proto současně patří např. stepnice rodů *Eucera* a *Tetralonia*, specializované na taková stanoviště mezi nejohroženější skupiny žahadlových blanokřídlých. Kromě stepnice dlouhorohé (*E. longicornis*) a stepnice jarní (*E. nigrescens*), ekologicky méně vyhraněných druhů vázaných spíše na lesostepi a okraje lesů, jsou ostatní druhy z těchto dvou rodů buď ohrožené, nebo na našem území již vyhynuly (z celkových původních 14 druhů stepnic jich dodnes v ČR již devět vyhynulo).

Tyto změny se týkají i stepních lokalit, které jsou již dlouhá léta chráněny. Většina stepních biotopů měla v minulosti větší rozlohu. Platí to nejen o suchých a teplých jižních svazích, které mohly doznat třeba jen velmi malých změn, ale i pro relativně vlhčí a chladnější svahy severní. Ty dříve nezarůstaly křovinami ani trřtinou křovištní, protože sloužily jako pastviny a byly také chudší na živiny než dnes. Nevysychaly v parných letních měsících tak jako svahy jižní, byly květnaté a oživené mnoha druhy blanokřídlých. Na dnešních jižních svazích přežijí jen vysoce specializované druhy s jižnějším areálem rozšíření, přizpůsobené kratší sezóně. Pro druhy s rozšířením spíše na kontinentálních stepích, mnohem bohatších na kvetoucí nektaronosné rostliny, jsou však stepi na jižních svazích záhy příliš vyprahlé. Vyhovovala jim právě vegetace svahů severních, které jsou však dnes naopak příliš zarostlé. Mezi kontinentální druhy patří i většina našich čmeláků, kteří jsou velmi ohroženou skupinou (11 z našich původních 38 druhů čmeláků u nás již nežije).

Ještě hůř jsou na tom písčiny – pasivní ochrana zbytků písčiny lokalit ve smyslu „oplotit a nechodit tam“ znamenala zarůstání chráněných stanovišť invazními a expanzivními rostlinami. Aktivita lesníků a „okrášlovacích spolků“ z poválečného i současného období vedoucí hlavně k zalesňování veškeré „neplodné“ a nevyužívané půdy znamenala nejen zánik drtivé většiny písčin, ale i velkého množství ostatních otevřených stanovišť. Příkladem je široká oblast lesů okolo Hradce Králové, jež bývala písčitymi dunami, obývanými řadou unikátních druhů žahadlových blanokřídlých. Dnešní písčiny jsou obvykle zcela zarostlé vysokým lesem, volný písek na nich prakticky není vidět.

V nedávné době byl zpracován komentovaný seznam všech druhů žahadlových blanokřídlých v ČR (Bogusch a kol. 2007), červený seznam ohrožených druhů (Straka 2005 a, b, c) a rozsáhlý atlas s fotografiemi většiny druhů (Macek a kol. 2010). Díky těmto publikacím žahadloví blanokřídlí vstupují do obecného povědomí laické i odborné veřejnosti. I proto lze dobře prozkoumané druhy či skupiny

žahadlových blanokřídých využit (jako tzv. druhy deštníkové) k záchraně celé řady dalších organismů obývajících stejná stanoviště. To souvisí i s plánováním péče o postindustriální lokality.

/ Stav výzkumu žahadlových blanokřídých na postindustriálních stanovištích v ČR /

Žahadloví blanokřídí patří ke skupinám oblíbeným mezi českými badateli zhruba od poloviny 19. století. Zejména v prvních dvou třetinách 20. století se jimi zabývala řada odborníků a vznikla souhrnnější díla (Zavadil a kol. 1937, Baťa a kol. 1938, Zavadil & Šnoflák 1948, Balthasar 1954, 1972, Kocourek 1966, Wolf 1971). Hlavní zájem se tehdy soustředil na nejteplejší lokality v okolí Prahy, na jihu Moravy a Slovenska, především na stepi a písčiny. Zhruba od 90. let minulého století se odborníci zaměřili i na jednotlivá postindustriální stanoviště. Jejich systematický průzkum probíhá přibližně poslední tři roky. Většina výsledků z těchto studií nebyla dosud publikována či byla sepsána jen v podobě zpráv z průzkumů, které jsou uloženy v archívech zadávajících organizací. Počet studovaných lokalit však rok od roku stoupá a naše znalosti o těchto biotopech již zdaleka nejsou zanedbatelné.

Nejprozkoumanějšími postindustriálními stanovišti jsou pískovny. Část dat je k dispozici z průzkumů pískoven na jižní Moravě (Tasovice, Bzenec a další – Straka a kol. 2008, Bogusch 2010), na Roudnicku (Tyrner 2009) či hnízdních stěn břehulí říčních v jihočeských pískovnách (Heneberg 2010). Zajímavými a dosud málo studovanými lokalitami jsou pískovny ve vyšších polohách (Dvořák & Bogusch 2008, Mocek a kol. 2009). V databázích autorů jsou pak další stovky nepublikovaných záznamů z pískoven celé České republiky. Společenstva žahadlových blanokřídých jsou známa z Mostecka, Kladenska, Ostravska a jižní Moravy, výsledky však dosud nebyly souhrnně publikovány. Podobná situace je i u odkališť: studovány byly lokality v jižních (Halada 2010), středních a východních Čechách a na severní Moravě (některé údaje jsou obsaženy v článku shrnujícím nejzajímavější nálezy blanokřídých z poslední doby, Bogusch a kol. 2011), ale systematické zpracování blanokřídého hmyzu odkališť dosud nikdo nepublikoval. Kromě toho byla namátkově navštívena řada dalších podobných lokalit, z nichž nejsou podrobná data, ale jen výsledky z jednotlivých exkurzí (např. Dvořák a kol. 2008). Význam antropogenních stanovišť potvrzují i nálezy na méně studovaných typech lokalit: např. první ověřený výskyt největšího žahadlového druhu Evropy, žahalky obrovské (*Megascolia maculata*), v ČR byl doložen na pile u Břeclavi. Žahalka čtyřskvrnná (*Scolia sexmaculata*) byla 70 let od posledního nálezu na území Čech znovu zjištěna na staveništi hyper-



/ Hedvábnice *Colletes succinctus*. Foto: Tristan Bantock

marketu u Hradce Králové (Bogusch a kol. 2011). Detailních informací o ekologii jednotlivých druhů nebo celých společenstev žahadlových blanokřídých je zatím z ČR k dispozici jen málo. Podrobně bylo studováno například hnízdní chování a stanovištní preference kutilek na mosteckých výsypkách (Srba & Tyrner 2003), zejména dlouhoretky krátkokřídle (*Bembix tarsata*).

/ Význam postindustriálních stanovišť pro žahadlové blanokřídle /

Postindustriální stanoviště představují druhotné bezlesé biotopy vzniklé činností člověka. Jsou mimořádně vhodnými místy pro život žahadlových blanokřídých, především teplomilných druhů otevřených stanovišť. Přírozené biotopy tohoto typu v okolní krajině vymizely a na ně vázané druhy proto patří k těm nejohroženějším. Postindustriální stanoviště se často stávají posledními útočišti pro zbytek těchto druhů, které u nás ještě přežívají. Obvykle na nich najdeme obnažené plochy substrátu vhodné pro hnízdění, jen potravní nabídka pro dospělé bývá na takových místech výrazně menší než na zachovalých přírodních lokalitách.

Pískovny mají z postindustriálních ploch asi nejviditelnější potenciál díky své relativní četnosti a rovnoměrnému rozmístění v české krajině. Suplují především dřívě časté říční náplavy i váté písky, pískové stěny pak mohou nahrazovat přirozené sesuvy. Zvláště jsou-li jižně exponované, představují relativně velmi teplá otevřená stanoviště, vhodná pro hnízdění mnoha druhů žahadlových blanokřídlých. Preferovány jsou z již uvedených důvodů nezarostlé a nezastíněné pískovny (pískovna ze všech stran obklopená hustým lesem je zastíněná a chladná, a tudíž pro mnoho druhů nevhodná), které obsahují, na rozdíl od mnoha územně chráněných písčin, rozsáhlejší plochy nezarostlého písčitého substrátu. Význam těchto stanovišť je obrovský, jak ukazují nálezy vzácných druhů (např. Straka a kol. 2008), ale třeba i srovnání národní přírodní rezervace Váté písky u Bzence a přilehlé pískovny, které, co se týče druhové pestrosti žahadlových blanokřídlých, vyznává výrazně lépe pro pískovnu. Podobně mohou rozsáhlé komplexy pískoven u Tasovic (u Znojma) a Bratčic (u Brna) co do druhového bohatství směle konkurovat nejvýznamnějším jihomoravským stepím (např. národním přírodním rezervacím Děvín-Soutěska



/ Nezarostlá část výsypky u Mostu s výskytem řady druhů blanokřídlých vázaných na nezarostlé plochy. Foto: Bohuslav Mocek

a Pouzdřanská step), a navíc hostí řadu druhů, které se na zmíněných stepích už dlouhá léta nevyskytují. Stejně tak se v pískovnách usazují i aktuálně se šířící druhy z jižnějších částí Evropy, které jako první v ČR zakotvily na rozsáhlých, člověkem udržovaných otevřených místech. I tyto druhy jsou významné. Sice se na naše území nově rozšířily teprve nedávno, ale obývají jen malé množství mikroklimaticky a ekologicky vyhovujících lokalit a do běžné krajiny se dále nešíří. Společenstva pískoven jsou často velmi různorodá. Typickými zástupci jsou např. různé druhy včeláků (kriticky ohrožení včeláci *Tachysphex helveticus* a *T. nitidus*, či zranitelný *T. obscuripennis*) nebo kutivka tmavá (*Alysson spinosus*), která se mimo pískovny prakticky nevyskytuje. Významné nálezy z pískoven z poslední doby čítají celou řadu dalších kriticky ohrožených druhů, např. zlatěnku slovenskou (*Hedychridium krajník*), jízlivku *Eumenes sareptanus*, trubčíky *Dryudella lineata* a *D. tricolor* či rejdičku *Miscophus spurius*. Společně s těmito druhy se na stejných biotopech vyskytuje řada dalších velmi vzácných a ohrožených druhů písčin.

Kamenolomy jsou zejména těsně po svém vzniku charakteristické velkým množstvím holé skály, která není příliš vhodná pro život blanokřídlých. Ochranný význam každé lokality tedy závisí na pokročilosti sukcese v daném lomu, která zde probíhá ve srovnání s dalšími stanovišti obvykle výrazně pomaleji, a rovněž na charakteru substrátu, který vzniká z rozpadající se horniny. Kvůli silné vysychavosti substrátu a nedostatku živin je však na mnoha místech sukcese dlouhodobě blokována, díky čemuž vzniká různorodá mozaika stanovišť. Z nich jsou pro život žahadlových blanokřídlých nejdůležitější bezlesé plochy s bylinnou vegetací pro obživu dospělců a obnažená zem pro hnízdění. Tato mozaika stanovišť se dlouhodobě udrží spíše na větších lokalitách. Aktivní lomy jsou obvykle druhově velmi chudé, ale lomy staré desítky let již hostí bohatá společenstva blanokřídlých (např. soustavy lomů u Vinařic u Kladna nebo v obcích Žulová a Vápenná na severní Moravě). To platí i o jednotlivých částech (často různých etážích) v rámci jednoho kamenolomu, pokud je velký či hluboký (např. kamenolom v Tasovicích u Znojma nebo velkolom Čertovy schody v Českém krasu). Pokud jsou odtěžené plochy dostatečně velké, vhodná stanoviště na nich díky přirozeným rozdílům v rychlosti zarůstání existují nezávisle na době jejich vzniku (Krauss a kol. 2009). Zvláště cenné jsou horní hrany lomů, které se zařezávají do hliněných a sedimentárních substrátů a jsou také obvykle nejstarší. Pokud jsou tyto hrany osluněné, pak se prakticky stávají jistým hnízdištěm pro řadu vzácných druhů s různými ekologickými nároky. V lomech u Vinařic na Kladensku tak byl zaznamenán kontinentální stepní a kriticky ohrožený trubčík kašmírský (*Astata kashmirensis*), který zde má jedinou současnou lokalitu v ČR, a ohrožená hrabalka skalní (*Agenioideus nubecula*), která se u nás vyskytuje



/ Holé plochy odkališť bývají útočištěm vymírajících blanokřídlých (odkaliště Elektrárny Chvaletice).
Foto: Robert Tropek

mimo původní skalní stepi jen velmi vzácně. Posledně jmenovaný druh byl také nalezen na odvalech uranových dolů na Příbramsku, společně s ekologicky podobnou a taktéž ohroženou hrabalkou slunivou (*Arachnospila ausa*).

Výsypky mohou suplovat písčiny, přirozené stepi nebo odkryté sprašové stěny, a tak hostit mnoho unikátních ohrožených druhů, často extrémně teplomilných a specializovaných na písčité a sprašové substráty, např. kriticky ohroženého kutíka hladkého (*Lindenius laevis*), ohroženou kutilku červenonohou (*Ammophila heydeni*) nebo kriticky ohroženou dlouhoretku krátkokřídlou (*Bembix tarsata*).

Odkaliště jsou stanovišti s jemnozrnným až prachovým materiálem. Pokud se nejedná o vyložené jedovatý substrát a jsou splněny dva základní požadavky blanokřídlých – je v něm možné hnízdit a sehnat alespoň v jeho blízkém okolí potravu – bude lokalita prakticky jistě obývána společenstvem druhů přirozených dun a vátých písčin. Bezespору se tedy jedná o biotop v naší přírodě unikátní, protože téměř všechny přirozené biotopy tohoto typu u nás již zanikly. Ukázaly to především průzkumy z odkališť v Polabí (Bukovina nad Labem a Chvaletice; Tropek & Černá, nepublikovaná data), ale také ze Sokolovska (Vřesová a Tisová), jižních a středních Čech (Příbram, Mydlovary, Nové Hodějovice) a severní Moravy (Karviná-Stonava).

Vždy záleží na jemnosti a sypkosti substrátu. Čím je substrát prašnější a sypčejší, tím je vhodnější pro blanokřídlý hmyz (více se blíží přirozeným vátým pískům). Příměs uhelného mouru a popela efektivně kumuluje teplo, a tak tu můžeme nalézt především druhy extrémně teplomilné, které se obvykle jinde v širším okolí nevyskytují, např. zranitelného kutíka písečného (*Crossocerus wesmaeli*), ohroženou čalounici jetelovou (*Megachile leachella*) nebo kriticky ohrožené druhy stopčíka pobřežního (*Mimumesa littoralis*) a včeláka helvétského (*Tachysphex helveticus*). Výrazně vyšší teploty a chemické složení substrátu rovněž efektivně brání v zarůstání daného

místa vegetací, což je pro blanokřídlé vždy velmi vhodné. Pokud je substrát lokálně podmáčený, bývá lokalita osídlena navíc ještě druhy mokřadními. Pro taková odkaliště jsou typické rozsáhlé rákosiny, které obývají např. ohrožené druhy maskonoska mokřadní (*Hylaeus moricei*) a hrabalka rákosní (*Anoplus caviventris*), nebo kriticky ohrožený kutík útlý (*Rhopalum gracile*). Podobná společenstva lze najít jak na popilkových odkalištích různých uhelných elektráren po celé republice, tak např. i na úložných kalů z čističek odpadních vod uranových dolů (Příbramsko).

Opuštěná nebo nerekonstruovaná nádraží. Opět se jedná o místa s dalekosáhlým významem pro hnízdění žahadlových blanokřídlých. Nesmíme zapomenout, že řada druhů nacházela vhodné podmínky pro život v městské nebo vesnické krajině – v zahradách, parcích nebo podél cest. I taková stanoviště jsou pro žahadlové blanokřídlé velmi důležitá. Důvodem je vhodná potravní nabídka díky přítomnosti kvetoucích rostlin, blízkost drobných holých ploch vhodných k hnízdění v zemi či škvír ve zdi a otvorů ve dřevě trámů, kde řada druhů také hnízdí. Navíc na nádražích často najdeme staré ovocné stromy a plevele poskytující řadě druhů potravu. Zřejmě proto byly např. kriticky ohrožená kodulka dagestánská (*Physetopoda daghestanica*) nebo vzácnější kodulka různobarvá (*P. cingulata*) a kodulka štítkatá (*P. scutellaris*) v ČR v posledních letech zaznamenány téměř výhradně na nádražních lokalitách, stejně jako drobná kutěnka Kaszabova (*Ammoplanus kaszabi*), nalezená jinak jen na několika málo místech v celé Evropě. Na nádražích se vyskytuje i celá řada jiných, většinou teplomilných a v ČR velmi vzácných druhů.

V případě postindustriálních stanovišť příliš nezáleží na tom, zda se jedná o lokalitu na jihu Moravy nebo v Krkonoších. V teplé nížině i v horách se sice vyskytují druhy odlišné, ale vždy takové, které ke svému životu potřebují otevřené prostory a holý substrát. To je doloženo například z pískoven na území Národního parku Šumava a Chráněné krajinné oblasti Broumovsko, kde obě studované lokality byly oproti svému okolí výrazně druhově bohatší a byl v nich zjištěn výskyt řady chráněných a ohrožených druhů (Dvořák & Bogusch 2008, Mocek a kol. 2009).

/ Významné druhy žahadlových blanokřídlých vázané na postindustriální stanoviště /

Zlatěnka zelená (*Hedychridium zelleri*)

Kriticky ohrožený druh, historicky uváděný z teplých písčin Polabí a jižní Moravy. Od 50. let 20. století byl zaznamenán výrazný úbytek obývaných lokalit, až byla zlatěnka zelená známá jen z národní přírodní rezervace Váté písky u Bzence. Vyskytuje se především na písčitých stěnách, kde parazituje v hnízdech drobných druhů

kutilek. V posledních letech byla nalezena na stěnách některých pískoven (Bratčice, Tasovice) a ověřena v Bzenci, ale výhradně v pískovně. Podobný výskyt byl zjištěn i u rovněž kriticky ohrožené zlatěnky kroužkované (*Chrysis cingulicornis*), která byla dlouhá léta považována v ČR za vyhynulou. Také ona je v současnosti známá jen z pískoven na jihu Moravy.

Hrabalka *Anoplius alpinobalticus*

Kriticky ohrožený druh vyžadující pro hnízdění volné jemnozrné substráty poblíž vodních nádrží. V jižní Evropě je často nalézán i na slaniscích, ale dává přednost dunovým oblastem s dostatkem vodních zdrojů. V ČR byl historicky hlášen jen od Bzence (Zavadil 1932). V současné době se pro něj vhodné biotopy v naší přírodě prakticky nevyskytují, byl však zaznamenán na několika umělých stanovištích. Poprvé z Čech byl hlášen z areálu jaderné elektrárny Temelín (Bogusch a kol. 2007), později byl nalezen i na nedalekém odkališti v Mydlovarech, v zatopené cihelně u Hodonína a na odkališti Stonava-Karviná na severní Moravě. Ačkoli je jeden nález znám i z přírodní lokality v Národním parku Podyjí (P. Bogusch, nepublikovaná data), zdá se, že člověkem silně pozměněné lokality jsou v současnosti pro přežití této hrabalky naprosto klíčové.

Stopčík pobřežní (*Mimumesa littoralis*)

Kriticky ohrožený druh, dříve obývajícím výhradně jemnozrné písčité substráty, obvykle duny, ale i převáté náplavy v nivách velkých řek. V současnosti byl zjištěn v aktivních pískovnách u Bzence a u Provodína na Českolipsku, v těžebně kaolínu u Podbořan, na úložišti kalů z čističky odpadních vod po těžbě uranových rud u Příbrami a v extrémně bohaté populaci na struskopopílkových elektrárenských odkalištích u Bukoviny nad Labem a Chvaletic (Bogusch a kol. 2011; Straka, Tropek & Černá, nepublikovaná data). Společně s ním byla na odkališti u Chvaletic nalezena i pakutilka *Nysson hrubanti*, která byla dosud považována v ČR za vyhynulou a v celém svém areálu rozšíření je kriticky ohrožená.

Dlouhoretka krátkokřídlá (*Bembix tarsata*)

Kriticky ohrožený druh. V ČR se v minulosti vyskytoval jen na písčitých stanovištích v Polabí, na Třeboňsku a jihu Moravy. Po 2. světové válce postupně zmizel ze všech původních lokalit. Až v 80. letech 20. století byl znovu zaznamenán na hnědouhelných výsypkách na Mostecku. V současnosti se odtud šíří i na další místa (recentně je v ČR známo asi 10 lokalit), nejdále se vyskytuje v národní přírodní památce Kleneč (asi 45 km vzdušnou čarou od původního nálezu na výsypce). Nově



/ Dlouhoretka obecná. Foto: Petr Bogusch

byl zjištěn i na struskopopílkovém odkališti elektrárny v Počeradech. Zřejmě preferuje stabilnější substrát než sypký písek a na výsypkách našel ideální hnízdiště. Po dřívějším nárůstu početnosti však začal na svých dříve známých lokalitách zase ubývat a spíše kolonizuje nová místa. Nejpravděpodobnějšími důvody jeho úbytku jsou zarůstání obnažených ploch vegetací a samozpevňování substrátu, i když bylo spekulováno i o vlivu klimatických změn (Srba 2010).

Kutilka pečlivá (*Ammophila pubescens*)

Tento ohrožený druh je dnes častýmobyvatelem postindustriálních stanovišť. Dříve byl místy hojný na přirozených písčinách v Polabí a na jihu Moravy, dnes se vyskytuje především ve vojenských prostorech, v pískovnách a na výsypkách. V hojném počtu byl zaznamenán i v národní přírodní památce Kleneč (Bogusch 2008, 2009). Tato lokalita je původní písčinou s výskytem kriticky ohrožené rostliny, českého endemita hvozdíku písečného českého (*Dianthus arenarius bohemicus*). Po dlouholeté pasivní ochraně, při níž byla lokalita ponechána bez zásahu a která byla nejen pro hvozdík téměř fatální, zde je dnes radikálně a plošně periodicky strháván drn. Tento typ managementu je srovnatelný např. s těžbou v pískovnách,

a tak není výskyt tohoto i dalších významných druhů včetně kriticky ohrožené dlouhoretky obecné (*Bembix rostrata*) a ohrožené kutilky obecné (*Sphex funerarius*) na písčíně v Klenči překvapující.

Kutivka tmavá (*Alysson spinosus*)

Tento druh je velmi úzce vázán na obnažené písčité biotopy. Najdeme jej na otevřených přirozených písčínách, v pískovnách i na popílkovištích. Vzhledem k tomu, že přírodní lokality s volným sypkým pískem velmi rychle mizí a bez aktivního udržování člověkem v budoucnu zaniknou, může být kutivka tmavá časem odkázána jen na postindustriální biotopy. Díky své úzké specializaci na holý písek a zároveň relativní nenáročnosti na ostatní parametry prostředí je tato kutivka ideální jako tzv. deštníkový druh, jehož ochrana zaštití i řadu dalších ohrožených pískomilných druhů. Vyskytuje se v Čechách i na Moravě, v nížinách i ve středních polohách. Žádný jiný druh tak není vhodnější pro zhodnocení významu a plánování následné ochrany písčin. Mimo pískovny je nalézán čím dál tím méně.



/ Žahalka čtyřskvrnná. Foto: Petr Bílek

Nomáda lysá (*Nomada roberjeotiana*)

Ohrožený druh, který se přirozeně vyskytuje na vřesovištích s populacemi hostitelské včely pískorypky vřesové (*Andrena fuscipes*), v jejíž hnízdech parazituje. V poslední době je znám spíše ze severozápadu ČR, přestože jeho hostitel je na našem území rozšířen plošně. Na přírodních biotopech dochází k přílišnému rozrůstání vřesových keřů a chybí tak volné plochy písku, potřebné k hnízdění hostitelů. Kvůli tomu tato vzácná nomáda z přírody rychle mizí. Současné populace jsou známy především z pískoven (např. Týn u Lomnice na Karlovarsku), odkališť (např. elektráren Tisová a Vřesová u Sokolova či Chvaletice v Polabí), výsypek (Chlum Svaté Máří na Sokolovsku) a kamenolomů (např. v obci Žulová na severní Moravě). Na všech těchto lokalitách nebo v jejich blízkém okolí zůstaly zachovány původní přírodní ostrůvky s výskytem vřesu, odkud se tato rostlina rozšířila i na postindustriální stanoviště. Ta jsou dnes pro nomádu lysou většinou vhodnější než původní prostředí.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska žahadlových blanokřídlých /

Území narušená těžbou představují vhodné prostředí především pro druhy nezarostlých stanovišť, proto je nutné zaměřit patřičný management právě na ně. Zarůstání obnažené zeminy, navezené hlušiny či písku je třeba maximálně zpomalit. Rekulтивace v obvyklém slova smyslu, tedy směřující ke zrychlení sukcese (zatravnění a zalesňování), vhodné prostředí pro ochranně cenné druhy žahadlových blanokřídlých zničí – ve výsledku poskytnou vhodné prostředí pouze pro druhy hojně v běžné okolní krajině.

Péče o postindustriální stanoviště s ohledem na žahadlové blanokřídlé má ve všech případech podobné atributy. V první řadě je nutné zajistit zachování míst s obnaženým substrátem, a to jak na kolmých stěnách, tak i na vodorovných plochách. V praxi to znamená provádět razantnější zásahy spočívající v plošném strhávání drnu, likvidaci invazních a náletových rostlin a dřevin a zamezení zarůstání jižně orientovaných svahů a kolmých stěn. Ideálním výsledným stavem je mozaika stanovišť s různou pokročilostí samovolného procesu zarůstání s převažujícími volnými plochami, které jsou opakovaně narušovány. Takové podmínky v současné době existují jen v aktivních kamenolomech a pískovnách s extenzivní těžbou. Těžba a s ní spojený pohyb velkých strojů tam ohroženým blanokřídlým jednoznačně prospívají.

Pro podporu žahadlových blanokřídlých je vhodné provádět i další zásahy. Jednou možností je pomoci s hnízdními příležitostmi, a to navezením menšího množství mrtvého dřeva s dutinami na lokalitu. Řada druhů takovou nabídku ke hnízdění

uvítá. Dřevo je vhodné umístit na okraj lokality (např. na okraj lesa) i na osluněných místech v jejím centru. Je to však třeba provést uvážlivě, aby nedošlo k přílišnému překrytí nebo zastínění větších ploch holého substrátu nutného pro hnízdění dalších druhů. Kromě toho lze na lokalitách vybudovat umělá hnízdiště, např. v Německu a Anglii hojně používané „domky pro včely“.

Dále lze vylepšit některým druhům potravní nabídku. Některé druhy rostlin jsou mezi blanokřídlými velmi oblíbené a obývají rovněž suchá, osluněná stanoviště. Jsou to např. šedivka šedivá, hadinec obecný, rýt žlutý, různé druhy bobovitých, hluchavkovitých a především miříkovitých. Tyto rostliny je vhodné na lokalitě vysévat, je však nutné využívat semena z přilehlých přirozených lokalit, nikoliv zahradních kultivarů a nepůvodních populací. Opět je nutné provádět výsevy citlivě, aby nedocházelo k přílišnému zarůstání větších holých ploch.

Poděkování: Děkujeme všem kolegům, kteří nám poskytli fotografie lokalit či žahadlových blanokřídlých. Rádi bychom též poděkovali za institucionální podporu výzkumnému záměru MSM0021620828, grantu VaV SP/2d1/141/07 od Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR a grantu GAČR 206/09/0522.

/ Literatura /

- Balthasar V. (1954): *Zlatěnky – Chrysoidea. Fauna ČSR. Svazek 3.* Nakladatelství ČSAV, Praha, 271 pp.
- Balthasar V. (1972): *Grabwespen – Sphecoidea. Fauna ČSR. Band 20.* Nakladatelství ČSAV, Praha, 471 pp.
- Baťa L., Hoffer A., Šuster O. (1938): *Prodromus blanokřídlého hmyzu Republiky Česko-Slovenské. Pars II. Sborník Entomologického Oddělení Národního Muzea v Praze* 16, 166–223.
- Bogusch P. (2008): *Výsledky faunistického průzkumu žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Chrysoidea, Vespoidea, Apoidea) NPP Kleneč (střední Čechy) a návrh změn managementových aktivit.* Msc., depon in AOPK ČR Střední Čechy, 11 pp.
- Bogusch P. (2009): *Výsledky faunistického průzkumu žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Chrysoidea, Vespoidea, Apoidea) NPP Kleneč (střední Čechy) a návrh změn managementových aktivit.* Msc., depon in AOPK ČR Střední Čechy, 16 pp.
- Bogusch P. (2010): *Výsledky determinací žahadlových blanokřídlých okolí Bzence – průzkum pomocí různých typů pastí.* Msc., depon in Daphne ČR – Institut aplikované ekologie, 25 pp.
- Bogusch P., Straka J., Macek J., Dvořák L., Vepřek D., Říha M. (2011): *Faunistic records from the Czech Republic – 310. Hymenoptera: Apocrita. Klapalekiana* 47: 91–99.
- Bogusch P., Straka J., Kment P. (2007): *Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum* 11, 1–300.
- Dvořák L., Bogusch P. (2008): *Žahadloví blanokřídlí (Hymenoptera: Aculeata) bývalé pískovny u Pamferovy Hutí (západní Šumava). Silva Gabreta* 14, 149–162.
- Dvořák L., Bogusch P., Malenovský I., Bezděčka P., Bezděčková K., Holý K., Liška P., Macek J., Roller L., Říha M., Smetana V., Straka J. & Šima P. (2008): *Hymenoptera of Hády Hill, near the city of Brno (Czech Republic), collected during the Third Czech-Slovak Hymenoptera meeting. Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 93, 53–92.
- Halada M. (2010): *Teplárenské odkaliště Hodějovice. Inventarizační průzkum zlatěnkovitých (Hymenoptera: Chrysididae).* Msc., depon in Calla, sdružení pro záchranu prostředí, 7 pp.
- Heneberg P. (2010): *Analýza vlivu managementu břehule říční na populace blanokřídlého hmyzu skupiny Apocrita.* Msc., depon in Calla, sdružení pro záchranu prostředí, 17 pp.
- Kocourek M. (1966): *Prodromus der Hymenopteren der Tschechoslowakei. Pars 9 – Apoidea – Andrena. Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae* 12 (Suppl. 2), 1–122.
- Krauss J., Alfert T., Steffan-Dewenter I. (2009): *Habitat area but not habitat age determines wild bee richness in limestone quarries. Journal of Applied Ecology* 46, 194–202.
- Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. (2010): *Blanokřídlí České republiky 1 – Žahadloví. Academia*, 524 pp.
- Mocek B., Samková V., Mikát M., Hotový J. (2009): *Závěrečná zpráva z botanického a zoologického průzkumu lomu Rožmítal v letech 2008–2009.* Msc., depon in Muzeum východních Čech v Hradci Králové, 83 pp.
- Srba M. (2010): *Hnízdění biologie a ekologie vybraných druhů kutilek (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae).* Msc., diplomová práce, depon in katedra zoologie PFF UK, 103 pp.
- Srba M., Tyrner P. (2003): *Výskyt Bembix tarsata (Hymenoptera, Sphecidae) v severozápadních Čechách. Sborník Oblastního muzea v Mostě, řada přírodovědná.* 25, 49–51.
- Straka J. (2005a): *Chrysoidea – zlatěnky.* In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí.* AOPK ČR, 379–383.
- Straka J. (2005b): *Vespoidea – vosy.* In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí.* AOPK ČR, 387–391.
- Straka J. (2005c): *Apoidea – včely.* In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí.* AOPK ČR, 392–405.
- Straka J., Janšta P., Farkač J., Vrabec V. (2008): *Faunistic records from the Czech Republic – Hymenoptera. Klapalekiana* 45, 211–215.
- Tyrner P. (2009): *Zpracování základního entomologického průzkumu se zaměřením na řád blanokřídlí (Hymenoptera) na území pískovny Nučnický. Msc., depon in AOPK ČR Severní Čechy, 17 pp.*
- Wolf H. (1971): *Prodromus insectorum Bohemoslovakiae. Hymenoptera, Pars 10 – Pompiloidea. Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae* 14, 3–76.
- Zavadil V. (1932): *Příspěvek k rozšíření Hymenoptera aculeata v republice československé. Sborník Přírodovědné Společnosti v Moravské Ostravě* 7, 91–100.
- Zavadil V., Šnoflák J. (1948): *Kutilky (Sphecidae) Československé republiky. Entomologické příručky Entomologických listů* 13. Entomologické listy, Vyškov, 179 pp.
- Zavadil V., Šuster O., Baťa L. (1937): *Prodromus blanokřídlého hmyzu Republiky Československé. Pars I. Sborník Entomologického Oddělení Národního Muzea v Praze* 15, 27–106.

/ Suchozemští brouci

Autoři: Jiří Řehounek, Lukáš Čížek, František Grycz & Václav Křivan



Suchozemští brouci

/ Svižník písčinný. Foto: Jiří Klváček

Brouci jsou druhově nejpočetnějším řádem hmyzu, ekologicky i morfologicky velmi různorodým. Jen z území České republiky je známo asi šest tisíc druhů, z nichž většina patří k suchozemským čeledím. Atraktivní skupiny, například střevlíci, tesaříci a krasci, jsou studovány po staletí. Další, například kovaříci a mandelinky, jsou intenzivně studovány zejména v posledním století a o jejich biologii i rozšíření víme také poměrně dost. U některých jiných skupin jsou naše znalosti podstatně slabší, často ani nemáme dostatek informací, abychom mohli posoudit, nakolik je ten který druh brouka ohrožen. Vodítkem k praktické ochraně brouků tak je především stav nejprozkoumanějších skupin, u nichž je zároveň doloženo největší množství vymřelých druhů. Podle červeného seznamu ohrožených druhů (Farkač a kol. 2005) v ČR vyhynulo 21 z celkových 508 druhů střevlíků, 22 ze 175 druhů listorohých brouků, 8 ze 108 druhů krasců, 4 ze 158 druhů kovaříků, 8 z 92 druhů potemníků, 9 z 209 druhů tesaříků, 29 z 521 druhů mandelinek a 40 z 916 druhů nosatců. Z našich 23 druhů majek nejsou ohroženy pouze tři, plných deset druhů na našem území již vymřelo. Majky tak jsou u nás snad nejpostiženější skupinou hmyzu. Celkově můžeme odhadovat, že z území naší republiky v posledních asi dvou staletích vymizelo 5–10% druhů a velmi podstatná část zbylých je současně považována za ohrožené vyhynutím (Čížek a kol. 2009).

Hlavní příčinou ohrožení brouků je úbytek vhodných stanovišť. Změny hospodaření spojené se zemědělskou revolucí, která u nás začala někdy v 18. století, vyvrcholily intenzifikací a násilnou kolektivizací v 50. letech století minulého. Z volné krajiny nížin a pahorkatin prakticky zmizel dobytek a s ním pastviny a louky (Mládek a kol. 2006). Úbytek travnatých stanovišť byl neuvěřitelně rychlý, během dvaceti let klesla jejich rozloha místy až na necelou polovinu (Skaloš 2006). Co nebylo zoráno, bylo znehodnoceno intenzifikací nebo opuštěno a následně podlelehlo sukcesi nebo bylo aktivně zalesněno (Konvička a kol. 2005). První zmizela sukcesně mladá stanoviště – holá půda, řídce porostlé plochy a krátkostébelné trávníky. Drastický byl i úbytek roztroušeně stojících keřů a stromů. K rozorávání mezi a remízků, masovému odvodňování mokřadů a vlhkých luk a kanalizaci

řek docházelo až do 80. let. V přesvědčení, že jedině původní, člověkem nedotčená stanoviště jsou hodnotou, jež zasluhuje zachování a ochranu, neviděli ochranáři důvod k aktivní ochraně málo zarostlých míst (Konvička a kol. 2005). Naopak zalesňování zbytků bezlesí vítali jako návrat k „přirozenému“ nebo „původnímu“ stavu (Veselý 2002a). Ochrana přírody tak k likvidaci brouků raně sukcesních stanovišť, kteří na změny středoevropské krajiny doplatili snad nejvíce, nemalou měrou sama přispěla. Výsledkem je neradostný stav naší krajiny a vysoká míra ochuzení její biologické rozmanitosti.

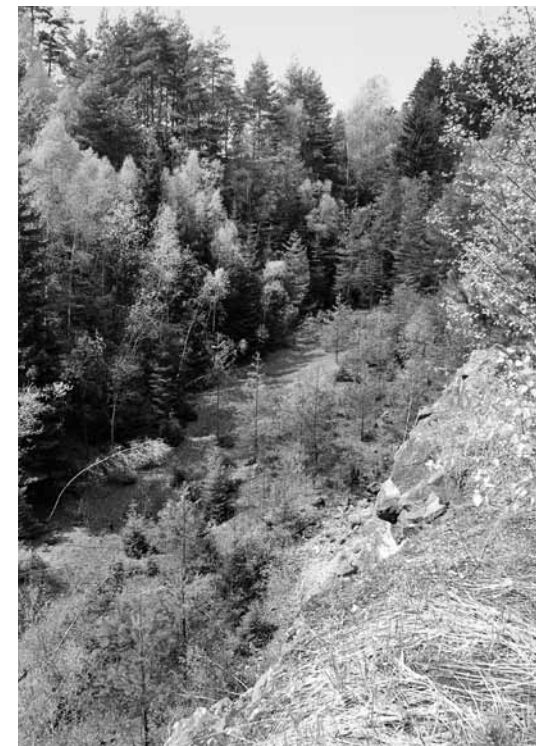
/ Stav výzkumu suchozemských brouků na postindustriálních stanovištích v ČR /

Existuje množství prací, které zmiňují suchozemské brouky postindustriálních stanovišť. Většinou jde o drobnější příspěvky o výskytu zajímavých či vzácných druhů (např. Doležal 1987, Řehounek 1999, Kletečka a kol. 2006). Zajímavé informace najdeme i v obsáhlejších regionálních průzkumech nebo monografických zpracováních jednotlivých čeledí, které postindustriální stanoviště zahrnují, ale zdaleka se nevěnují pouze jim (např. Mantič & Stanovský 1990, Juřena a kol. 2008, Dušánek 2011, Škorpík a kol. 2011.). Komplexnější zpracování brouků na větším počtu lokalit komplikuje vysoký počet druhů a jejich mnohdy obtížné určování. Vědecké práce se proto spíše zabývají úzce vymezenými skupinami (například jednotlivými čeleděmi) než společenstvy s podobnými stanovištními nároky. První ucelenější přehled problematiky a významných druhů typických pro postindustriální stanoviště přinesla kniha Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi (Řehounek a kol. 2010).

Střevlíky, jako zástupci suchozemských brouků, se okrajově zabývá projekt zaměřený na studium biodiverzity postindustriálních lokalit (Gremlica 2009). Podrobnější studie pocházejí zejména z pískoven a odkališť ve východním Polabí (Mertlik 2011b, Mlejnek & Klouček 2004), pískoven Dolního Poorličí (Kopecký 2007), kamenolomů v Blanském lese (Tropek a kol. 2008a, Blízek & Grycz 2008) a v Českém krasu (Scholtz 1980, Vonička & Moravec 2001, Tropek a kol. 2010), odvalů po těžbě černého uhlí na Ostravsku (Hodeček 2010) a na Kladensku (Tropek a kol. 2012). Zatím nepublikované jsou studie o některých skupinách suchozemských brouků z pískoven Třeboňska (Křivan, Blízek a Grycz) a Jindřichohradecka (Hesoun a Křivan), kamenolomů na Chýnovsku (Řehounek a Křivan) a mnoha dalších typů stanovišť napříč ČR. I nepublikované práce jsou významné, protože často slouží jako odborné podklady při plánování péče o daná území.

Existuje několik prací zabývajících se podrobněji ekologií jednotlivých druhů nebo celých společenstev brouků přímo na postindustriálních stanovištích. Zde jasně vedou svižníci, kterým se věnuje velmi zajímavá studie biotopových preferencí čtyř druhů na odkališti v areálu černouhelného dolu František na Karvinsku (Ryšán & Kočárek 2010) a několik prací zabývajících se rozšířením a stanovištními požadavky svižníka písečného (*Cylindera arenaria viennensis*) na odkalištích a dalších postindustriálních stanovištích v Polabí, na Ostravsku a v jižních Čechách (Kletečka a kol. 2006, Hamet a kol. 1999, Mertlik 2011b). Spolu s dalšími skupinami bezobratlých živočichů byl studován vliv technických rekultivací i na některé skupiny suchozemských brouků ve vápencových lomech v Českém krasu (střevlíci; Tropek a kol. 2010) a na černouhelných haldách na Kladensku (nosatci, kovařiči a střevlíci; Tropek a kol. 2012). Z kamenolomů v CHKO Blanský les a z černouhelných ostravských hald jsou známy stanovištní preference střevlíků (Tropek a kol. 2008a, Káňová 2010). Existuje také studie kolonizace střevlíků v průběhu sukcesního vývoje na hnědouhelných výsypkách severních Čech (Hejkal 1985).

Z jiných typů postindustriálních stanovišť, než jsou plochy po těžbě nerostných surovin, je známo jen málo údajů. Na železničních nádražích a v navazujících průmyslových areálech v Hradci Králové a Nymburce byl zmapován výskyt zdobenců rodu *Trichius* (Mertlik 2009). Střevlíci a mrchožrouti byli studováni na dopravním koridoru mezi Chomutovem a Komořany vybudovaném napříč povrchovými hnědouhelnými velkolomy (Táborský 2003). U širícího se zlatohlávka tmavého (*Oxythyrea funesta*) byla doložena preference k průmyslovým a komerčním areálům v souvislosti s výskytem nektaronosných rostlin a ukládaných zbytků organické hmoty, v nichž se vyvíjejí larvy (Jirmus 2009).



/ Kamenolom na Kladrubské hoře obývá i kriticky ohrožený dřepčík *Crepidodera lamina*.
Foto: Jiří Řehounek



/ Mozaika písčin, suchých trávníků, křovin a tůní v PP Pískovna u Dračice, biotop řady ohrožených druhů. Foto: Jiří Řehounek

/ Význam postindustriálních stanovišť pro suchozemské brouky /

Některým broukům, které o životní prostor připravila zemědělská revoluce, naštěstí nabídla místa k přežití revoluce průmyslová. Mnozí obyvatelé břehů meandrujících řek, písčitých pastvin, holé půdy, krátkostébelných trávníků i raně sukcesních dřevin, jako jsou jivy a osiky, našli útočiště v pískovnách, na odkalištích, v kamenolomech, na výsypkách a v průmyslových areálech. Právě na takových místech dnes najdeme některé z našich nejohroženějších brouků. Na našem přístupu k těmto lokalitám dnes závisí, zda půjde jen o dočasná poslední útočiště těchto organismů před jejich úplným vymizením z krajiny, nebo jim s naším přispěním umožní dlouhodobou existenci.

Postindustriální lokality jsou pro brouky významné především proto, že nabízejí plochy obnaženého písku a dalších substrátů, plochy s řídkou nebo krátkostébelnou vegetací, neúživná jezírka a mokřady a další živinami chudá, nezarostlá stanoviště. Ta byla dříve běžná zejména na pastvinách a březích řek, dnes však v krajině

prakticky chybějí. Brouci takových stanovišť by měli být jednou z prioritních skupin ochrany přírody. Jsou vázání na místa, která díky specifickým místním podmínkám (malá úživnost, vysychavost, toxicita substrátu) zarůstají velmi pomalu. Poměrně dlouho od ukončení těžby proto není pro zachování jejich ochranného významu nutný aktivní management. Častou výhodou těchto stanovišť bývá také členitost terénu, díky níž je zarůstání nerovnoměrné a vzniká tak pestrá mozaika sukcesních stadií. Navíc hostí nejen ohrožené druhy, ale často na nich přežívají i běžní brouci kulturní krajiny. Ta je jinak plná polí, druhově chudých produkčních luk či lesních plantáží a vyhovuje jen čím dál omezenějšímu počtu druhů.

Velmi důležité pro výskyt vzácnějších druhů suchozemských brouků bývají **kamenolomy**. Především lokality po těžbě vápence osidlují specialisté stepních nebo kamenitých strání, např. ohrožení střevlíci *Lebia cyanocephala* a *Licinus cassideus*. V lůmcích přírodní památky Skalky u Sedlece byl nedávno znovuobjeven specialista na pelyňky, polník *Agrilus albogularis*, považovaný v ČR za vyhynulého. Ačkoli kamenolomy na kyselém podloží dosud stály trochu stranou zájmu odborníků, mohou v nich také najít útočiště ochranně významné druhy brouků, např. zranitelný kovařík *Quasimus minutissimus* nebo kriticky ohrožení krasci *Coraebus rubi* a *Sphenoptera substriata*. Na krátkostébelných trávnících s porosty mochen nebo jahodníků žije např. zranitelný krasec *Trachys fragariae* (Škorpík a kol. 2011). Pokud se na dně kamenolomů vytvoří mělké tůně, mohou hostit také mokřadní brouky, např. ohrožené rákosníčky *Donacia versicolore* či *Donaciella cinerea*.

Významným útočištěm celé řady vzácných a ohrožených druhů brouků se staly **pískovny**. Často je osidlují druhy úzce vázané na holé písčiny a suché řídké trávníky. Tyto druhy jsou přímo závislé na narušování vegetace a pravidelném odkrývání holého písku a s postupným zarůstáním nejsou na dané lokalitě schopné dále přežít. Většina míst s přirozeným režimem pravidelného narušování (váté písky, říční lavice, erozní rýhy, svahové sesuvy) však byla zalesněna nebo zanikla kvůli umělému odstranění příčin těchto narušení. Velmi dobře jsou prozkoumáni střevlíci pískoven, z nichž lze jmenovat např. ohroženého šídlatce *Bembidion lunatum*, atraktivního a vzácného střevlíka hlaváče (*Brosicus cephalotes*) a mnoho dalších druhů červeného seznamu. Z jiných skupin brouků můžeme uvést např. kriticky ohroženého listorohého brouka *Hoplia hungarica*, téměř ohroženého listokaza kovového (*Anomala dubia*) nebo zranitelného vyklenulce *Morychus aeneus*. Suché trávníky v pískovnách si oblíbily i vzácné majky, kterým vyhovuje rozvolněnost vegetace a přítomnost bohatých populací jejich hostitelů – samotářských včel. Na janovcích se v některých jihočeských pískovnách vyskytuje zranitelný krasec *Anthaxia chevrieri*. Opomenout nesmíme ani mokřady, které jsou v pískovnách,

narozdíl od běžné krajiny, většinou chudé na živiny. Přesouvají se sem proto druhy, které větší množství živin nesnesou. Z mnoha zástupců jmenujme alespoň ohroženého rákosníčka *Donacia versicolorea*, který se v některých pískovných vyskytuje v početných populacích.

Pískomilné druhy brouků vyhledávají i **struskopopílková odkaliště**. Dokonce se tam v některých případech mohou vyskytovat mnohem častěji než na přirozených stanovištích nebo v pískovných. Zejména kvůli tomu, že ve volné krajině již tak velké plochy nezarostlého jemného a sypkého substrátu jako na odkalištích nenajdeme. To je případ velmi vzácného svižníka písčinného, u něhož velkou většinu současných lokalit v ČR tvoří právě odkaliště. Podrobnějších průzkumů dalších brouků žijících na odkalištích je zatím málo, přesto lze jmenovat další na ně vázané druhy, např. zranitelného kovaříka *Dicronychus equisetioides*, téměř ohroženého kovaříka *Cardiophorus asellus*, nebo téměř ohroženého střevlíka *Nebria livida*. Rovněž tyto druhy vyžadují větší plochy holého substrátu.

Těžebny jílu a kaolínu hostí také řadu ohrožených druhů. Cennými stanovišti jsou zde podobně jako v pískovných řídké trávníky nebo živinami chudé mokřady. Z druhů vázaných na tyto těžebny můžeme jmenovat např. zranitelného svižníka německého (*Cylindera germanica*), ohroženého šidlatce *Bembidion laticolle* nebo ohroženého vyklenulce *Curimopsis paleata*. Z podobných důvodů jako v pískovných se i v těchto těžebních prostorech může dařit majkám.

Zajímavými lokalitami se mohou stát i **výsypky** po těžbě uhlí. Žijí na nich např. druhy preferující holý substrát, jako kriticky ohrožený kovařík *Zorochros meridionalis*, i mizející druhy stepních trávníků, např. ohrožený rýhonosec *Mecaspis alternans* nebo zranitelný kovařík *Quasimus minutissimus*.

Specifickým typem prostředí jsou **těžená rašeliniště**. Zde je třeba rozlišit různé typy těžby. Těžba v malém měřítku tzv. borkováním vedle v minulosti k žádoucímu rozvolňování stejnorodých lesních porostů a podpoře některých rašeliništních druhů vyžadujících osluněné plochy (ty však bohužel nyní často zarůstají lesem kvůli umělému odvodnění řady lokalit). Na takto těžených rašeliništích se tak mohou vyskytovat např. zranitelné druhy střevlíků lesklý (*Carabus nitens*) a střevlík *Agonum ericeti*, nebo ohrožení krytohlav *Cryptocephalus vittatus* a dřepčák *Chaetocnema sahlbergi*. Naproti tomu strojová velkoplošná těžba tzv. frézováním obvykle vytváří rozsáhlé chudé a stejnorodé plochy s velmi nízkou pravděpodobností obnovy rašelinného procesu. Dochází k takřka úplnému odvodnění lokality a odtěžení celé vrstvy rašeliny. Na frézovaných lokalitách se mohou dočasně někteří brouci namnožit, zejména druhy vázané na velké otevřené plochy, jako např. téměř ohrožený svižník lesní (*Cicindela sylvatica*) nebo zranitelný střevlíček *Cymindis vaporariorum*. Větší



/ Střevlík hlaváč. Foto: Jiří Řehounek

ochranářský význam však tato místa zřejmě nemají, protože pro většinu specializovaných rašelinných druhů jsou zpravidla neobyvatelná.

Z ostatních typů postindustriálních stanovišť jsou publikované údaje velmi kusé. Zejména **železniční násypy a okolí tratí** jsou často posledním útočištěm teplomilných druhů bezlesí. Naše nejvýznamnější útočiště pískomilné fauny a flóry a zároveň snad „nejužší“ chráněné území – národní přírodní rezervace Váté písky u Bzence – je vlastně protipožární pás kolem kolejí. Nebýt toho, že okolním suchým borům hrozil požár způsobený jiskrou z komína parní lokomotivy, byl by zalesněn i tento poslední kousíček tzv. „Moravské Sahary“ a například kriticky ohrožený puchýřník *Zonitis flava* by u nás pravděpodobně patřil mezi vyhynulé druhy. Podobně na píscích v okolí železnice u Hradce Králové přežívá téměř ohrožený květomil *Omophlus betulae* a kriticky ohrožený kovařík *Zorochros meridionalis* (Mertlik 2011b). Studie rozšíření dvou druhů zdobenců, kriticky ohroženého *Trichius rosaceus* a ohroženého *T. sexualis* na železničních nádražích a v navazujících průmyslových areálech v Hradci Králové a Nymburce (Mertlik 2009) dokládá význam železničních staveb i ve městech. Význam násypů a stěn zářezů silnic a dálnic bude podobný, zejména pokud nebyly osázeny stromy či keři a jsou pravidelně koseny.



/ Rákosníček *Donacia versicolore*. Foto: Jiří Řehounek

Významným prvkem prakticky všech postindustriálních stanovišť jsou **dřeviny**. Časté jsou osluněné, solitérní keře a stromy – opět především dřeviny raně sukcesních stanovišť, tedy vrby (zejména jívy), osiky, břízy, borovice a duby, z keřů jsou významné například hlohy, šípky, janovce apod. Mnohé tyto dřeviny se sice běžně vyskytují i jinde v krajině, ale na postindustriálních stanovištích je jejich význam pro hmyz obrovský. Většinou jsou osluněné, což většina hmyzu vyžaduje. Kromě toho také rostou na živinami chudých, vysýchavých stanovištích, což je oslabuje a jsou tak pro mnohé druhy hmyzu atraktivnější. Listy pionýrských dřevin na osluněných svazích kamenolomů se živí např. kriticky ohrožený dřepčík *Crepidodera lamina* nebo vzácná mandelinka *Zeugophora scutellaris*. Velmi bohatá je také fauna brouků živících se dřevem. Ve dřevě bříz žijí larvy zranitelného polníka *Agrilus betuleti*, osiky osidluje vzácný kozlíček *Saperda populnea* nebo zranitelný polník *Agrilus subauratus*. Poslední se vyvíjí také ve vrbách, zejména v jívě. Ta, narozdíl od dalších našich vrb, snáší i suché, mělké půdy a je typickým druhem postindustriálních stanovišť, průmyslových areálů, železničních naspů

a okrajů silnic a cest. Je na ni vázáno množství brouků, včetně zranitelného krasce *Lamprodila decipiens*, ohroženého polníka *Agrilus guerini* či téměř ohroženého tesaříka pižmového (*Aromia moschata*). Většina zmíněných druhů se vyskytuje od nížin do středních poloh a své živné dřeviny ochotně následuje prakticky na jakákoli postindustriální stanoviště.

Není-li zajištěna vhodná péče, sukcesi nakonec padnou za oběť nejen raně sukcesní stanoviště, ale i osluněné křoviny a pionýrské a solitérní dřeviny. Lokalitu zaroste les. Největším problémem jsou nepůvodní invazní dřeviny jako akát nebo pajasan, ale ani hustý les složený z původních dřevin není důvodem k radosti. Hustých lesů je v naší krajině více než dost. Narozdíl od brouků vázaných na raně sukcesní stanoviště a pionýrské dřeviny se lesní druhy většinou šíří pomalu. Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících diverzitu brouků v lesích je proto kontinuita, tedy délka přítomnosti lesa na dané lokalitě (Grove 2002). Nově vzniklé lesy proto budou z ochrannářského hlediska méně hodnotné než mnohem vzácnější řídké křoviny a lesostepi a budou také chudší než podobně vypadající lesy existující déle. Na druhou stranu spontánně vzniklý vzrostlý les se často, byť zdaleka ne vždy, vyznačuje poměrně bohatou druhovou skladbou dřevin a rozrůzněnou prostorovou strukturou (např. Řehounek & Prach 2008). Rozhodně jde o přírodně bohatší a cennější stanoviště, než je les obvykle vysazovaný v rámci lesnických rekultivací. Spontánní vznik ale nutně neznamená ponechání lesa samovolnému vývoji. Ten vede k převládnutí stínomilných dřevin, přeštíhlení jednotlivých stromů, takže se lámou a nedosahují vyššího věku. Biologickou hodnotu spontánně vzniklého lesa může výrazně zvýšit péče nahrazující přirozené narušování. Ale i tak bude cesta k biologicky bohatému lesu, zejména není-li žádný takový v blízkém okolí, dosti dlouhá.

/ Významné druhy suchozemských brouků vázané na postindustriální stanoviště /

Svižník písčinný (*Cylindera arenaria viennensis*)

Za jeho původní stanoviště jsou považovány písčité náplavy velkých řek. Řečiště prakticky všech větších toků v České republice byla zregulována, takže tento svižník se dnes vyskytuje téměř výhradně na náhradních stanovištích, především na nejrůznějších odkalištích. Kromě toho byl nalezen i v pískovnách, na výsypkách a v těžebně kaolínu. Jeho výskyt je prozatím znám z jižní, střední i severní Moravy, východních a jižních Čech (Kletečka a kol. 2006). Potřebuje rozsáhlé plochy jemnozrnného holého substrátu, ideálně v blízkosti vody. Při splnění těchto

podmínek rychle vytváří velmi početné populace. Jeho výskyt však bývá často krátkodobý, podobně jako tomu bylo na původních říčních náplavech. Ty byly vytvářeny a zároveň intenzivně narušovány pravidelnými záplavami. Jejich vliv dnes nahrazuje intenzivní a pravidelné narušení těžkou technikou. Svižník písčinný je proto ohrožen jak samovolným zarůstáním lokalit, tak i rekultivací odkališť, pískoven či výsypek.

Kovařík *Zorochros meridionalis*

Tento kriticky ohrožený druh byl dříve vázán hlavně na šterkopískové lavice říčních náplavů. Vyžaduje podmáčené a zároveň osluněné plochy holého sypkého substrátu, v němž se jeho larvy živí organickými zbytky. Regulací prakticky všech toků na našem území však drtivá většina lokalit postupně zanikla a brouk z některých oblastí úplně zmizel. Jinde však poměrně úspěšně osidluje různé typy postindustriálních stanovišť. Zjištěn byl například poblíž podmáčených ploch v kamenolomu Jezírko na Dobříšsku (Tropek a kol. 2008b), na nerektivované části haldy Mayrau na Kladensku (Tropek a kol. 2012), v několika pískovnách, na železničních náspech, a dokonce i na vyštěrkovaném parkovišti v Polabí (Mertlik 2011a,b). Jakékoliv technické rekultivace, zejména zavážení ploch orníci a jiným na živiny bohatým substrátem, vysazování dřevin i samovolné zarůstání holých ploch vegetací jsou pro tento druh likvidační. Klíčové je pro jeho ochranu pravidelné narušování povrchu, jež zamezí zarůstání vegetací.



/ Majka obecná. Foto: Jiří Řehounek

Majka obecná (*Meloe proscarabaeus*)

Nápadný a ohrožený druh, který, podobně jako ostatní druhy majek, žije na otevřených stanovištích. Mohou to být pastviny, stepi, či různým způsobem narušované plochy, kde mají vhodné podmínky pro hnízdění samotářské včely, u kterých probíhá vývoj larev. Pro majky, ale i pro jejich hostitele, je na lokalitách výskytu významná přítomnost holých ploch bez vegetace. Jak již bylo zmíněno, majkovití brouci jsou v ČR patrně nejpostiženější skupinou hmyzu, pro kterou je její úbytek dostatečně přesně zdokumentován. V uplynulých desetiletích byli decimováni především zarůstáním lokalit a chemizací. Majka obecná však v posled-

ních 20 letech postupně znovu osidluje naši krajinu, zejména na jižní Moravě a v jižních Čechách. Hojně obývá právě pískovny, kamenolomy nebo plochy dočasně obnažené při výstavbě. Na těchto stanovištích se můžeme setkat i s příbuznými, zranitelnými druhy majkou fialovou (*Meloe violaceus*) a majkou *Meloe rugosus*, které mají podobné ekologické nároky.

Střevlíček *Ophonus cordatus*

Zranitelný střevlík, který preferuje silně osluněné krátkostébelné trávníky, zejména na vápencovém či sprašovém podkladu, kde se živí plody mrkve obecné. Žije na stepích a suchých pastvinách. Z řady těchto stanovišť však již kvůli jejich zarůstání zmizel. V současné době se např. v okolí Prahy a v Českém krasu častěji vyskytuje v okrajových částech vápencových lomů (Vonička & Moravec 2001, Veselý 2002b). Obdobné nároky má také celá řada dalších mizejících stepních střevlíků. Hlavním důvodem jejich ohrožení je postupné zarůstání lokalit nebo jejich úplná likvidace, např. zástavbou.

Střevlíček *Cymindis vaporariorum*

Zranitelný druh rašelinišť, vřesovišť, písčin, světlých borových lesů a jiných relativně chladnějších otevřených míst. Na původních stanovištích se obvykle vyskytují málo početné populace, proto je tento druh poměrně obtížně zjištělný. V řadě oblastí historického výskytu již vyhynul. V jižních Čechách existuje historický nález na rašeliništi u obce Borkovice. V roce 1996 byl druh nalezen také na opuštěném frézovaném rašeliništi na pravém břehu Lipenské nádrže (dnes přírodní rezervace Rašeliniště Borková). Odfrézované plochy rašeliny mu maximálně vyhovovaly, takže se zde přechodně vytvořila velice silná a početná populace. Ještě v roce 2001 zde byl tento druh poměrně hojný, v poslední době se početnost nálezů výrazně snížila, což může souviset se zarůstáním lokality vřesem a břízou a ubýváním vhodného holého substrátu.

Listokaz kovový (*Anomala dubia*)

Téměř ohrožený druh otevřených písčin s řídkou vegetací, jehož larvy žijí u kořenů trav v sypkém substrátu. Kromě několika posledních



/ Listokaz kovový. Foto: Jiří Klváček



/ Okolí železniční trati u Bzence se stalo útočištěm řady ohrožených druhů brouků. Foto: Jiří Řehounek

přírodních lokalit, kde se dosud zachovaly nezarostlé písčiny (např. na jižní Moravě nebo v Polabí), žije tento druh také v písčovnách s odpovídajícími biotopy (Křivan & Rajchard 2005, Mertlik 2011b), výjimečně může osidlovat i čerstvé paseky v písčitých borech. V komplexu pískoven u Provodína na Českolipsku byl zaznamenán výskyt většího množství dospělců i na rekultivované ploše se vzrostlejší borovou monokulturou, ovšem bez navezené ornice a s velmi rozvolněným vegetačním pokryvem (Řehounek, nepublikovaná data).

Mezi vrubounovitými brouky najdeme i další specializované druhy, které vyhledávají nezarostlé písčiny. Také pro některé z nich jsou postindustriální stanoviště (především písčovny) vhodnou náhradou za původní prostředí. Jako příklady lze uvést kriticky ohroženého listorohého brouka *Hoplia hungarica* a zranitelného hnojníka *Rhyssalus germanus*, známé z pískoven středního Polabí (Vítner & Král 1993, Juřena a kol. 2008), nebo i známějšího ohroženého chrousta mlynaříka (*Polyphyla fulo*).

Krasic Lamprodila decipiens

Reprezentant bohaté skupiny brouků vázaných na vrbu jívy a dřeviny postindustriálních stanovišť. Je považován za zranitelný druh. Žije roztroušeně na většině našeho území. Jeho larvy se vyvíjejí v živých větvích a kmíncích. Preferuje soliterní, pomaleji rostoucí, stresované jedince jívy na extrémních stanovištích, například v lomech, silničních zářezích, železničních náspech a na rumišťích. Proto je důležité chránit na zmíněných stanovištích pionýrské dřeviny a zabránit tam technickým rekultivacím a zarůstání lesem (Škorpík a kol. 2011). Tento krasic se na lokalitách často vyskytuje společně s dalším mizejícím druhem, kozlíčkem *Saperda similis*.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska suchozemských brouků /

Jako naprosto nejdůležitější pravidlo pro péči o postindustriální stanoviště s ohledem na suchozemské brouky se jeví vytvoření jemnozrné mozaiky různých starých sukcesních stadií, ovšem s důrazem na plochy s řídkou vegetací, nebo dokonce úplně holé. Lze k tomu využít jak přirozených procesů (např. eroze na prudkých svazích), tak cíleného narušování povrchu v rámci ochranné péče o lokality nebo i občasné a usměrňované těžby. V každém případě zachování vhodných podmínek pro mnohé ohrožené druhy vyžaduje trvalou péči, protože její dlouhodobější zanedbání následované zarůstáním ploch pro ně může mít nevratné následky.

Druhy vázané svým vývojem na dřeviny potřebují výskyt dobře osluněných stromů a keřů různých druhů, rozvoj zapojeného lesa jim obecně vyhovovat nebude. V teplejších oblastech (moravské úvaly, Polabí apod.) nebo na extrémních stanovištích se řídké a osluněné porosty dřevin udržují samovolně i desítky let, jinde je nutné je s pomocí záměrných zásahů vytvářet cíleně.

Poděkování: Za připomínky, konzultace, poskytnutí dat a literatury děkujeme kolegům Aleši Bezděkovi, Milanu Boukalovi, Jaroslavu Blížkovi, Petru Hesounovi, Jakubovi Horákovi a Josefu Mertlikovi. Lukáš Čížek byl podpořen projekty MŠMT 6007665801 a LC06073.

/ Literatura /

- Blížek J., Grycz F. (2008): Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) vybraných vápencových lokalit u Českého Krumlova. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy* 48, 131–143.
- Čížek L., Beneš J., Konvička M., Fric Z. (2009): Zpráva o stavu země: Odhmyzeno. Jak se daří nejpočetnější skupině obyvatel České republiky? *Vesmír* 88, 386–391.

- Doležal Z. (1987): Zajímavé nálezy některých ploščic a brouků v bývalé pískovně u Losiné (nejbližší okolí Plzně) (Heteroptera et Coleoptera). *Zpravodaj Západočeské pobočky Československé společnosti entomologické* 6–7, 9–12.
- Dušánek V. (2011): Elateridae, Lissomidae, Melasidae a Throscidae (Coleoptera) Zábřežska (Česká republika). *Elateridarium* 5, 205–231.
- Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.) (2005): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. AOPK ČR, 758+2 pp.
- Gremlica T. (ed.) (2009): *Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice. Závěrečná zpráva za rok 2009*. Msc., depon. in Ústav pro ekopolitiku, Praha, 112 pp.
- Grove S. J. (2002): Saproxyl insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33, 1–23.
- Hamet A., Mocek B., Spíšek J. (1999): Výskyt svižníka *Cicindela arenaria viennensis* Schráno, 1781 (Coleoptera: Carabidae, Cicindelinae) ve východních Čechách. *Acta Musei Reginaehradecensis s. A.* 27, 125 – 127.
- Hejkal, J. (1985): The development of a carabid fauna (Coleoptera, Carabidae) on spoil banks under conditions of primary succession. *Acta Entomologica Bohemoslovaca* 82, 321–346.
- Hodeček J. (2010): *Sukcese entomocenóz brouků (Coleoptera) na vybraných ostravských odvalech*. Msc., diplomová práce, depon. in Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, 120 pp.
- Hůrka K., Veselý P., Farkač J. (1996): Využití střevlíkovitých (Coleoptera, Carabidae) k indikaci kvality prostředí. *Klapalekiana* 32, 15–26.
- Jirmus T. (2009): *Ekologická studie zlatohlávka tmavého Oxythyrea funesta (Poda, 1761) a návrh managementu jeho stanovišť*. Msc. diplomová práce, depon. in ŽP ČZU Praha, 37 pp.
- Juřena D., Týr V., Bezděk A. (2008): Příspěvek k faunistickému výzkumu listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) na území České republiky a Slovenska. *Klapalekiana* 44 (Suppl.), 17–176.
- Káňová D. (2010): *Střevlíkovití brouci na výsypkách důlní hlušiny Dolu František v Horní Suché*. Msc., bakalářská práce, depon. in Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, 75 pp.
- Kletečka Z., Blížek J., Grycz F. (2006): První nálezy svižníka *Cicindela arenaria viennensis* (Coleoptera: Carabidae) v jižních Čechách. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy* 46: 177–180.
- Konvička M., Beneš J., Čížek L. (2005): *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: Ochrana a management*. Sagittaria, Olomouc, 79 stran.
- Kopecký T. (2007): Biotopy dolního Poorlí s příklady typických zástupců střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae). *Elateridarium* 1, 77–91.
- Křivan V., Rajchard T. (2005): Výskyt druhu *Anomala dubia* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) v pískovněch v nivě Lužnice na Třeboňsku. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy* 45, 145–148.
- Mantič M., Stanovský J. (1990): Příspěvek k poznání střevlíkovitých brouků města Ostravy. (Coleoptera: Carabidae). *Zprávy ČSE ČSAV* 26, 67–86.
- Mertlik J. (2009): *Trichius rosaceus* (Voet, 1769), pozoruhodný obyvatel železničních nádraží (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Elateridarium* 3, 137–144.
- Mertlik J. (2011a): *Elateridae*. <http://www.elateridae.com>
- Mertlik J. (2011b): Příspěvek k ochraně písčitých biotopů východních Čech s uvedením nálezů devíti vzácných psamofilních brouků. *Elateridarium* 5, 5–42.
- Mládek J., Pavlů V., Hejman M., Gaisler J. (eds.) (2006): *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV, Praha, 104 pp.
- Mlejnek R. & Klouček J. (2004): Faunistický průzkum střevlíků (Coleoptera, Carabidae) na zanikajícím písčitém přespě Vesecký kopec u Sezemic. *Acta Musei Reginaehradecensis, série A, Vědy přírodní* 30, 85–97.
- Ryšán M., Kočárek P. (2010): Biotopové preference svižníků (Coleoptera: Carabidae: Cicindela) v antropogenním prostředí hornické krajiny v Prostřední Suché, Česká republika. *Acta Musei Beskidensis* 2, 103–115.
- Řehounek J. (1999): Zajímavé nálezy Byrrhidů ze Sadské (Coleoptera: Byrrhidae). *Vlastivědný zpravodaj Polabí* 33, 169.
- Řehounek J., Řehouňková K., Prach K. (eds.) (2010): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice, 172 pp.
- Řehouňková K., Prach K. (2008): Spontaneous vegetation succession in gravel-sand pits: A potential for restoration. *Restoration Ecology* 16, 305–312.
- Scholtz T. (1980): Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) Karlštejnska. *Bohemia centralis* 9, 163–193.
- Skaloš J. (2006): Collectivisation of agriculture reflected in the farming landscape of the eastern Czech Republic between 1937 and 2002, aerial photography analysis. In: Anonym (ed.): *Mezinárodní mezioborová konference Venkovská krajina, 4. ročník, sborník příspěvků*. ZO ČSOP Veronica, Brno, pp. 177–182.
- Škorpík M., Křivan V., Kraus Z. (2011): Faunistika krascovitých (Coleoptera: Buprestidae) Znojemska, poznámky k jejich rozšíření, biologii a ochraně. *Thayensia* 8, 109–291.
- Táborský I. (2003): Fauna brouků (Col., Carabidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Silphidae) dopravního koridoru Komořany – Chomutov. *Sborník okresního muzea v Mostě, řada přírodovědná* 23, 39–48.
- Tropek R., Čížek O., Fatka O. (2008b): Plán péče o navrhovanou Přírodní památku Lom Jezírko u Dobříše na období 2008–2017. Msc., depon. in Krajský úřad Středočeského kraje, Praha, 54 pp.
- Tropek R., Kadlec T., Hejda M., Kočárek P., Skuhrovec J., Malenovský I., Vodka Š., Spitzer L., Baňar P., Konvička M. (2012) Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering* in tisku.
- Tropek R., Kadlec T., Karešová P., Spitzer L., Kočárek P., Malenovský P., Baňar P., Tuf I. H., Hejda M., Konvička M. (2010): Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 47, 139–147.
- Tropek R., Spitzer L., Konvička M. (2008a): Two groups of epigeic arthropods differ in colonising of piedmont quarries: the necessity of multi-taxa and life-history traits approaches in the monitoring studies. *Community Ecology* 9, 177–184.
- Veselý P. (2002a): *Mohelenská hadcová step – historie vzniku rezervace a jejího výzkumu*. MZLU, Brno, 274 pp.
- Veselý P. (2002b): *Střevlíkovití brouci Prahy*. Magistrát hl. města Prahy, Praha, 168 pp. + CD.
- Vítner J., Král D. (1993): Faunistické síťové mapování listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) Čech, Moravy a Slovenska – výběr výsledků získaných v letech 1991–1993. *Klapalekiana* 29, 153–162.
- Vonička P., Moravec P. (2001): *Výsledky průzkumu střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) na lokalitě Voskop v Českém krasu. Souhrnná zpráva za období 1999–2001*. Msc., depon. in Správa CHKO Český kras, Karlštejn, 4 pp.

/ Vodní brouci

Autor: Milan Boukal



Vodní brouci

/ Vodmil temný. Foto: Jiří Řehounek

Vodní brouci jsou dnes již vcelku dobře prozkoumanou skupinou bezobratlých živočichů využívanou při hodnocení stavu vodních prostředí. Jejich výzkum má v České republice dlouhou tradici, nejstarší publikované údaje o zdejší fauně pocházejí již z konce 18. století. Přestože byli vodní brouci dlouhou dobu spíše na okraji zájmu odborníků, v devadesátých letech minulého století byla založena sekce pro jejich výzkum při České společnosti entomologické a vodním broukům se začalo dostávat náležitě pozornosti. Toto úsilí vyvrcholilo shrnutím všech dosavadních poznatků v Katalogu vodních brouků ČR (Boukal a kol. 2007), ve kterém byl zároveň stanoven bioindikační význam jednotlivých druhů.

K vodním broukům tradičně řadíme 18 čeledí, z nichž široké veřejnosti nejznámější jsou především potápníkovití a vodomilovití. Z ČR je dnes ve všech těchto čeledích známo celkem 402 druhů, přičemž 39 druhů z nich na našem území v minulosti již pravděpodobně vyhynulo a dalších 150 druhů je v různé míře ohroženo (Farkač a kol. 2005, Boukal a kol. 2007, Boukal 2010). Vodní brouci svými nároky pokrývají prakticky všechny typy vodních biotopů ČR, řada druhů je však specializovaná na relativně úzce vymezené podmínky prostředí. Jsou proto vhodnou skupinou pro hodnocení významu a ohroženosti jednotlivých typů vodního prostředí i jednotlivých lokalit a pro plánování další péče motivované jejich zachováním pro českou přírodu.

Většina druhů vodních brouků obývá mělké, stojaté nebo mírně tekoucí vody s bohatou vodní vegetací. Často jsou brouci citliví k obohacování vod živinami, zejména dusíkem a fosforem, znečištění postřiky a hnojivy i nevhodným zásahům do režimu jednotlivých toků a vodních ploch (zejména úpravám břehů, regulaci toků apod.). Mezi nejohroženější patří druhy vázané na mladá sukcesní stadia, např. na přirozeně narušované břehy řek. Obvykle bývají tyto brouci přizpůsobeni rychlým změnám prostředí, a proto jsou často i poměrně krátkověcí. Dobře pohybliví dospělci nakladou vajíčka, brzy vylíhlé larvy projdou rychlým vývojem a velká část dospělců opět vyhledává nově vzniklý biotop v širším okolí. Dříve se tyto druhy vyskytovaly především u břehů velkých řek, ze kterých se přirozenou erozí



/ Lokalita zeměkopa *Georissus crenulatus*
v těžebně kaolínu Únanov. Foto: Tomáš Gremlica

odplavovaly spousty materiálu, čímž se tato krátkodobá stanoviště neustále obnovovala. Tyto náplavy jsou často díky svému holému povrchu a mělké vodě i relativně nejteplejšími místy v rámci toku. Jsou přímo závislé na přirozené dynamice vodních toků, takže dnes po masivní regulaci řek i potoků již mohou přirozeně vznikat jen na velmi omezených plochách, a proto se i na ně specializovaní brouci stávají čím dál vzácnějšími.

Obdobně jsou na tom i různé typy dočasných vodních biotopů, jako např. podmáčené jarní louky, které z dnešní krajiny již většinou zmizely. Navíc jsou dnes zbytky těchto stanovišť často velmi daleko od sebe. Většina vodních brouků tak mezi nimi nemůže přeletovat, což jednak znamená postupné genetické ochuzování izolovaných populací, jednak větší riziko zániku celé populace při byť i jen krátkodobě nevhodných podmínkách. Dospělci některých druhů totiž nelétají vůbec, nebo jen značně neochotně a neefektivně, což v dnešní ochuzené krajině velmi omezuje nejen výměnu jedinců mezi vzdálenými místy, ale i možnosti šíření na nově vznikající vhodné biotopy.

V poslední době je obecně velkým problémem přirozené zarůstání a jím způsobené zastínění mělkých vodních plošek, jež jsou pro řadu vodních brouků klíčové.

Zastínění totiž zásadně ovlivňuje teplotu, osvětlení, růst odlišných druhů řas apod. Proto je často zásadní udržet na lokalitách dřevinami a vysokými bylinami nezastíněné podmáčené plochy. Většina takového prostředí zanikla zejména v důsledku odvodnění těchto míst kvůli jejich lepší hospodářské využitelnosti a výraznému omezení přirozených záplav regulacemi toků. Kromě odvodnění většiny mokřadů to vedlo i k místním poklesům hladiny spodní vody, což dnes brání jejich obnově. Pokud přece jenom někde zůstaly rozsáhlejší trvalé nebo krátkodobé mokřady zachovány, jde obvykle o špatně využitelná místa. Proto na nich dlouhodobě chybí i jakýkoli management, což vede k zarůstání dřevinami a celkovému nežádoucímu zastínění.

/ Stav výzkumu vodních brouků na postindustriálních stanovištích v ČR /

Studium vodních brouků na postindustriálních stanovištích v ČR je poměrně novou záležitostí. Průzkumy těchto stanovišť byly sice prováděny již dříve, ale povětšinou v rámci projektů zaměřených na širší průzkum celých oblastí. Proto nemáme prozatím k dispozici žádné rozsáhlé studie zabývající se speciálně vodními brouky na postindustriálních stanovištích. Výjimkami jsou systematictější průzkumy vodních brouků v těžebních prostorech na Chebsku a Sokolovsku (Hájek 2001) a v jihočeských pískovkách (Boukal 2010). Na druhou stranu ale existuje množství dílčích prací, často zaměřených na jednotlivé lokality nebo oblasti, které mohou sloužit jako dobré podklady pro celkové zhodnocení významu postindustriálních stanovišť pro vodní brouky.

/ Význam postindustriálních stanovišť pro vodní brouky /

Mezi vodními brouky známe řadu druhů, které druhotně využívají plochy narušené těžbou. Jak s regulací řek postupně mizí říční náplavy, pravidelně obnovované mělké příbřežní partie, osluněné tůně apod., přesouvají se na ně specializovaní vodní brouci na biotopy uměle vytvořené člověkem, např. pískovny, šterkovny, hlinišť, těžebny kaolínu, kamenolomy, ale i výsypky a odkaliště atd. Kdybychom byli důslední, tak je za nepůvodní prostředí možno považovat i všechny rybníky coby umělé stavby. V této knize se jimi ovšem blíže zabývat nebudeme.

Řadu druhů na postindustriálních stanovištích lze označit jako pionýrské, protože osidlují čerstvé vodní plochy a kaluže nebo biotopy periodicky vysychající, a to často již před ukončením těžby nebo jen těsně po ní (např. potápníci *Nebrioporus canaliculatus*, *N. depressus* nebo *Hygrotus nigrolineatus*). Je potřeba si ale

uvědomit, že se podmínky na nově založených stanovištích, včetně těch postindustriálních, velmi rychle mění, zejména díky sukcesnímu vývoji vegetace. Proto tu poměrně rychle dochází k výměně mizejících pionýrských druhů za druhy běžně se vyskytující i v jiných typech prostředí (a proto v naší krajině relativně běžně). Obvykle to úzce souvisí s postupným zarůstáním lokality, jež bývá často urychleno splachem živin z okolí.

Několik málo druhů je schopno přežít i v chemicky extrémnějších vodách, např. silně zásaditých nebo s vysokým obsahem vápníku. Tak např. vodomil *Enochrus fuscipennis* se hojně vyskytuje v pramíncích pod rekultivovanou hnědohelnou výsypkou, vytvářející travertinovou karbonátovou krustu (která vzniká v místech, kde se vysrážel vápenec) (Boukal a kol. 2007). Ohrožený plavčík *Haliplus confinis* je znám i ze zatopeného lomu Kuprovka po těžbě mědi.

Pokud je vznikající postindustriální lokalita velmi blízko dobře zachovalým přirozeným biotopům či pokud lidské narušení zasáhlo přímo původní zachovalá místa a část z nich zůstala nedotčena, může být nově vytvořené prostředí poměrně rychle osídleno i méně pohyblivými druhy s úzkou vazbou na nenarušené prostředí. Tyto druhy mohou přežít v drobných fragmentech biotopů i po těžbě a z těchto útočišť následně pomalu osidlovat nový biotop, vzniknou-li na něm vhodné podmínky (např. kriticky ohrožení potápníci *Bidessus grossepunctatus* a *Hydroporus scalesianus*, nebo zranitelný plavčík *Haliplus fulvus*).

/ Významné druhy vodních brouků na postindustriálních stanovištích /

Vodomil temný (*Hydrophilus aterrimus*)

Tento kriticky ohrožený druh je naším druhým největším vodním broukem, hned po známějším vodomilu černém (*Hydrophilus piceus*). Obývá mělké osluněné a prohřáté vody prorostlé nízkým rostlinstvem. Mimo ubývající přirozené biotopy se může vyskytovat i na postindustriálních stanovištích, např. v pískovnách a štěrkovnách. Přes den je obvykle ukryt mezi rostlinstvem, aktivní je teprve v podvečer a v noci. Přestože se tradičně uvádí, že je býložravý, zlákají ho i kousky masa. Velmi dobře létá a dokáže se proto přemisťovat i na velké vzdálenosti. S tím souvisí i to, že se areál jeho výskytu nepravidelně mění, pravděpodobně v závislosti na síle mrazů přes zimní období. Pokud lokalitu postihnou silné mrazy, může z ní na několik let i vymizet, než se objeví noví jedinci, kteří lokalitu opět kolonizují. Na obdobných biotopech, především na mělkých místech, se vyskytuje i řada dalších ohrožených druhů, např. kriticky ohrožený vodon *Ochthebius lividipennis* nebo téměř ohrožený

proužník *Helophorus asperatus*. Narozdíl od zmiňovaného vodomila jim díky malé velikosti postačují k životu i drobné kaluže. S postupující sukcesí a zarůstáním lokality náletovými dřevinami, orobinci a rákosem ustupují tyto druhy do posledních osluněných míst na lokalitě až nakonec často zcela vymizí.

Potápník *Nebrioporus canaliculatus*

Tento teplomilný brouk je typickým zástupcem pionýrských druhů čerstvých mělkých kaluží a tůňek bez vegetace. Během dne sedí na písku nebo mezi štěrkem na dně a díky svému ochrannému zbarvení uniká pozornosti. S postupným zarůstáním však z lokality zmizí, protože je vázán pouze na nejmladší stadia sukcese prakticky ještě bez zastiňujícího rostlinstva. Podobné nároky mají i příbuzní potápníci *Nebrioporus depressus* nebo zranitelný *Hygrotus nigrolineatus* a další. Všechny tyto druhy původně obývaly břehy a blízké okolí velkých řek ovlivněné jejich přirozenou erozní činností, ale s jejich regulacemi se přesunuly do člověkem narušovaných biotopů. Nyní se vyskytují již téměř jen na postindustriálních stanovištích.

Zeměkop *Georissus crenulatus*

Kriticky ohrožený druh žijící na březích nebo v blízkosti vod v pískovnách, štěrkovnách, hliništích a těžebnách kaolínu. Přestože byl v minulosti doložen z mnoha přirozených lokalit, především z říčních břehů, nyní z naší přírody již prakticky vymizel.



/ Potápník *Nebrioporus canaliculatus*. Foto: Jiří Řehounek



/ Rašelinná tůň v pískovně u Borkovic – biotop kriticky ohroženého potápníka *Bidessus grossepunctatus*.
Foto: Jiří Řehounek

Pravděpodobnou příčinou je opět regulace velkých vodních toků. V ČR je nyní znám již jen ze tří lokalit, přičemž všechny byly v minulosti silně ovlivňovány lidskou činností. Jedná se o bývalé vojenské cvičiště u Hradce Králové (dnes přírodní památka Na Plachtě), těžebnu kaolínu Únanov a narušovaná vlhká místa na aluviálních loukách na lokalitě Travní Dvůr u Hrabětic na Znojemsku. Tento vzácný drobný druh používá unikátní strategii svého maskování. V okamžiku kdy dospělý brouk vylézá z kukly, nalepí se mu na štít a krovky kousky detritu a bahna a zrnka písku. Maskuje se tedy přesně tím materiálem, který je na daném místě nejběžnější. Pozorujeme-li potom takového brouka, vypadá jako pohybující se hruška hlíny či písku. Na obdobných biotopech se vyskytuje i řada dalších druhů, např. kriticky ohrožení pobřežníci (Limnichidae) nebo zranitelný vodomil *Laccobius gracilis*.

Vodomil *Laccobius simulatrix*

Tento ohrožený druh patří ke svébytné skupině vodních brouků vyskytujících se v mírně tekoucích menších tocích nebo v jejich těsné blízkosti, např. v různých odvodňovacích ka-

nálech a strouhách. Takové biotopy nejsou na postindustriálních stanovištích úplně běžné, ale i v ČR se s nimi můžeme setkat (hojněji například na rozsáhlých hnědohelných výsypkách). V ČR byl nalezen teprve nedávno, a to v kamenolomu Mokrá poblíž CHKO Moravský kras (Trávníček a kol. 2008). Obýval tu nedávno odtěžený štěrkový svah, ze kterého vytékal malý pramínek vody. S postupným zarůstáním po skončení těžby však z této lokality s velkou pravděpodobností opět vymizí.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska vodních brouků /

Vodním broukům obecně vyhovuje pozvolné zarůstání mělkých vod nízkými rostlinami – ostřicemi a sítinami, případně i mechy. Některé druhy ovšem preferují

biotopy holé, bez rostlinstva. Péče o lokality by proto měla zahrnovat především odstraňování zastíňujících náletů dřevin a statnějších rostlin (rákos, orobinec apod.), aby na lokalitě zůstaly mělké a především silně osluněné a prohráté vody. Toho docílíme jen pravidelným narušováním, kterým zablokujeme sukcesní vývoj vegetace. Na takových plochách, zvláště jsou-li řídce porostlé již zmíněnými ostřicemi či sítinami, se vyskytuje nejvíce druhů vodních brouků. Pokud chceme některé z ochranně významných druhů na lokalitě zachovat trvale, je nutné uměle udržovat na vybraných částech lokalit zároveň i zcela holé mělké plochy.

Při umělé modelaci terénu během ukončování těžby či při všech rekultivačních a revitalizačních činnostech je nutno z hlediska vodních brouků preferovat tvorbu mozaiky mělkých tůň a kaluží. Hlubší tůně a rybníky jsou vhodné především pro obojživelníky a měly by být spíše doplněním spektra či mozaiky vodních ploch na větších lokalitách. Ještě dnes se však setkáváme se zaběhnutou praxí, kdy jsou po celou dobu těžby zachovány části přirozených vodních ploch, následně však dochází v průběhu technických „rekultivací“ k jejich zničení. Místo nich jsou pak nákladně tvořena nová jezírka, často pro vodní hmyz nevhodná. Řada druhů se do nich navíc nemá po zničení původních vodních ploch odkud šířit. Zejména pro málo mobilní, často bezkřídlé druhy to většinou znamená lokální vyhynutí. Uniformní rekultivace celých těžeben jsou proto kontraproduktivní. Mnohem vhodnější je vytváření mozaiky různých typů prostředí při šetrném využití zachovaných přirozených fragmentů nebo ponechání alespoň větší části zbytkových ploch po rekultivaci přirozené sukcesí.

/ Literatura /

- Boukal D. S., Boukal M., Fikáček M., Hájek J., Klečka J., Skalický S., Štastný J., Trávníček D. (2007): Katalog vodních brouků České republiky (Coleoptera: Sphaeriidae, Gyrodidae, Halipidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hyrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, Elmidae, Dryopidae, Limnichidae, Heteroceridae, Psephenidae). *Klapalekiana* 43 (Suppl.), 1–289.
- Boukal M. (2010): Zhodnocení usměrněné spontánní obnovy z hlediska vodních brouků na několika vybraných jihočeských pískovnách, doplněné poznámkami k jejich dalšímu managementu. *Elateridarium* 4, 78–93.
- Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.) (2005): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. AOPK ČR, Praha, 758 pp.
- Hájek J. (2001): *Hydradephaga (Coleoptera) Chebské a Sokolovské pánve*. Msc., diplomová práce depon v katedra zoologie PřF UK v Praze, 87 + xxviii pp.
- Trávníček D., Boukal M., Hamet A., Vancl Z., Cséfalvay R., Vašíčková K. (2008): Vodní brouci CHKO Moravský Kras. *Acta Musealia* 8, 34–58.

/ Rovnokřídlý hmyz

Autor: Petr Kočárek



Rovnokřídlý hmyz

/ Saranče blankytná. Foto: Petr Kočárek

Rovnokřídlí patří díky své nápadnosti a velikosti k všeobecně známým a relativně dobře prozkoumaným skupinám živočichů. Mezi nejvýznamnější a nejpočetnější skupiny rovnokřídлых patří kobylky, cvrčci a saranče. Většina středoevropských druhů obývá nelesní stanoviště. Jde vesměs o teplomilný hmyz s vazbou na nejružnější typy prostředí, od suchých stepí až po mokřady. V travinných ekosystémech střední Evropy se řadí rovnokřídlí k nejnápadnějším skupinám bezobratlých. Početnost většiny druhů však v současné době výrazně klesá, a dokonce více než polovina středoevropských druhů je v současnosti považována za ohrožené (viz červené seznamy ohrožených živočichů v jednotlivých státech).

Z ČR je celkově známo 97 druhů rovnokřídleho hmyzu, přičemž 7 druhů z nich u nás již vyhynulo a 29 druhů je zahrnuto do červeného seznamu ohrožených živočichů (Holuša & Kočárek 2005). Mezi ty vyhynulé a nejohroženější náleží převážně teplomilné druhy vázané na mizející fragmenty zachovalých stepních, ale také mokřadních biotopů. Mezi faktory nejvýznamněji ohrožující rovnokřídle patří fragmentace a degradace těchto stanovišť. Úbytek specializovaných druhů úzce souvisí s ochuzováním současné středoevropské krajiny o specifické typy prostředí, jako jsou říční náplavy, nepevněné písčiny, extenzivní pastviny apod.

Ekologické nároky a výskyt středoevropských druhů rovnokřídлых jsou poměrně dobře prostudovány a umožňují podrobnější analýzy vazeb na biotopy i změn v rozšíření jednotlivých druhů. Mezi rovnokřídlym hmyzem najdeme velké množství suchomilných a teplomilných druhů s úzkou vazbou na mladá sukcesní stadia se sporým bylinným porostem. Jejich původními biotopy jsou váté písčiny, štěrkové náplavy a říční písčiny, skalní stanoviště a další biotopy s relativně extrémními podmínkami. Druhy obývající takové prostředí jsou mu také náležitě přizpůsobeny. Nejde jen o schopnost v těchto podmínkách přežít a rozmnožit se, ale také o vyhledávání a rychlou kolonizaci nově vzniklých a zároveň rychle zanikajících stanovišť. Obzvláště štěrkovité a písčité náplavy (tzv. říční lavice) jsou silně krátkodobé a již brzy po svém vzniku začínají zarůstat vegetací. Na jiném místě pak přirozenými procesy vzniká nová lavice a celý proces se cyklicky opakuje. Druhy obývající tyto

biotopy jsou proto vesměs schopné dobře létat (např. saranče blankytná (*Sphingonotus caeruleans*) a saranče modrokřídla (*Oedipoda caerulescens*)), nebo se u nich pravidelně objevují formy s nadprůměrně vyvinutými křídly schopné účinně osídlit nové lokality (např. saranče *Chorthippus pullus*). Další skupinou vzácných a ohrožených rovnokřídých obývajících postindustriální krajinu jsou teplomilné mokřadní druhy, které původně osidlovaly břehy neregulovaných řek a mělké, většinou periodické mokřady v záplavových oblastech. V současnosti pro ně představují vhodná útočiště zvodnělá dna pískoven, hlinišť a kamenolomů. Všechny jmenované původní typy krátkodobých biotopů z naší krajiny mizí a některé již prakticky vymizely v souvislosti s regulací řek (říční lavice), zalesňováním vátých písků, omezením pastvy, odvodňováním krajiny apod. Mladá sukcesní stadia spojená s jednorázovým nebo cyklickým narušováním, stejně jako stanoviště s dlouhodoběji blokovanou sukcesí, jsou dnes velmi vzácná a do jisté míry je mohou právě postindustriální lokality nahrazovat. V současnosti dokonce představují nejvýznamnější lokality většiny takových druhů. Postindustriální stanoviště ale také poskytují útočiště relativně běžnějším, i když celkově rovněž ubývajícím, druhům méně extrémních stepních stanovišť.

/ Stav výzkumu rovnokřídleho hmyzu na postindustriálních stanovištích v ČR /

Některé typy postindustriálních stanovišť byly v minulosti často navštěvovány odborníky, kteří odtud publikovali desítky nálezů různých druhů rovnokřídleho hmyzu (přehled viz Kočárek a kol. 2005). Jedná se zejména o vytěžené pískovny a hlinišť. Zvláště na jihu Moravy totiž tyto těžebny představují významná, a někdy dokonce výhradní útočiště teplomilných druhů rovnokřídých, kteří zde dosahují severní hranice areálu svého výskytu. Pískovny obývají velmi specifická společenstva pískomilných druhů rovnokřídých, která byla studována především na jižní Moravě (např. Holuša & Vlček 2003, Kočárek a kol. 2008, Kočárek 2010). Rovnokřídli jsou známi i z řady vytěžených a aktivních vápencových lomů, např. ve Štramberku (Dobšík 1955, Kočárek 2005, Kočárek a kol. 2006) nebo v Českém krasu (Tropek a kol. 2010), a kladenských černouhelných hald (Tropek a kol. 2012), kde byla jejich společenstva studována zejména ve vztahu ke způsobu obnovy. Na jihomoravských hlinišťích byl podrobně zkoumán výskyt a biotopové vazby téměř ohrožené marše panonské (*Tetrix bolivari*) a cvrčka jižního (*Eumodicogryllus bordigallensis*) (Holuša a kol. 2007, Kočárek a kol. 2011). Ve vápencových kamenolomech a na suťoviskách středních a severních Čech byl zmapován výskyt kriticky ohrožené saranče německé (*Oedipoda germanica*) (Holuša a kol. 2009).

/ Význam postindustriálních stanovišť pro rovnokřídle hmyz /

Postindustriální lokality jsou typické relativně extrémními stanovištními podmínkami. Jedná se zejména o teplá stanoviště chudá na živiny, která se díky nezapojenému porostu mohou výrazně přehřívat. Rovnokřídle hmyzu tak poskytují biotopy, které nahrazují jinak vzácná a mizející mladá sukcesní stadia. Převážná většina druhů rovnokřídých vázaných na písčiny dnes osídluje pískovny, vojenská cvičiště, eventuálně odkaliště (např. Kočárek a kol. 2005). Podobně druhy vázané na štěrkové lavice dnes najdeme spíše v lomech a štěrkovnách nebo na různých průmyslových plochách, nádražích apod. Tato stanoviště se tak mnohdy stávají posledními útočišti nutnými pro jejich přežití na našem území.

Druhy mladých, často vznikajících a zanikajících biotopů ale nejsou mezi rovnokřídlymi jedinými, které obývají postindustriální stanoviště. Často se zde vyskytují také teplomilné druhy stepních stanovišť, kterým vyhovují zejména otevřené plochy s řídkou suchomilnou vegetací v kamenolomech, na výsypkách a v pískovnách, a druhy vázané na mokřadní stanoviště, a to zejména v zatopených a zamokřených lomech a pískovnách, ale také na důlních poklesech. Vyhledávanými místy jsou nezastíněné drobné mělké tůně a slatiny s doprovodnou mokřadní vegetací. Postindustriální lokality samozřejmě obývá i široké spektrum nespécializovaných běžných druhů rovnokřídých.

Charakter postindustriálních stanovišť se stále mění probíhající přirozenou sukcesí vegetace. Extrémní stanovištní podmínky postindustriálních ploch (jako značné přehřívání obnaženého substrátu, rychlé vsakování vody v pískovnách apod.) však vedou ke zbrzdění až blokování těchto pochodů a lokality zarůstají o poznání pomaleji. Na plochách s probíhající těžbou navíc dochází k neustálému narušování



/ Na nerekvultivané části odvalu kamenolomu Hvíždalka u Kosoře najdeme i kriticky ohroženou saranči německou. Foto: Robert Tropek



/ Cvrček jižní. Foto Petr Kočárek

postupně se zapojující vegetace. Díky tomu tady mohou relativně dlouho přežívat druhy specializované na počáteční stadia sukcese, ať již suchomilné či vlhkomilné. Pokud se však jedná o vytěžené, dlouhodobě opuštěné plochy, kde již nedochází k dalšímu narušování, druhy specializované na stanoviště s řídkou, případně žádnou vegetací postupně mizí a nahrazují je hojné druhy běžné krajiny.

/ Významné druhy rovnokřídlého hmyzu vázané na postindustriální stanoviště /

**Saranče modrokřídla (*Oedipoda caerulea*)
a saranče blankytná (*Sphingonotus caeruleus*)**

Tyto saranče jsou nejtypičtějšími zástupci rovnokřídlého hmyzu postindustriálních lokalit s vazbou na otevřená nezarostlá stanoviště. Oba druhy jsou teplomilné a vyhledávají extrémně výhřevné lokality. Patří mezi tzv. pionýrské druhy osídlující sukcesně mladé biotopy s velmi řídkým nebo žádným vegetačním pokryvem. Pů-

vodně se vyskytovaly na písčítých a štěrkových náplavech řek, vátých písčích a osluněných kamenitých stepích s nezapojenou vegetací. Zejména v případě říčních náplavů se jedná o relativně nestálá a krátkodobá místa, takže je pro jejich kolonizaci nezbytné, aby byly tyto druhy schopny přeletět i větší vzdálenosti. Obě saranče proto velmi dobře létají, což je u rovnokřídlého hmyzu jinak poměrně neobvyklé. V době intenzivní hornické činnosti na Ostravsku a Karvinsku byly oba druhy hojné na odvalech důlní hlušiny a na nevyužívaných odvodněných odkalištích. Odtud zalétali jedinci hledající nové lokality často i přímo do měst. S ústupem hornické činnosti a postupným zarůstáním hald jsou ale oba druhy v této oblasti stále vzácnější a početnější populace se vyskytují již jen ostrůvkovitě na nejextrémnějších nebo stále narušovaných (a tudíž nezarostlých) částech hald. Úbytek se týká zejména saranče blankytné, která vyžaduje rozsáhlé holé plochy a při zarůstání stanoviště brzy z lokality mizí (na rozdíl od méně náročné saranče modrokřídle, která snese i mírně zarostlé plochy). Zajímavé je, že na tmavé haldovině jsou dospělí jedinci obou těchto druhů výrazně tmavší, než na písčitém substrátu, kde jsou světle



/ Saranče modrokřídla. Foto: Petr Kočárek

okrově zbarvení. U saranče blankytné bývají dokonce vyvinuty nápadné tmavé pásy na jinak blankytně zbarvených křídlech, které se v našich podmínkách na přírodních lokalitách nevyskytují.

Obdobně jako na severní Moravě jsou na tom oba druhy i v rámci celé ČR. V dřívější tradičně obhospodařované krajině obývaly také suché okraje polních cest, úhory apod. Ideální pro ně byla mozaika intenzivně pasených míst. Po nástupu velkoplošného zemědělství kombinovaného se zalesňováním každého nevyužitelného kousku půdy však z velké části dřívějších míst zmizely. Přestože jsou stále přítomny v řadě oblastí ČR, ve volné krajině jsou již vzácné a přestěhovaly se do míst silně narušených člověkem, ať už jde o kamenolomy, výsypky a odkaliště, okraje silnic, železniční náspy či střelnice a cvičiště ve vojenských újezdech.

Saranče německá (*Oedipoda germanica*)

Kriticky ohrožený, suchomilný a teplomilný druh vázaný na skalní stepi a lesostepi, který podobně jako výše zmíněné druhy vyžaduje rozsáhlejší plochy nezarostlého substrátu. Na rozdíl od nich jde však v ČR o extrémně vzácný druh (Holuša & Kočárek 2005). Jeho vzácnost je dána nejen extrémními stanovištní-



/ Marše bolivarova. Foto: Petr Kočárek

mi požadavky, ale také skutečností, že se v České republice vyskytuje pouze několik vzájemně izolovaných populací. Přestože se jedná o jihoevropský druh saranče, k nám se po poslední době ledové nerozšířil obvyklou cestou přes Maďarsko, Rakousko (kde se nevyskytuje) a jižní Moravu, nýbrž přes západní Evropu a Německo. Současný výskyt je omezen na střední Čechy, kde saranče německá obývá zejména opuštěné vápencové lomy (Holuša a kol. 2009). Všechny dosud studované populace jsou málo početné, zhruba o několika desítkách jedinců (Holuša, nepublikovaná data).

Cvrček jižní (*Eumodicogryllus bordigallensis*)

Extrémně teplomilný druh cvrčka jihomoravských hlinišť, který zde dosahuje severní hranice svého výskytu. Jeho přirozenými biotopy jsou např. slániska a vyprahlá okolí mokřadů na hlinitém substrátu, která po vyschnutí vytváří v povrchové části půdy charakteristické praskliny. Jelikož se jedná o druh, který si není schopen vyhrabávat nory jako např. všeobecně známý cvrček polní (*Gryllus campestris*), ukryvá se v těchto prasklinách. Podobné biotopy obývá také příbuzný cvrček malý (*Modicogryllus frontalis*). Stejně jako v sousedním Rakousku bylo u nás zaznamenáno šíření cvrčka jižního podél železničních náspů, které mu poskytují extrémně výhřevný substrát a úkryty v podobě kamenitých náspů (Holuša a kol. 2007). Zajímavé je, že cvrček jižní byl v minulosti v České republice nalezen jen jedenkrát v roce 1962 (Chládek 1973) a poté až v roce 2005. Od tohoto roku byl zaznamenán asi na deseti lokalitách – železničních náspech, hlinišťích (Hodonín) a pískovnách (Sedlec u Mikulova). Na přirozených biotopech u nás dosud nebyl nalezen vůbec. Důvodem je zřejmě absence vhodných extrémních biotopů, které se vyskytují zejména v nestabilní postindustriální krajině.



/ Biotop saranče blankytné a modrokřídle v PP Pískovna u Dračice. Foto Jiří Řehounek



/ Cvrček malý. Foto: Petr Kočárek

Marše panonská (*Tetrix bolivari*), **marše písečná** (*Tetrix ceperoi*) a **pacvrček písečný** (*Xya variegata*)

Vzácné druhy sarančí, vyskytující se u nás převážně na postindustriálních stanovištích. Všechny tři jsou vlhkomilné a teplomilné a dosahují u nás severní hranice svého areálu. Liší se však svými nároky na strukturu obývaného stanoviště. Marše panonská obzahuje biotopy na hlinitém substrátu a setkat s ní se lze ve zvodnělých hlinitých (např. Hodonín-Pánov), kaolinových lomech (Přímětice), nebo na bahnitém litorálu mělkých rybníků (Kočárek a kol., 2011). Marše písečná obývá mokřadní biotopy na písčitém substrátu a její výskyt v České republice

je omezen na zatopené nebo částečně zatopené písčiny v teplých oblastech. Podobné biotopy obývá také bizarní pacvrček písečný. Jde o drobný písčomilný druh, který se v České republice vyskytuje pouze v nejteplejších oblastech jižní Moravy, zejména v písčinných s mokřadními plochami. Zdržuje se v bezprostřední blízkosti vody ve vlhkém písku, ve kterém si hloubí těsně pod povrchem chodby. Původními stanovišti všech tří zmíněných druhů byly písčité či jílovité náplavy nížinných řek, které prakticky zanikly regulací většiny toků.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska rovnokřídlého hmyzu /

Nejvýznamnější druhy rovnokřídlého hmyzu obývajících postindustriální stanoviště jsou vázány na rozsáhlejší holé nezarostlé plochy. Jelikož většina druhů rovnokřídlých vázaných na postindustriální biotopy patří mezi teplomilné druhy a jejich severní hranice výskytu prochází jižní Moravou, je třeba věnovat zvláštní pozornost ochraně jihomoravských lokalit. Management pro podporu populací těchto druhů by měl být zaměřen na dlouhodobé blokování sukcese a zajištění dostatečných rozloh obnaženého nebo spoře zarostlého substrátu. Vhodné je jednorázové či pravidelně opakované mechanické narušování vegetace, aby na lokalitě zůstávaly nezarostlé plošky. U opuštěných písčoven se jeví jako velmi prospěšné jejich uvážlivé využívání pro motorismus nebo cyklokros. Vhodným způsobem řízené péče

o nejcennější lokality nebo jejich části je extenzivní pastva spojená s vyřezáváním náletu. Jelikož je většina rovnokřídlého hmyzu teplomilná, důraz je třeba věnovat zejména jižně orientovaným svahům.

Poděkování: Za pročetí rukopisu a cenné poznámky děkuji Pavlu Marhoulovi (DAPHNE ČR – Institut aplikované ekologie, Praha).

/ Literatura /

- Dobšík B. (1955): Rovnokřídlí a škvoři Kotouče a nejbližšího okolí Štramberka. *Přírodovědecký Sborník Ostravského Kraje* 15, 310–319.
- Holuša J., Kočárek P. (2005): Orthoptera (rovnokřídlí). In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. AOPK ČR, Praha, 133–134.
- Holuša J., Vlk R. (2003): Orthopteroidní hmyz písčiny „Na Mušlově“ u Sedlice (Mikulovský bioregion, Česká republika). *Práce a Studie Muzea Beskyd (Přírodní vědy)* 13, 214.
- Holuša J., Kočárek P., Vlk R., Marhoul P. (2007): Southern Cricket *Eumodicogryllus bordigalensis* (Orthoptera: Gryllidae) in the Czech Republic: new records and notes on the biology and stridulation. *Polish Journal of Entomology* 76, 47–55.
- Holuša J., Marhoul P., Štěpánová L., Kočárek P. (2009): The occurrence of the Red-winged Grasshopper *Oedipoda germanica* in the Czech Republic (Orthoptera: Acrididae). *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 94, 15–21.
- Chládek F. (1973): Další nálezy makropterních forem rovnokřídlého hmyzu (Orthoptera, Saltatoria) v ČSSR. *Zprávy Československé Společnosti Entomologické při ČSAV* 9, 81–84.
- Kočárek P. (2005): *Závěrečná zpráva z entomologického inventarizačního průzkumu lomu Kotouč, Štramberk*. Msc., depon in Kotouč Štramberk spol. s r.o., Štramberk, 6 pp.
- Kočárek P. (2010): Cvrček *Pteronemobius heydenii* (Orthoptera: Gryllidae) v České republice. *Acta Musei Beskidiensis* 2, 192.
- Kočárek P., Grucmanová Š., Filipcová Z., Bradová L., Plášek V., Holuša J. (2008): Bryophagy in the groundhopper *Tetrix ceperoi* (Orthoptera: Tetrigidae): analysis of alimentary tract contents. In: Kočárek P., Plášek V., Malachová K., Cimalová Š. (eds.): *Environmental changes and biological assessment IV. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitas Ostraviensis* 186, 348–352.
- Kočárek P., Holuša J., Vidlička L. (2005): *Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera České a Slovenské republiky. Ilustrovaný klíč* 3. Kabourek, Zlín, 349 pp.
- Kočárek P., Holuša J., Grucmanová Š., Musiolek D. (2011): Biology of *Tetrix bolivari* (Orthoptera: Tetrigidae). *Central European Journal of Biology* 6, 531–544.
- Kočárek P., Kvita D., Šimková Š., Žárník M. (2006): *Inventarizační průzkumy v PP Kamenárka*. Msc., depon in krajský úřad Moravskoslezského kraje, Ostrava, 36 pp.
- Tropek R., Kadlec T., Hejda M., Kočárek P., Skuhrovec J., Malenovský I., Vodka Š., Spitzer L., Baňář P., Konvička M. (2012) Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering* v tisku.
- Tropek R., Kadlec T., Karešová P., Spitzer L., Kočárek P., Malenovský I., Baňář P., Tuf I. H., Hejda M., Konvička M. (2010): Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 47, 139–147.



Vážky

/ Šídlatka kroužkovaná.

Foto: Josef Hlásek

/ Vážky

Autoři: Petr Hesoun & Aleš Dolný

Vážky jsou skupinou hmyzu, jehož larvy se vyvíjejí ve vodním prostředí. Jsou proto bezpodmínečně vázané pouze na místa, kde se delší dobu vyskytuje voda. Většina druhů našich vážek potřebuje k dokončení vývoje minimálně několik měsíců, častěji alespoň jeden rok nebo i více let. Jejich larvy pod vodní hladinou navíc často přezimují, a proto pro ně lokality s krátkodobými vodními plochami, nebo dokonce bez nich nemají větší význam. Řada druhů je specializovaná na relativně úzce vymezená stanoviště (z hlediska pH, teploty, rychlosti proudění, čistoty vody, druhového složení vegetace, zarybnění, zrnitosti a složení substrátu dna apod.). Ekologické nároky našich druhů jsou poměrně dobře prozkoumané, a tak je možné vážky použít k hodnocení kvality sladkovodních biotopů. I díky tomu patří někteří zástupci vážek mezi tzv. deštníkové druhy, jejichž ochrana prospívá i řadě dalších ochrannářsky významných druhů žijících ve stejném prostředí.

Larvy vážek jsou dravé. Kořist loví pomocí vychlípitelné masky, tedy zvláštním způsobem přeměněného spodního pysku. Většina larev vážek se vyvíjí ve stojatých vodách, larvy některých jiných druhů obývají tekoucí vody v různých biotopech od pramenišť až po dolní toky velkých řek. Tekoucím vodám dávají přednost především ty vážky, jejichž larvy jsou náročné na vyšší množství ve vodě rozpuštěného kyslíku. Larvy vážek se obvykle skrývají a loví ve vodní vegetaci, u některých druhů zůstávají ukryty ve svrchní vrstvičce sedimentů na dně.

Dospělé vážky některých druhů dávají přednost osluněným, dřevinami a vysokými bylinami nezarostlým břehům, jiné naopak vyžadují u vodních ploch vysokou vegetaci, ve které se ukrývají při nepříznivém počasí. Na různá místa ve vodě i v jejím blízkém okolí kladou samičky vajíčka – některé druhy přímo na hladinu, jiné do plovoucí či ponořené vegetace, další na byliny, či dokonce dřeviny nad vodou.

Z celkového počtu 75 druhů vážek uváděných z území České republiky je 44 zapsaných v červeném seznamu ohrožených živočichů, z nichž dva druhy v ČR vyhynuly (Dolný a kol. 2007). Hlavním důvodem mizení ohrožených druhů z naší přírody je zánik vhodných stanovišť, zejména vodních ploch či toků s členitými břehy a dnem. Významné jsou pro vážky zejména relativně mělké vodní plochy (hloubka

přibližně do 1,5 m) s pozvolně svažnými břehy. Většina vzácných druhů dává také přednost vodám s bohatými porosty vodních rostlin. Jedním z hlavních důvodů úbytku vážek ve střední Evropě je proto široce rozšířený chov ryb ve většině takovýchto větších i menších vodních nádrží. Řada druhů ryb se larvami vážek přímo živí. Kromě toho mají nádrže k chovu ryb většinou příliš strmé břehy, které jsou nedostatečně porostlé vodními rostlinami. Díky přikrmování a přihnojování rybníků se nevhodně mění i chemické vlastnosti vody. Škodlivé jsou také přebytečné živiny, protože kvůli nim nahrazují druhově bohatou přibřežní vegetaci jednoduší porosty vysokých bylin (zejména rákosu a orobince). Břehy rovněž kvůli přehnojení zarůstají dřevinami, které vodní hladinu následně příliš zastíňují. Naprosto nevhodné je samozřejmě i jakékoliv chemické ošetřování vody, zejména za účelem potlačení živočišného planktonu.

/ Stav výzkumu vážek na postindustriálních stanovištích v ČR /

Výzkumem vážek se v ČR do poloviny 90. let dvacátého století zabývalo jen několik specialistů. Větší pozornost byla vážkám věnována až po roce 1995. Zpočátku byla většina prací zaměřena na průzkumy druhového složení společenstev v různých



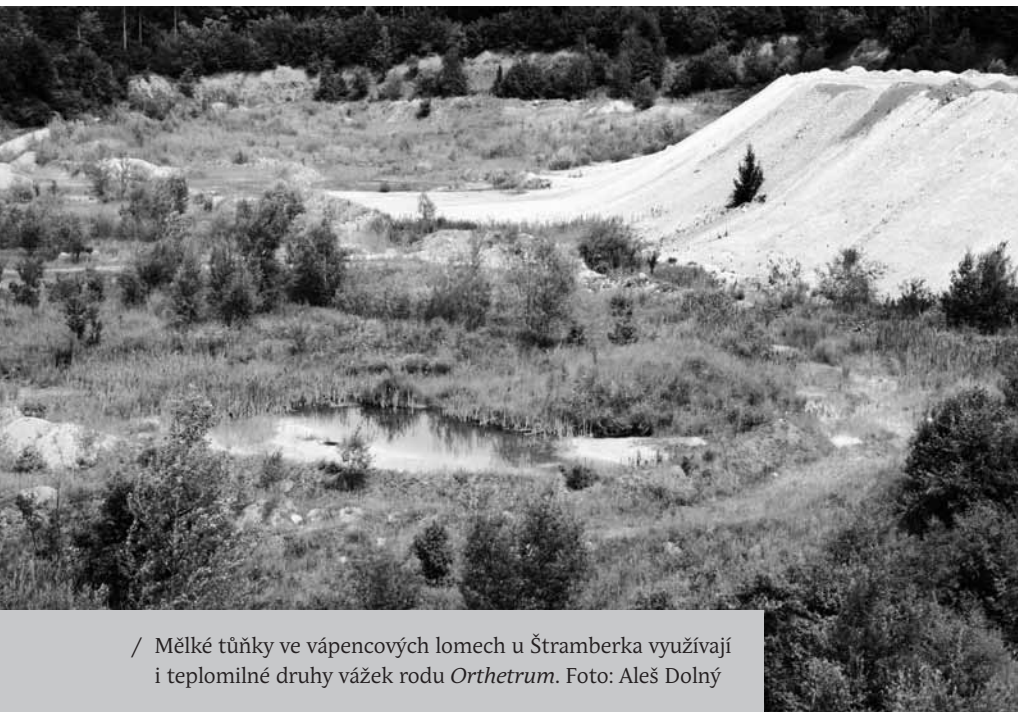
/ Lesní pískovny na Třeboňsku obývá mnoho významných druhů vážek, např. vážka běloustá. Foto: Václav Krivan

oblastech. Po roce 2000 rychle přibývají údaje o výskytu vážek i na člověkem silně pozměněných stanovištích, zejména plochách zasažených těžbou. Často jde o rozsáhlejší průzkumy větších oblastí, jejichž součástí byly i návštěvy postindustriálních lokalit, např. na Českolipsku (Honců & Roztočil 2004), v Českém ráji (Honců a kol. 2008), ve středočeském Polabí (Rus 2000), na Křivoklátsku (Hanel 2000), ve východních Čechách (Mocek 1999, Mocek a kol. 2006), v jižních Čechách (Cempírek 1999, Hlásek 1999, Hesoun & Holuša 2005), nebo na jižní Moravě (Halačka & Hanel 2000, Fischer 2008). Postupně se pak objevuje stále více prací, které se cíleně zabývají vážkami osidlujícími různé typy postindustriálních stanovišť, např. severočeské výsypky (Hájek & Mocek 2000, Chocheľ 2004, Waldhauser & Mikát 2010, Tichánek 2010), poddolovaná místa a důlní odkaliště na Karvinsku (Dolný 2001a, b, 2002; Dolný & Harabiš 2004), jihočeské pískovny (Hesoun a kol. 2007) a rašeliniště, včetně těžných (Flíček 2000, 2001), kamenolomy u Štramberka (Dolný & Pavlík 2005), skládky u Hulína (Šálek 2002), nebo vojenského výcvikového prostoru Libavá (Pěgřimek 2008).

Poslední dobou se začínají objevovat i studie s podrobnějším ekologickým zaměřením. Takto byl zkoumán například vliv různých způsobů rekultivace severočeských výsypky na společenstva vážek drobnějších jezírek a tůň (Tichánek 2010, Harabiš & Tichánek 2010), vlastnosti prostředí ovlivňující druhové složení vážek osidlujících odvodňovací kanály na Radovesické výsypce (Tichánek, nepublikovaná data) a místa narušená těžbou na Karvinsku (Harabiš & Dolný, v tisku; Dolný & Harabiš, v tisku) nebo populační ekologie a stanovištní preference kriticky ohrožených druhů vážky plavé (*Libellula fulva*) (Dolný & Matějka 2007) a šidélka ozdobného (*Coenagrion ornatum*) (Tichánek, nepublikovaná data). Vedle toho existuje ještě velké množství méně systematických průzkumů a jednotlivých nálezů, které obsáhle shrnuje kniha Vážky České republiky (Dolný a kol. 2007), včetně map rozšíření jednotlivých druhů. S využitím těchto poměrně rozsáhlých a podrobných dat byla vypracována metodika využití vážek ke zhodnocení ochranného významu různých silně narušených lokalit (Dolný 2001b).

/ Význam postindustriálních stanovišť pro vážky /

Na postindustriální vodní stanoviště jsou u nás často vázány vzácné a ubývající druhy vážek, což z nich často dělá unikátní místa v rámci celé České republiky. Výhradně na člověkem vytvořených nebo silně pozměněných vodních biotopech podmíněných hlubinnou těžbou černého uhlí, tedy na důlních odkalištích, kanálech a poklesových tůňích, bylo na Karvinsku zjištěno v posledním desetiletí celkem



/ Mělké tůňky ve vápencových lomech u Štramberka využívají i teplomilné druhy vážek rodu *Orthetrum*. Foto: Aleš Dolný

50 druhů vážek (tj. asi 70% druhů vážek ČR). Srovnatelný význam pro vážky mají také drobnější tůň vzniklé zaplavením menších lomů, pískoven a výkopů. Tato místa se dokonce často stávají významným útočištěm mnoha druhů zejména stojatých vod, které v mnohých oblastech rychle ubývají, protože tam nenajdou dostatek vhodných stanovišť (Dolný a kol. 2007a, Harabiš & Dolný, v tisku).

Nutnou podmínkou výskytu vážek na každé lokalitě je trvalejší přítomnost vody, ať už stojaté nebo tekoucí (tekoucí vody jsou však na postindustriálních lokalitách spíše výjimečné). Postindustriální plochy jsou významné zejména pro ty druhy, jež vyžadují živinami chudé vody s pozvolnými břehy a členitým dnem. Důležité také je, aby vodní plochy nebyly přerybněné, v ideálním případě aby nebyly rybami osídlené vůbec. Příkladem stanovišť, jež jsou v běžné krajině v současnosti již poměrně vzácná a na ně vázané druhy vážek patří v ČR k těm nejohroženějším, může být příhodně umístěné oko volné hladiny v porostu vegetace, osluněná a dobře prohřívaná mělčina s plovoucími rostlinami či řídké porostlý a pozvolně klesající břeh. Často není snadné určit, které vlastnosti prostředí jsou pro dané druhy nejdůležitější.

Z ochrannářského hlediska jsou nejvýznamnější takové plochy, které poskytují řadu různých kombinací těchto podmínek, kde si pro sebe najde ideální prostředí větší množství druhů s odlišnými životními nároky. I z tohoto hlediska je vhodné, aby sukcese v jednotlivých menších vodních plochách nebo na různých místech v rámci větších ploch probíhala různým tempem a byla místy blokována. Jen tak se tu budou moci dlouhodoběji udržet jak pionýrské druhy, tak i druhy vyžadující starší sukcesní stadia s bohatšími porosty vodní i příbřežní vegetace.

Při rozboru významu postindustriálních stanovišť se nesmějí opomíjet životní potřeby dospělých vážek. Jednotlivé druhy totiž loví a páří se na různých terestrických stanovištích, některé dokonce tyto aktivity provozují na suchých místech (např. na stepích a lesostepích), která jsou často od vody značně vzdálena. Prakticky žádné ohrožené druhy však neloví ani se nepáří v hustém lese. Díky své výrazné pohyblivosti a velkému doletu jsou vážky schopné létat na vhodná loviště poměrně daleko od vodních ploch, kde probíhá jejich vývoj. V dnešní silně pozměněné krajině se ale může snadno stát, že se vhodná loviště v širokém okolí vhodných vodních ploch nenacházejí. V tom případě nemusí být ani sebelepší vodní plocha pro mnohé druhy vážek dlouhodoběji obyvatelná. Proto musíme i v zájmu ochrany vážek dbát na postindustriálních stanovištích na vhodnou péči o suchozemské biotopy. Významné jsou opět zejména ty lokality, na kterých se vytvářejí různé typy prostředí. Nevhodná bývají místa zarostlá hustým lesem, který navíc zastíňuje samotné vodní plochy, v nichž se pak často nemohou vyvíjet ani larvy většiny běžných druhů.

Ve vápencových **kamenolomech** můžeme najít řadu vzácných a ohrožených, spíše teplomilných druhů vážek. Po ukončení těžby se v dobývacích prostorech vyskytují tůň téměř bez vegetace, které osidlují zejména pionýrské druhy, například ohrožené druhy vážka



/ Na frézovaném rašeliníšti Příbrazské blato najdeme „pionýrské“ druhy i druhy vyžadující tůň s bohatou vegetací při okrajích rašeliníště. Foto: Petr Hesoun



/ Důlní poklesy na Karvinsku mohou být osídleny populacemi vážky jasnoskvrnné či vážky plavé. Foto: Aleš Dolný

hnědoskvrnná (*Orthetrum brunneum*) a vážka žlutoskvrnná (*Orthetrum coerulescens*). V mokřadech na dně některých lomů bývá hojná zranitelná vážka žihaná (*Sympetrum striolatum*). S postupující sukcesí se zde vyskytují vážky vázané na vodní plochy s bohatšími porosty mokřadní vegetace, kupříkladu téměř ohrožené druhy šidlatka brvnatá (*Lestes barbarus*) a šidlatka tmavá (*Lestes dryas*). Z kamenolomů, kde jsou těženy kyselé horniny, je u nás údajů mnohem méně. Znám je i výskyt téměř ohroženého šidélka kopovitého (*Coenagrion hastulatum*), dávajícího přednost kyselejším vodám, nebo zranitelné šidlatky zelené (*Lestes virens*) ve starších tůňích zarostlých vegetací. Většina uvedených ochranných významných druhů bude kamenolomy obývat jen tehdy, pokud nebudou při rekultivacích zasypány vodní plochy, mechanicky zlikvidována pobřežní vegetace, hrubě přetvořeny břehy či dno nebo znečištěna voda. Důležité ale je, aby se naopak kvůli nedostatečné péči jednotlivé vodní plochy samovolně nezazemnily. Pro trvalou přítomnost nejen ochranných významných vážek jsou zde proto nezbytné lidské zásahy, především dobře plánované narušování a obnovování jednotlivých tůň.

Na **výsypkách**, stejně jako v dalších typech těžbou ovlivněných stanovišť, zpočátku vznikají tůně se sporou pobřežní vegetací. Ty jsou osidlovány pionýrskými druhy, například ohroženou vážkou jarní (*Sympetrum fonscolombii*). Později i tyto plochy zarůstají mokřadní a vodní vegetací a objevují se tu i vážky sukcesně pokročilých stádií. Z nich je významným druhem některých výsypek například ohrožená vážka podhorní (*Sympetrum pedemontanum*). Na Sokolovsku a Mostecku pak některé tůně na výsypkách osidluje i kriticky ohrožená šidlatka kroužkovaná (*Sympetma paedisca*), typický druh vyžadující břehy zčásti zarostlé rákosinami a ostřicemi v kombinaci s prohřátými, mělkými místy bez vegetace. Kombinaci těchto podmínek v intenzivně obhospodařovaných rybnících prakticky nenajdeme.

Pro důlní kalové nádrže (**odkaliště**) je typická kupříkladu ohrožená vážka žlutoskvrnná (*Orthetrum coerulescens*), která osidluje zejména starší odkaliště. Vyskytuje se především kolem ústí jejich přítoků, v místech bohatě zarostlých vodními rostlinami. V pokročilejších fázích sukcese se na odkalištích objevují také další druhy vyžadující pestrou vegetaci, například zranitelné šídlo červené (*Aeshna isosceles*) osidlující dobře prohříváné vody s bohatou vyšší vegetací rákosin či vysokých ostřic, zejména v mělkých příbřežních partiích. V odkalištích byla zjištěna i ohrožená lesklíče žlutoskvrnná (*Somatochlora flavomaculata*), osidlující především menší a mělké, minerálně bohaté vody. Významná je rovněž kriticky ohrožená vážka plavá (*Libellula fulva*). Tato vážka u nás jen vzácně obývá jednak zarostlé potoky či starší kanály v zemědělské krajině a jednak právě stará důlní, rekultivovaná odkaliště. Opět jde o druh vyžadující dnes vzácnou kombinaci bohatě zarostlých břehů, plavoucí vegetace a nezarostlých částí vodní hladiny, kam samice kladou vajíčka. V blízkosti kanálů odtékajících z odkaliště byla zjištěna i ohrožená vážka podhorní (*Sympetrum pedemontanum*), která z naší krajiny mizí převážně v důsledku zbytečné likvidace příbřežních porostů (zejména během odbahnění a jiných terénních úprav) a splachu živin a bahna z polí.

Důlní propady jsou zvláštním biotopem vznikajícím na poddolovaném území. Pokud jsou propady zatopeny vodou, mohou se i tady objevit ochranně cenná společenstva vážek. Ve Slezsku byla na mnoha důlních propadech zjištěna početná populace zranitelné vážky jasnoskvrnné (*Leucorrhinia pectoralis*). Zavodněné důlní poklesy poskytují pro tento druh optimální prostředí, čili spíše mělké, méně úživné vody s vysokým obsahem minerálů a s břehy bohatě zarostlými bylinami a částečně i dřevinami, avšak větší část vodní hladiny musí zůstat osluněná. Snese také jen nepřerybněné nádrže. Propady jsou však velmi dynamickými stanovišti, protože jednotlivé části se propadají v různé době v závislosti na stabilitě substrátu a dalších faktorech. Proto zde jednotlivé druhy vážek v průběhu několika let stří-

dvě ustupují, aby lokalitu opět osídlily podle momentálního stavu jednotlivých propadů. V krajinném měřítku si tak jedinci každého druhu vždy najdou místo, které jim právě vyhovuje (Dolný a kol. 2007a, Harabiš & Dolný, v tisku). Poddolovanou krajinu, kde se střídají místa v různé fázi vývoje, tak může obývat velké množství citlivých druhů vážek. Mohou jimi být jak pionýrské druhy (např. vážka hnědoskvrnná (*Orthetrum brunneum*)), tak druhy stanovišť s bohatší mokřadní vegetací, (např. ohrožená vážka tmavoskvrnná (*Leucorrhinia rubicunda*)), druhy osidlující mělké vody s rákosinami (např. zranitelné šídlo rákosní (*Aeshna affinis*)), nebo druhy dávající přednost břehům s nižšími porosty ostřic (např. zranitelná šídlatka zelená (*Lestes virens*)).

Ochrana významné jsou i některé **pískovny a těžebny kaolínu**, pokud jsou těženy pod úroveň hladiny podzemní vody a vznikají tam trvalé vodní nádrže.

V průběhu těžby a krátce po ní zde vznikají řídké porostlé vodní plochy, které opět osidlují zejména ohrožené pionýrské druhy, např. vážka hnědoskvrnná (*Orthetrum brunneum*) a vážka jarní (*Sympetrum fonscolombii*). Později vodní plochy zarůstají rostlinstvem a osidlují je druhy starších sukcesních stádií, např. téměř ohrožené šídélko znamenáné (*Erythromma viridulum*), vázané na vodní plochy s hladinou pokrytou plovoucí vegetací. Některé tůň v pískovnách mohou zarůstat rašeliníkem i jinou rašelinistní vegetací. Zde pak můžeme najít i některé druhy vázané na otevřené vodní plochy, např. kriticky ohroženou vážku bělouštou (*Leucorrhinia albifrons*) nebo ohroženou vážku tmavoskvrnnou (*Leucorrhinia rubicunda*). V obou případech jde o druhy, které jsou málo tolerantní k přítomnosti ryb. Podmínkou jejich výskytu je nejen rozvoj bohaté přibřežní vegetace a přítomnost dřevin na březích, ale také nekolísající výška vodní hladiny.

Na průmyslově **těžených rašelinistních** nebvají v průběhu těžby obvykle vůbec zachovávané dlouhodobě přetrvávající stojaté vody. Proto zde mohou přežívat prakticky jen některé tole-

rantní druhy, jejichž larvy se vyvíjejí i v pomalu tekoucích vodách v odvodňovacích kanálech. Pro vážky stojatých vod se mohou tyto lokality stát cennými stanovišti až po ukončení těžby, pokud dojde k přirozenému nebo umělému přehrazení odvodňovacích kanálů, případně jsou na vytěžených plochách zachovány nebo vytvořeny tůň. Podle charakteru tůň se pak mohou na rašelinistních zasažených těžbou objevit i druhy preferující rašelinné vody (např. téměř ohrožené šídélko kopovité (*Coenagrion hastulatum*) nebo zranitelné šídlo sítinové (*Aeshna juncea*)). V tůň s vyšším množstvím živin se objevují i vzácné druhy slatinišť (např. zranitelná vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*)) nebo druhy zarostlejších vod (např. zranitelné šídlo červené (*Aeshna isosceles*)). Ochranařsky mnohem významnější bývají zpravidla rašelinistě těžena bez předchozího odvodnění, tzn. rašelinistě těžena borkováním a rašelinistě těžena k lázeňským účelům. V takových těžných plochách vznikají rašelinné tůň různé hloubky a rozlohy a v závislosti na době těžby i s různě rozvinutou vegetací. Takováto maloplošná těžba tedy může dokonce zvyšovat diverzitu stanovišť na rašelinistě, a tím vytvářet vhodné prostředí pro větší počet druhů vážek než na ploše těžbou nepoznamenané. V mělkých rašelinných jezírkách vzniklých extenzivní těžbou tak najdeme mnohé ubývající druhy mělkých rašelinných vod, např. kriticky ohrožené šídlo rašelinné (*Aeshna subarctica*), nebo zranitelnou vážku čárkovanou (*Leucorrhinia dubia*). Oba tyto druhy se vyskytují vždy jen v minerálně chudých, kyselých vodách zarůstajících rašeliníkem. Na těžných slatiništích pak můžeme zastihnout ohroženou lesklou žlutoskvrnnou (*Somatochlora flavomaculata*), rozmnožující se zejména v menších a mělkých slatinových tůň.

/ Významné druhy vážek vázané na postindustriální stanoviště /

Šídlatka kroužkovaná (*Sympecma paedisca*)

Kriticky ohrožený druh, zahrnutý i do celoevropské soustavy Natura 2000. V Čechách se nachází na východní hranici svého rozšíření a vyskytuje se především na Karlovarsku, Chomutovsku a Sokolovsku. Zde byl hojnější do poloviny minulého století, pak však nebyl dlouho nalezen. Znovu byl zjištěn až v 90. letech, a to právě na těžbou ovlivněných lokalitách. Šídlatka kroužkovaná je schopná obývat relativně širokou škálu různých podmínek, je však citlivá na intenzivní chov ryb, kterým dochází k destrukci drobných stanovišť potřebných pro vývoj jeho larev. Osidluje především stojaté vody, ale je známá i z vod pomalu tekoucích. Byla opakovaně nalezena na hnědouhelných výsypkách na Sokolovsku (Hájek & Mocek 2000, Chočel 2004) a později i na Mostecku, kde je pro ni zřejmě klíčová téměř úplná absence



/ Vážka jasnoskvrnná.
Foto: Jirí Řehounek



/ Vážka hnědoskvrnná je typický „pionýrský“ druh osidlující těžebny často již v průběhu těžby. Foto: Daniel Bárta

ryb. Díky tomu jezírka, tůňe i odvodňovací kanály zarůstají druhově bohatou vodní vegetací, což vyhovuje larvám této vážky. Ze stejných důvodů zřejmě obývá i šetrně obhospodařované rybníky s malým počtem chovaných ryb v severozápadních Čechách (Harabiš & Waldhauser, nepublikovaná data).

Vážka plavá (*Libellula fulva*)

Kriticky ohrožený druh nižších poloh, vyžadující ke svému vývoji relativně čisté vody s bohatými příbřežními porosty a plovoucí vegetací. Historicky je doložena z počátku minulého století z Moravy, až do roku 2000 byl pak považován za nezvěstný. Dnes je z celé ČR známo asi dvacet lokalit výskytu, relativně častěji se objevuje pouze na jižní Moravě. Nejpočetnější populace byla zaznamenána na rekultivovaném důlním odkališti po těžbě uhlí na Karvinsku, kde obývá bohatě zarostlé mělké části vodní plochy. V posledních letech však tato populace z dosud přesně nezjištěných příčin výrazně slábne.

Vážka hnědoskvrnná (*Orthemtrum brunneum*)

Pionýrský druh osidlující zejména pomalu tekoucí vody s obnaženými břehy, dnes ohrožený zejména kvůli regulacím vodních toků, zásahům do jejich břehových partií a vysoušení mělkých tůň. Původně využíval štěrkové či pískové náplavy a lavice vznikající přirozenými korytotvornými procesy, které jsou však dnes značně narušeny úpravami a regulacemi vodních toků. V poslední době byl zjištěn v kamenolomech (např. u Štramberka), v pískovnách i na těžebných rašelinistích (např. na Jindřichohradecku). S postupným zarůstáním těžeben však tato ohrožená vážka z mnoha těchto lokalit mizí. Obdobné nároky na biotop mají i některé další druhy rodu *Orthemtrum*, zejména ohrožená vážka žlutoskvrnná (*O. coeruleascens*) či téměř ohrožená vážka bělořitná (*O. albistylum*). Tyto druhy se rovněž často rozmnožují ve všech známých typech těžbou ovlivněných ploch se stojatými vodami.

Vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*)

Tento zranitelný druh je rovněž zahrnut do soustavy Natura 2000. Obývá sukcesně pokročilejší stanoviště, zejména slatinné mokřady. Početné populace byly rovněž zjištěny například v důlních poklesech na Karvinsku nebo v pískovnách na Třeboňsku. Může osidlovat i vodní plochy na maloplošně těžebných nebo již dotěžených rašelinistích. Na sukcesně pokročilejších stanovištích po těžbě (zejména písku nebo rašeliny) můžeme nalézt i kriticky ohrožené druhy, jakým je např. šidélko lesklé (*Nehalennia speciosa*).

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska vážek /

Mělké vodní plochy, které jsou pro rozmnožování vážek nejvýznamnější, jsou ohroženy zameškováním. Proto je pro dlouhodobé přežívání populací vážek nutná jejich pravidelná údržba a obnova – odbahnění či částečné odbahnění zarůstajících míst a tvorba nových tůň. V soustavách tůň je vhodné provádět jejich obnovu po částech v přibližně desetiletých periodách, u jednotlivých tůň by mělo být vyhrnování a odbahňování omezeno jen na část dna a břehů. Citlivým blokováním nebo manipulováním sukcese pak můžeme napomoci i dlouhodobému udržení (nejen) pionýrských druhů vážek, které jsou ohroženy zarůstáním břehů nádrží či vodních toků. Vhodné je zejména omezovat rozvoj vysokých rákosin, například jejich kosením či vytrháváním. Porosty ostřic mohou být rozčleněny drobnými tůňkami s volnou hladinou, které pak jako své teritorium ochraňují samci číhající na samičku.

Je třeba také citlivě regulovat nárosty dřevin na březích nádrží. Ponechat některé plochy zarůst je sice vhodné, protože pak poskytují dospělcům úkryt například ve větrném či deštivém počasí. Ovšem pokud by dřeviny zcela zastínily mělké a pozvolné břehy, přišly by vážky o ta nejčinnější místa vhodná jak pro vývoj larev, tak i pro lov a páření dospělců.

Na průmyslově těžebných rašelinistích je vhodné s ohledem na obnovu a zvyšování druhového bohatství vážek vytvářet plochy se stojatou vodou. Může jít např. o přehrazení odvodňovacích kanálů, hloubení tůň pod hladinu podzemní vody apod. Důležité je i zachování alespoň slabé vrstvy nedotěžené rašeliny, aby nedošlo k odhalení minerálního podloží rašelinistě – v tom případě by se nemohly znovu obnovit procesy rašelinění.

Poděkování: Za přečtení kapitoly a cenné připomínky děkujeme Filipu Harabišovi a za poskytnuté fotografie Josefu Hláskovi, Václavu Křivanovi a Danu Bártovi.

/ Literatura /

- Cempírek J. (1999):** Vážky (Odonata) Českých Budějovic I. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 1999 – sborník referátů z mezinárodního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 47–52.
- Dolný A. (2001a):** Neobvyklý výskyt vážky jasnoskvrnné *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier 1840) v důlní poklesové kotlině v Karvině. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2001 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 124–130.
- Dolný A. (2001b):** Využití vážek k indikaci stavu prostředí v hornické krajině. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis, Biologica Ecologica* 8, 100–107.
- Dolný A. (2002):** *Libellula fulva* Müller, 1764 (Odonata) na důlním odkališti v Karvině *Časopis Slezského Muzea Opava (A)* 51, 165–171.
- Dolný A. (2002):** Přehled vážek zjištěných na důlních odkalištích Karvinska. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2002 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 83–90.
- Dolný A. (2007):** Biotopy. In: Dolný A., Bárta D., Waldhauser M., Holuša O., Hanel L. a kol.: *Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 132–178.
- Dolný A., Bárta D., Waldhauser M., Holuša O., Hanel L. a kol. (2007a):** *Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření*. ZO ČSOP Vlašim, 672 pp.
- Dolný A., Hanel L., Mourek J. (2007b):** Ochrana a ohrožení vážek ČR. In: Dolný A., Bárta D., Waldhauser M., Holuša O., Hanel L. a kol.: *Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 179–203.
- Dolný A., Harabiš F. (2004):** K aktuálnímu výskytu vážky jasnoskvrnné *Leucorrhinia pectoralis* (Odonata: Libellulidae) v české části Slezska. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2004 – sborník referátů VII. celostátního semináře odonatologů v Krušných horách*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 17–21.
- Dolný A., Harabiš F. (v tisku):** Underground mining can contribute to freshwater biodiversity conservation: allogenic succession forms suitable habitats for dragonflies. *Biological Conservation*, (DOI: 10.1016/j.biocon.2011.10.020).
- Dolný A., Krupníková A. (2004):** Ekologická analýza dílčích výsledků z mapování vážek na území České republiky. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2004 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 95–107.
- Dolný A., Matějka P. (2007):** A contribution to population biology of *Libellula fulva* (Odonata: Libellulidae) on coal sludge sedimentation pond (Karviná – Czech Republic). *Ekológia (Bratislava)* 26, 341–351.
- Dolný A., Pavlík P. (2005):** Fauna vážek (Insecta: Odonata) vápencového lomu Kotouč ve Štramberku (Podbeskydský bioregion, Česká republika). *Časopis Slezského Muzea Opava (A)* 54, 15–24.
- Fischer O. A. (2008):** Vážky (Insecta, Odonata) Brněnska a okolí. In: Dolný A. (ed.): *Vážky 2008 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 124–137.
- Flíček J. (2000):** Současný stav inventarizačního průzkumu vážek rašelinišť povodí Lužnice. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2000 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 60–65.
- Flíček J. (2001):** *Fauna vážek (Odonata) Příbrazského blata. Inventarizační průzkum*. Msc, depon u Městského úřadu Jindřichův Hradec, 34 pp.
- Hájek J., Mocek B. (2000):** Výskyt šidlatky kroužkované – *Sympyca annulata* (Selys, 1887) (Odonata: Lestidae) v České republice. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2000 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 52–59.
- Halačka K., Hanel L. (2000):** Vážky (Odonata) aluviálního území dolního toku Dyje. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2000 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 118–129.
- Hanel L. (2000):** Předběžný seznam vážek Křivoklátska. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2000 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 86–94.
- Harabiš F., Dolný A. (v tisku):** Human altered ecosystems: suitable habitats as well as ecological traps for dragonflies (Odonata): the matter of scale. *Journal of Insect Conservation*.
- Harabiš F., Tichánek F. (2010):** The use of dragonflies as indicators of anthropogenic impact on secondary freshwater habitats. *UCOLIS 2010 – University Conference in Life Sciences-Proceedings*. 203–209.
- Hesoun P., Holuša O. (2005):** Výsledky faunistického průzkumu vážek (Odonata) ve střední a východní části okresu Jindřichův Hradec. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2005 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 64–78.
- Hesoun P., Jelínek A., Křivan V. (2007):** *PP Pískovna na cvičišti – Inventarizační průzkum bezobratlých*. Msc, depon. in Krajský úřad Jihočeského kraje České Budějovice 23 pp.
- Hlásek J. (1999):** Šidélko lesklé (*Nehalennia speciosa*) – nový druh v České republice. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 1999 – sborník referátů z mezinárodního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 75–76.
- Honců M., Roztočil O. (2004):** Výsledky monitorování vážek rodu *Leucorrhinia* (Odonata: Libellulidae) na Českolipsku v letech 2003–2004. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2004 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 22–34.
- Honců M., Waldhauser M., Roztočil O. (2008):** Faunistické nálezy vážek (Odonata) z exkurzí X. celostátního setkání odonatologů v Českém ráji 2007. In: Dolný A. (ed.): *Vážky 2008 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 124–137.
- Chochel M. (2004):** Zajímavé entomologické poznatky se zaměřením na vážky z průzkumů výsypky u Jirkova na Chomutovsku. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2004 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 83–90.
- Mocek B. (1999):** Současný stav výzkumu vážek (Odonata) v regionu východních Čech: In: Hanel L. (ed.): *Vážky 1999 – sborník referátů z mezinárodního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 17–46.
- Mocek B., Mikát M., Číp D. (2006):** Významné a zajímavé nálezy vážek (Insecta, Odonata) z regionu východních Čech. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2005 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 15–48.
- Rus I. (2000):** Současný stav průzkumu vážek (Odonata) kolínského Polabí. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2000 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 95–103.
- Pěgřimek R. (2008):** Výsledky mapování vážek z VVP Libavá z let 2005–2006. In: Dolný A. (ed.): *Vážky 2008 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 82–98.
- Šálek P. (2002):** Padělky u Hulína – odonatologicky zajímavá lokalita Kroměřížska. In: Hanel L. (ed.): *Vážky 2002 – sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 159–167.
- Tichánek F. (2010):** Srovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách Mostecka. In: Dolný A., Harabiš F. (eds.): *Sborník referátů celostátního semináře*. ZO ČSOP Vlašim, pp. 115–127.
- Waldhauser M., Mikát M. (2010):** New records of *Coenagrion ornatum* in the Czech Republic (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 29, 29–46.

/ Suchozemští plži

Autoři: Pavel Pech & Lucie Juříčková

Suchozemští plži jsou skupinou s dobře prostudovanými nároky na prostředí. Řada druhů je specializovaná na poměrně úzce vymezené podmínky prostředí, avšak na rozdíl od některých skupin hmyzu bez úzké vazby na konkrétní druhy rostlin. Jsou proto běžně používáni k hodnocení stavu prostředí, především v paleoekologických studiích (rekonstrukce vzhledu krajiny v minulosti; např. Ložek 1964), v ochraně přírody (hodnocení ochrannářské hodnoty celých společenstev; Němec & Ložek 1996–1997) i v ekologických studiích (odhalování obecnějších zákonitostí fungování společenstev; např. Cameron 1999). Velkou výhodou využívání plžů v ochraně přírody je skutečnost, že především ve vápencových oblastech lze při hodnocení současného stavu využít srovnání se společenstvy, která dané oblasti obývala v dobách dávno i nedávno minulých. Vápenaté schránky měkkýšů totiž v příhodných podmínkách dobře fosilizují, proto je často možné na takových lokalitách nebo v jejich blízkosti nalézt fosilie velké části historického společenstva plžů (Ložek 2007). Bohužel naše znalosti o populační biologii a dalších vlastnostech této skupiny jsou naopak poměrně omezené (Barker 2001). Velmi málo je známo i o způsobech, jakými se suchozemští plži šíří, což je samo o sobě pro studium společenstev kolonizujících nově vzniklá postindustriální stanoviště poměrně významné. Část druhů zřejmě využívá k dálkovému přenosu ptáky (Gittenberger a kol. 2006), další se rozšiřují po vodě (jak pomocí řek, tak zřejmě i splavením během prudkých deštů), významně je rozšiřuje i člověk (Aubry a kol. 2006). Jisté ale je, že jsou suchozemští plži schopni nově vzniklé lokality osídlit poměrně rychle, zejména s přihlédnutím k jejich malé pohyblivosti vlastními silami (Majoer & Lever 1999). Je pravděpodobné, že na rozdíl od mnoha jiných bezobratlých živočichů jsou suchozemští plži díky způsobu rozmnožování (obvykle jsou oboupohlavní, jedinci některých druhů se dokážou i sami oplodnit; Baur 1987)) a schopnosti přečkávat kratší nepříznivá období v neaktivním stavu schopni poměrně dobře a dlouho přežít i na izolovaných a velmi malých lokalitách.

Z České republiky v současnosti známe 169 druhů suchozemských plžů (Horsák a kol. 2010). Z nich je 91 na červeném seznamu ohrožených druhů (Beran a kol.



Suchozemští plži

/ Páskovka žíhaná.
Foto: Zdeněk Hanč
(<http://www.fotohanc.com>)

2005). Vzhledem k existenci bohatého fosilního záznamu máme informace o druzích u nás vyhynulých v dávnější minulosti, ty zde ovšem nemá smysl jmenovat. V posledních přibližně 100 letech není známo vyhynutí žádného druhu suchozemského plže na našem území, i když několik druhů má namále a možná jsme svědky jejich vymírání (suchomilka rýhovaná (*Helicopsis striata*), vrkoč Geyerův (*Vertigo geyeri*), skelnatka horská (*Oxychilus mortilleti*)). To pochopitelně neznamená, že se areály řady druhů nemění: některé druhy v současnosti expandují (např. páskovka hajní (*Cepaea nemoralis*), tmavorečka bělavá (*Monacha cartusiana*)), případně se objevují přímo invazní druhy (např. plzák španělský (*Arion lusitanicus*), blednička útlá (*Boettgerilla pallens*)), jiné naopak ustupují (např. suchorypka rýhovaná (*Helicopsis striata*), vřetenovka vosková opavská (*Cochlodina cerata opaviensis*), údolníček (*Vallonia enniensis*), ochlupka rezavá (*Pseudotrachia rubiginosa*)). Vzhledem k tomu, že odborníci se touto skupinou bezobratlých živočichů zabývají už velmi dlouho (první průzkumy měkkýšů v Českých zemích shrnul již koncem 19. století Uličný (1892–95)), bude patrně možné po zpracování literárních údajů a sbírkového materiálu provést v dohledné době přesnější analýzu těchto změn. Dnes však nemáme dostatečně podložené argumenty, abychom mohli situaci suchozemských plžů na našem území kvalifikovaně hodnotit. Díky studiu fosilií ovšem víme, že k takovým výrazným změnám ve složení společenstev i v rozšíření jednotlivých druhů docházelo odedávna (např. Ložek 2007) a jejich průběh nemusí vždy nutně souviset s činností člověka.

/ Stav výzkumu suchozemských plžů na postindustriálních stanovištích v ČR /

V současné době existuje jen minimum publikovaných prací zabývajících se faunou suchozemských plžů postindustriálních stanovišť v ČR. Kromě studia několika lomů v Českém krasu (Pfleger 2000) a plžů na dálničních a železničních náspech (Juříčková & Kučera 2007; Pechová 2010) existuje ještě několik prací, zabývajících se faunou našich měst. Zde se ovšem nejedná vždy o postindustriální plochy, přestože i takové zde lze nalézt (Juříčková 1995; Horsák a kol. 2009; Lososová a kol. 2011). Vedle toho v současnosti probíhá rozsáhlejší studie zabývající se sukcesí lomů v Českém krasu (Borská a kol., nepublikovaná data). Dosud nepublikované informace máme i o měkkýších severočeských výsypek (Drvotová, nepublikovaná data). Obecně je ale tato problematika u nás zatím studována jen málo. Četnější studie o měkkýších hradních zřícenin (např. Juříčková 2005; Juříčková & Kučera 2005) stojí v souvislosti s postindustriálními stanovišti dnešního typu trochu stranou.

/ Význam postindustriálních stanovišť pro suchozemské plže /

Význam postindustriálních stanovišť pro suchozemské plže lze v současné době hodnotit jen obtížně, neboť relevantní studie dosud chybějí. Je ovšem velmi pravděpodobné, že některá z těchto stanovišť mohou pro určité druhy měkkýšů nahrazovat otevřené plochy v obecně zarůstající krajině, nebo naopak vlhčí a úživnější místa v otevřené zemědělské krajině.

Významné jsou především vápencové **kamenolomy**, a to díky vazbě většiny suchozemských plžů na vápníkem bohatý substrát. Lomy navíc, díky různorodým stanovištním podmínkám, nabízejí suchozemským plžům řadu odlišných biotopů a lom jako celek tak může na malém prostoru hostit více druhů než okolní krajina (Juříčková a kol. 2005, Pfleger 2000).

Na první pohled nejnápadnější jsou stěny lomu. Řada významných druhů plžů žije na obnažených skalách, kterých nebývá v krajině mnoho, a lomové stěny jim tak mohou poskytovat vhodné náhradní životní prostředí. Na stěnách se často objevují vzácné vápnomilné druhy. Pro příklad můžeme uvést izolovanou lokalitu zranitelné ovsenky žebernaté (*Chondrina clienta*) v lomu Vápenná v Rychlebských horách nebo ohrožené ovsenky skalní (*Ch. avenacea*) v Solvayových lomech či v lomu na Chlumu v Českém krasu, kde ji v sutích doplňuje endemit Českého krasu a dolní Berounky, zranitelná vřetenatka lesklá (*Bulgarica nitidosa*).

Dno a blízké okolí lomů bývá často porostlé jen krátkou a řídkou bylinnou a travinnou vegetací. Zde se mohou vyskytovat některé druhy specializované na suché trávníky, jako jsou např. páskovka žíhaná (*Cepaea vindobonensis*) a suchomilka obecná (*Xerolenta obvia*), které v okolní krajině v některých oblastech najdeme jen vzácně.

Zcela odlišný typ biotopu vzniká u paty lomových stěn. V těchto místech se často hromadí suť a rostlinný opad a celkově příznivější vlhkostní poměry často dovolují rozvoj keřového a stromového patra. Zde pak žijí vlhkomilnější a někdy vysloveně lesní druhy plžů (z těch vzácnějších např. téměř ohrožená trojlaločka pyskatá (*Helicodonta obvoluta*) či zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostomos*) v lomu Kobyla v Českém krasu). Z tohoto hlediska jsou ale pro suchozemské plže významnější lesem a křovinami zcela zarostlé vápencové lomy, zpravidla menších rozměrů. Po skončení těžby jsou obvykle ponechány svému osudu a zarostou náletem, nanejvýš slouží jako místní smetiště. V krajině, kde jsou lesy tvořeny převážně smrkovými monokulturami, jsou zarůstající lomy důležitými stanovišti s formujícím se lesem úplně jiné struktury i druhového složení,

s unikátními vlhkostními poměry i chemismem půdy. Mohou proto hostit mnoho druhů plžů, mezi nimi i některé významné lesní a suťové druhy, kterým kyselé prostředí okolních smrčín nevyhovuje. V Českém krasu se lesní druhy objevují například v jámových lomech situovaných v otevřené krajině. Jako příklady lze uvést téměř ohrožené druhy vrkoče lesního (*Vertigo pusilla*) a soudkovku žebernatou (*Sphyradium doliolum*) v lomu Starý Čížovec.

Význam jiných než vápencových lomů je pro suchozemské plže podstatně menší. Lomy kyselých hornin (např. žuly) jsou pro plže nevhodné a s druhově bohatšími společenstvy plžů můžeme počítat nanejvýš v případě, že je lom zarostlý bujnou vegetací, z jejichž listů mohou plži získat vápník (např. javory, jilmy, jasan). Situace v kamenolomech jiných zásaditých hornin (např. čedičových) je složitější, neboť vhodnost pro měkkýše závisí na způsobu zvětrávání podkladu a celá problematika přesahuje rámec této knihy.

Jiné typy postindustriálních stanovišť tak významné z hlediska výskytu suchozemských plžů nejsou. **Pískovny a štěrkopískovny**, stejně jako různá **odkaliště**, ne-



/ Suchý trávník na horní hraně vápencového lomu u Nerestců u Mirovic obývají suchomilka obecná a páskovka žíhaná. Foto: P. Pech

jsou suchozemskými měkkýši prakticky obývány. Pro suchozemské plže extrémní podmínky (zpravidla kyselé a strukturně nepříznivý podklad, řídké bylinné patro s malým množstvím na živiny chudé hrabanky) způsobují, že se v takových biotopech vyskytuje jen několik všudypřítomných druhů (Ložek 1956). Stejná situace je však i na přirozených písčínách. V případě odkališť k tomu ještě přispívají vysoké koncentrace nejrůznějších solí, které suchozemští plži špatně snášejí.

Příznivější podmínky pro suchozemské plže by mohly nabízet **těžebny jílu**, zejména vápinitých. Není nám ovšem známo, že by se kdy někdo plži takových stanovišť zabýval.

Odborníky dosud opomíjeným biotopem jsou také **výsypky**. Jejich vhodnost pro suchozemské plže je z velké části určena chemismem povrchové vrstvy. Je velmi pravděpodobné, že v případě zásaditých (nejlépe přímo vápnitých) povrchových vrstev mohou být pro ně vhodnými lokalitami. Právě zásadité vrstvy bývají na povrch výsypek zpravidla cíleně ukládány. Průzkum tohoto typu stanovišť byl u nás zatím proveden jen na několika výsypkách na Sokolovsku v různém stádiu sukcese a revitalizace. Bylo zde zjištěno celkem 18 druhů plžů, převážně nenáročných se širokými ekologickými nároky (např. blyštivka rýhovaná (*Perpolita hammonis*) a oblovka lesklá (*Cochlicopa lubrica*) a druhů otevřených ploch (např. údolníček drobný (*Vallonia pulchella*) a vrkoč malinký (*Vertigo pygmaea*); Drvotová, nepublikovaná data).

Silniční a železniční násypy mohou sloužit jako koridory pro v současnosti se šířící tmavoretku bělavou (*Monacha cartusiana*) (Juříčková & Kučera 2007), která je svou schopností snášet vysoké koncentrace solí mezi měkkýši výjimkou a je známa i z tak extrémních podmínek, jaké panují na struskopopílkových odkalištích (Pech & Pechová 2009). Stahují se na ně také druhy z okolní krajiny, které využívají otevřeného charakteru těchto stanovišť, který jinde mizí (Pechová 2010). Silniční a železniční násypy hrají významnou úlohu jako náhradní stanoviště druhů stepních trávníků, neboť se v řadě oblastí často jedná o jediná neobdělávaná stanoviště stepního a lesostepního charakteru. Například páskovku žíhanou či suchomilku obecnou, které jsou v třeba Polabí poměrně běžné, zde najdeme nejčastěji a v největších množstvích právě na silničních náspech. V Českém středohoří se zase na silniční násypy stahuje ohrožená suchomilka ladní (*Helicella itala*), v Českém Krasu či Bílých Karpatech místy i téměř ohrožená žitovka obilná (*Granaria frumentum*).

I ve **velkých městech** se lze setkat s řadou postindustriálních ploch. Právě prostředí zpustlých ploch či zbořeníšť se smetišti a křovinami se ukázalo být z hlediska

diverzity společenstev suchozemských plžů ve městech tím nejbohatším. Celkem zde bylo v rámci střední Evropy zjištěno 87 druhů plžů. Ve většině případů se jedná o běžné a nenáročné druhy, vyskytují se zde ale i druhy vzácnější a téměř ohrožené jako žitovka obilná (*Granaria frumentum*) a trojlaločnatka pyskatá (*Helicodonta obvoluta*). Oba druhy byly zaznamenány na opuštěných místech ve středním stádiu sukcese (porostlých křovinami a vysokou bylinnou vegetací). Ta zároveň představují z hlediska plžů druhově nejbohatší biotop ve městech (Lososová a kol. 2011).

/ Významné druhy suchozemských plžů vázané na postindustriální stanoviště /

Na postindustriální plochy nejsou pravděpodobně přímo vázány žádné druhy plžů (s výjimkou invazní tmavoretky bělavé). Platí ale, že se zde objevují plži, kterým vyhovují mladá sukcesní stadia jen málo zarostlých ploch. Převažují ekologicky nespécializované pionýrské druhy, které osídlují otevřené i zarůstající biotopy. Příkladem mohou být blyštivka rýhovaná (*Perpolita hammonis*), oblovka lesklá (*Cochlicopa lubrica*), skleněnka průsvitná (*Vitrina pellucida*) a několik druhů nahých plžů, kteří se obvykle šíří na vznikající plochy dosti rychle (např. slimáček sítkovaný (*Dero-ceras reticulatum*), slimáček evropský (*D. sturanyi*), plzák hnědý (*Arion fuscus*)). Postindustriální plochy přesto mohou být pro některé druhy významné.

Zemoun skalní (*Aegopis verticillus*)

Druh žijící v suťových lesích, v červeném seznamu je klasifikován jako zranitelný. Na území České republiky zasahuje jeho areál dvěma výběžky – jedním na jižní a západní Moravu a východní stranu Českomoravské vysočiny, druhým do jižních Čech, především do Blanského lesa a údolí Vltavy od Českého Krumlova po Hlubokou nad Vltavou. Jeho nejsevernější i nejjihnější dnes známé lokality v jižních Čechách se nacházejí ve starých vápencových lomech – izolované populace obývající lůmek u Černé v Pošumaví a lom u Rachaček severně od Hluboké nad Vltavou.

Páskovka žíhaná (*Cepaea vindobonensis*)

Tento druh je u nás rozšířen v teplých oblastech. Obsazuje otevřené a suché biotopy přirozeného i umělého charakteru jako jsou stepní stráňky, suché a osluněné skály a násypy. V červeném seznamu je veden jako téměř ohrožený. Zatímco ve značné části středních Čech (podobně jako na jižní Moravě) je tento druh běžný, směrem k jihu známých lokalit ubývá a nejjihnější lokalitou v Čechách je vápencový lom u Nerestců u Mirovic (Ditrich & Pech, nepublikovaná data).

Trojzubka stepní (*Chondrula tridens*)

Zajímavý příklad ústupu dříve poměrně běžného a jinak nenáročného druhu v důsledku změn v krajině. Trojzubka je vázána na krátkostébelné trávníky stepní povahy. Tyto biotopy jsou dnes ve volné krajině obecně vzácné. Systematický výzkum sice dosud proveden nebyl, podle dosavadních pozorování se ale zdá, že v některých oblastech (Kokořínsko, Bílé Karpaty, východní Čechy) je řada populací trojzubky dnes závislá na udržování otevřených, kosených a řídké zatravněných silničních násypů.

Suchomilka bělavá (*Candidula unifasciata*)

Tento kriticky ohrožený druh žije na krátkostébelných stepních trávnících na vápencovém podkladě. Jednou z mála známých lokalit suchomilky bělavé v ČR je i vápencový lom u Štramberka, kde se početná populace udržela díky aktivnímu udržování rozvolněné stepní vegetace.



/ Zemoun skalní.

Foto: Zdeněk Hanč

(<http://www.fotohanc.com>)

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska suchozemských plžů /

Vzhledem k nedostatku relevantních studií nelze v tuto chvíli formulovat nějaké obecné zásady managementu postindustriálních stanovišť pro suchozemské plže. To ovšem neznamená, že každý zásah je dobrý. Například plochy uměle zatravněné komerční travní směsí, zalesněné stejnověkou monokulturou nebo zarostlé třtinou křovištní rozvoji malakofauny rozhodně neprospívají. Diverzitu (nejen) suchozemských plžů obecně zvýšíme, budeme-li na lokalitě udržovat mozaiku různých typů prostředí.

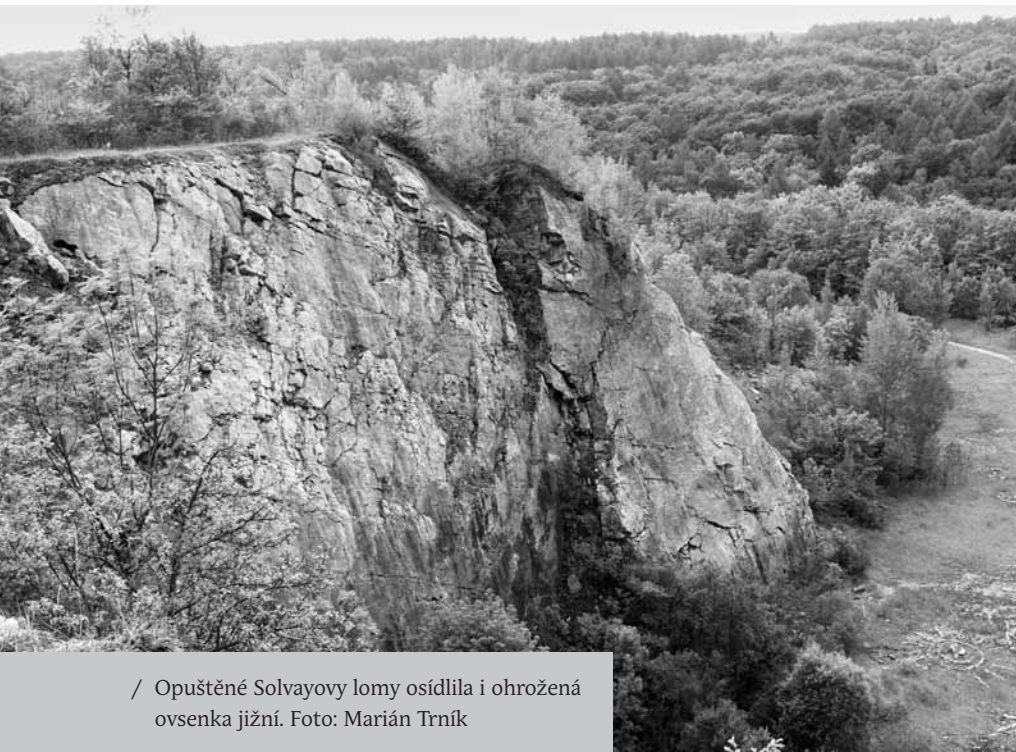
Z abiotických podmínek nejvíce ovlivňuje diverzitu této skupiny přítomnost vápníku a vlhkost. Asi tři čtvrtiny našich druhů žijí na lesních stanovištích. Suchozemským plžům osidlujícím postindustriální plochy proto v obecné rovině prospěje příležitostná výsadba stanovištně vhodných dřevin a přítomnost míst, kde se drží vlhkost, např. hromady ořezaných větví apod. Často je neúčinnějším a určitě nejlevnějším způsobem péče o postindustriálních ploch zvýšení stanovištní diverzity (např. členitostí terénu) a ponechání lokality přírodě. Ovšem v zájmu výskytu

některých suchomilných plžů je nutné odstraňovat na části plochy dřeviny a udržovat rozvolněný „stepní“ trávník.

Poděkování: Děkujeme Magdě Drvotové za poskytnutí údajů o měkkýších výsypek. Výzkum prezentovaný v této studii byl podpořen výzkumnými záměry MŠMT 0021620828, MSM 6007665801 a grantovým projektem Grantové agentury Akademie věd IAA601630803.

/ Literatura /

- Aubry S., Labaune C., Magnin F., Roche P., Kiss L. (2006): Active and passive dispersal of an invading land snail in Mediterranean France. *Journal of Animal Ecology* 75, 802–813.
- Barker G. M. (ed.) (2001): *The Biology of Terrestrial Molluscs*. CABI, Wallingford.
- Baur B. (1987): The minute land snail *Punctum pygmaeum* (Draparnaud) can reproduce in the absence of a mate. *Journal of Molluscan Studies* 53, 112–113.



/ Opuštěné Solvayovy lomy osídlila i ohrožená ovsenka jižní. Foto: Marián Trník

- Beran L., Juříčková L., Horský M. (2005): Mollusca (měkkýši). In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.) (2005): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. AOPK ČR, Praha, 69–74.
- Cameron R. A. D. (1999): Biodiversity and extinctions in modern land snail faunas. *Contributions to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region* 1, 21–26.
- Gittenberger E., Groenberg D. S. J., Kokshoom B., Preece R. C. (2006): Molecular trails from hitch-hiking snails. *Nature* 439, 409.
- Horský M., Juříčková L., Beran L., Čejka T., Dvořák L. (2010): Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. *Malacologica Bohemoslovaca, Suppl.* 1, 1–37.
- Horský M., Juříčková L., Kintrová K., Hájek O. (2009): Patterns of land snail diversity over a gradient of habitat degradation: a comparison of three Czech cities. *Biodiversity and Conservation* 18, 3453–3466.
- Juříčková L. (1995): Měkkýši fauna Velké Prahy a její vývoj pod vlivem urbanizace. *Natura Pragensis* 12, 1–212 pp.
- Juříčková L. (2005): Měkkýši (Mollusca) hradů jako ekologického fenoménu. *Malacologica Bohemoslovaca* 3, 100–149.
- Juříčková L., Beran L., Dvořák L., Hlaváč J. Č., Horský M., Hrabáková M., Maltz T. K., Pokryzsko B. M. (2005): Mollusc fauna of the Rychlebské hory (Czech Republic). *Folia Malacologica* 13, 9–23.
- Juříčková L., Kučera T. (2005): Ruins of medieval castles as refuges for endangered species of molluscs. *Journal of Molluscan studies* 71, 233–246.
- Juříčková L., Kučera T. (2007): Land snail assemblage patterns along motorways in relation to environmental variables. In: Tajovský K., Slaghamerský J., Pižl V. (eds.): *Contributions in Soil Zoology in Central Europe II*. ISB BC ASCR, 75–78.
- Lososová Z., Horský M., Chytrý M., Čejka T., Danihelka J., Fajmon K., Hájek O., Juříčková L., Kintrová K., Láníková D., Otýpková Z., Řehořek V., Tichý V. (2011): Diversity of Central European urban biota: effect of human-made habitat types on plants and snails. *Journal of Biogeography*, v tisku, doi:10.1111/j.1365-2699.2011.02475.x
- Ložek V. (1956): *Klíč československých měkkýšů*. SAV, Bratislava, 437 pp.
- Ložek V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpravy Ústředního ústavu geologického* 31, ČSAV, Praha, 376 pp.
- Ložek V. (2007): *Zrcadlo minulosti: česká a slovenská krajina v kvartéru*. Dokořán, 198 pp.
- Majoer G.D., Lever A.J. (1999): Succession in the snail fauna of a rehabilitated limestone quarry near Maas-tricht, The Netherlands. *Basteria* 63: 83–88.
- Míkovcová A. & Juříčková L. (2008): Hledá se tmavoretká bělavá. *Živa* 6: 73.
- Němec J., Ložek V. (eds.) (1996): *Chráněná území ČR 1. Střední Čechy*. Consult, Praha, 319 pp.
- Němec J., Ložek V. (eds.) (1997): *Chráněná území ČR 2. Praha*. Consult, Praha, 156 pp.
- Pech P., Pechová H. (2009): *Monacha cartusiana* (Gastropoda: Hygromiidae) in South Bohemia. *Malacologica Bohemoslovaca* 8: 28.
- Pechová H. (2010): *Železniční násep jako biokoridor pro měkkýše*. Msc., depon in Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta.
- Pfleger V. (2000): Měkkýši modelových lokalit v Českém krasu. *Český kras* 26, 28–32
- Uličný J. (1892–1895): *Měkkýši českí*. Klub přírodovědný, Praha, 208 pp.

/ Vodní měkkýši

Autor: Luboš Beran



Vodní měkkýši

/ Škeble rybníčná. Foto: Luboš Beran

Vodní měkkýši jsou jednou ze skupin bezobratlých živočichů, jejichž výzkum má v ČR a obecně ve střední Evropě poměrně dlouhou tradici, i když ji nelze srovnávat s mnohem atraktivnějšími skupinami bezobratlých, jako jsou denní motýli či brouci. To umožňuje přinejmenším srovnávat historická data se současnými a odhalit, zda se rozšíření jednotlivých druhů i celých skupin mění. Vodní měkkýše lze také použít k hodnocení kvality a změn vodních stanovišť. Úbytek řady citlivých druhů a naopak přibývání nepůvodních invazních druhů koresponduje se změnami současné střeoevropské krajiny. Jako hlavní příčiny negativních změn lze v případě vodních měkkýšů uvést regulace a úpravy většiny našich toků, včetně staveb přehrad a jezů, měnicích podmínky ve vodním toku i v jeho okolí a vytvářejících příčné bariéry pro pohyb mnoha druhů. Působením těchto faktorů zanikla či postupně zaniká v nivách řek většina přirozených stojatých vod, zejména slepých a mrtvých ramen a menších tůní. Významnou měrou se na úbytku řady vodních měkkýšů podílí také znečištění a nadbytek živin v našich tekoucích i stojatých vodách, a to včetně intenzivního chovu ryb provozovaného na většině našich rybníků (Beran 2002). Z ČR je v současnosti známo 76 druhů (další dva na našem území již vyhynuly), z nichž 31 druhů je uvedeno v červeném seznamu ohrožených druhů živočichů (Beran a kol. 2005). Naopak osm druhů lze považovat za nepůvodní a často invazní, sedm z nich se k nám rozšířilo v posledních třiceti letech (Beran 2006).

/ Stav výzkumu vodních měkkýšů na postindustriálních stanovištích v ČR /

Postindustriálním stanovištím nebyla z pohledu vodních měkkýšů v minulosti věnována prakticky žádná pozornost. Přestože tato stanoviště vznikala prakticky od doby, kdy člověk začal využívat kámen, štěrk a písek ke stavbě svých obydlí, plošně rozsáhlejší stanoviště začala vznikat především ve 20. století. V té době se vodním měkkýšům u nás věnovalo pouze několik odborníků. Většina badatelů se navíc soustředila spíše na přírodní, jen málo narušené lokality. Výjimkou jsou

průzkumy v severozápadních Čechách, kde však byly obvykle studovány prostory před plánovanou těžbou uhlí, a nikoli po jejím ukončení (např. průzkum lomu Chabařovice, Flasarová & Flasar 1979). Až z posledních zhruba deseti let máme k dispozici několik systematictějších průzkumů, zejména z pískoven (Beran 1996, 1998). Kromě zmíněných výjimek však existuje řada údajů z různých postindustriálních stanovišť, které byly pořízeny v rámci průzkumů rozsáhlejších oblastí, chráněných území apod. Tyto záznamy jsou shrnuty v monografii o vodních měkkýších ČR (Beran 2002). Nejnovější studií věnovanou postindustriálním stanovištím je průzkum vývoje společenstev vodních měkkýšů již zmiňovaného lomu Chabařovice (Beran 2010b). Lze předpokládat, že zájem o výzkum těchto stanovišť bude nepochybně růst a podrobnějších prací bude dále přibývat. Především s ohledem na rostoucí počet postindustriálních ploch poroste i jejich význam jako náhradních stanovišť pro řadu vzácných a ohrožených druhů, ale i jako vhodného prostředí pro řadu zavlečených a invazních druhů.

/ Význam postindustriálních stanovišť pro vodní měkkýše /

Většina zatopených postindustriálních stanovišť má v našich podmínkách charakter stojatých vod s různou hloubkou, a to jak trvalých, tak i periodických. Menší a mělké vodní plochy nahrazují především v nížinách odstavená ramena řek a tůň. Právě tento typ prostředí z našich niv po regulaci řek rychle mizí. Postindustriální lokality (především pískovny) se proto staly náhradními stanovišti pro řadu druhů vodních měkkýšů. V nivách velkých řek lze v pískovnách nalézt bohatá společenstva vodních měkkýšů srovnatelná s přirozeně vzniklými odstavenými rameny a tůňmi s tím rozdílem, že jsou často obohacena o zavlečené druhy. V pískovnách jich bylo dosud zjištěno sedm z celkové osmi druhů, které se k nám v poslední době rozšířily. Nejčastějším nepůvodním plžem je levohrotka ostrá (*Physella acuta*), z mlžů slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*). Mimo nivy větších řek jsou větší vodní plochy na postindustriálních lokalitách většinou stanovišti, která by se zde za přirozeného stavu naší přírody v současnosti vyskytovala pouze vzácně. Platí to zejména o hlubších nádržích, jaké jsou v řadě zatopených lomů, pískoven a dalších těžebních prostorů. Jedním z nich je např. lom Chabařovice u Ústí nad Labem, kde vzniklo rozsáhlé a téměř 25 m hluboké jezero Milada. Tato stanoviště tak přinášejí do krajiny nový fenomén a po osídlení zvyšují i diverzitu vodních měkkýšů. Často jsou opět hojně využívány zavlečenými druhy, především v prvních desetiletích po ukončení těžby. Obecně je druhové složení společenstev vodních měkkýšů těch-

to biotopů závislé na nadmořské výšce stejně jako v případě jiných stanovišť (Beran 2002). Ochranařsky nejcejnější společenstva osidlují pískovny v nížinách poblíž větších řek. Druhovým složením se totiž příliš neliší od přirozených ramen a tůň.

Dalším významným faktorem přímo ovlivňujícím, které druhy na dané lokalitě žijí, je postupné zarůstání vegetací, což si můžeme zjednodušeně ukázat na **pískovnách**. Krátce po vzniku jsou pískovny obsazovány zejména běžnými pionýrskými druhy a také druhy nepůvodními jako je písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*), levohrotka ostrá (*Physella acuta*) a slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*). Z velkých mlžů se nejčastěji a nejdříve dostane do těchto lokalit běžná škeble říční (*Anodonta anatina*). S postupným zarůstáním vodní vegetací přibývají další druhy, až se může vyvinout velmi bohaté a ochranařsky hodnotné společenstvo, včetně např. ohrožených druhů terčovníka kýlnatého (*Planorbis carinatus*), velevruba nadmutého (*Unio tumidus*) a škeble rybníčné (*Anodonta cygnea*). V některých drobných, mělkých a silně zarostlých pískovnách byl zjištěn i kriticky ohrožený svinutec tenký (*Anisus vorticulus*), který je chráněn v celé Evropě. Některé menší pískovny se díky tomu staly evropsky významnými lokalitami.

Kamenolomy se obvykle vyskytují v relativně vyšších nadmořských výškách a dále od údolních niv větších řek. Pokud jsou obsazeny vodními měkkýši, jedná se většinou o běžné druhy a jejich význam pro ochranu této skupiny není tak velký. Velmi pestrá škála vodních a mokřadních stanovišť vznikla a vzniká v souvislosti s **těžbou uhlí**. Kromě větších vznikly v těžebních oblastech (často samovolně po ukončení těžby či v důsledku poddolování) i drobnější vodní plochy a mokřady. Přestože se v nich obvykle nevyskytují žádné vzácnější druhy, tak výrazným způsobem obohacují krajinu o neobvyklé prostředí, čímž zvyšují i biodiverzitu měkkýšů. V mnoha oblastech jsou proto často jedinými plochami,



/ Jedním z největších zatopených postindustriálních stanovišť v ČR je jezero Milada vzniklé v bývalém lomu Chabařovice. Foto: Luboš Beran

kde se mohou vyvinout druhově bohatá společenstva vodních měkkýšů, která z okolní intenzivně obhospodařované krajiny často již zmizela. Dobrým příkladem ochranně významného druhu, který se vyskytuje v oblasti severozápadních Čech v mokřadech v bezprostřední blízkosti těžbou přeměněných stanovišť je kriticky ohrožený kružník Rossmasslerův (*Gyraulus rossmaessleri*). Při nedávném rozsáhlém průzkumu však byl zjištěn pouze mimo plochy dotčené těžbou, a to i přesto, že se zde v současnosti vyskytuje velké množství potenciálně vhodných mokřadních stanovišť (Beran & Horsák 2011). Je však možné, že po určité době začne tento druh obsazovat i tato relativně nová stanoviště.

Naproti tomu na **těžných rašeliništích** vodní měkkýši obvykle chybí kvůli nízkému pH nebo jsou zastoupeni pouze několika běžnými druhy, stejně jako na rašeliništích nenarušených.

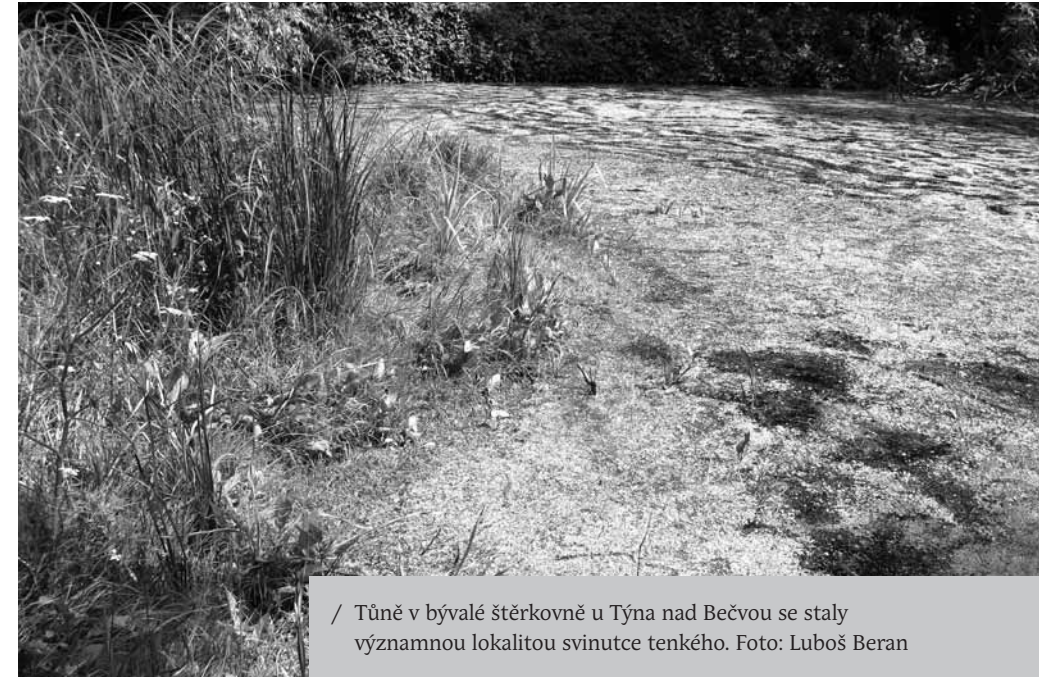
/ Významné druhy vodních měkkýšů vázané na postindustriální stanoviště /

Svinutec tenký (*Anisus vorticulus*)

Kriticky ohrožený a zároveň evropsky významný druh, který v Čechách téměř vyhynul, zatímco na Moravě má s výjimkou oblasti lužních lesů na dolním toku Dyje a Moravy pouze několik izolovaných lokalit (Beran 2010a). Obývá zarůstající tůně a v minulosti byl znám především z širší oblasti Polabí a z moravských úvalů. Po regulaci velkých řek však vhodné lokality postupně zanikly či zanikají probíhajícím zameňováním. Svinutec v několika případech obsadil i malé a mělké pískovny vzniklé před mnoha desítkami let (např. štěrkopískovna u Týna nad Bečvou). Názorným příkladem byla také drobná pískovna u Kelských Větrušic nedaleko Mělníka, kam se svinutec zřejmě rozšířil ještě před zánikem populace v nedalekých odstavených labských ramenech. Do objevení další lokality více než 100 km proti proudu Labe se jednalo o poslední známou lokalitu v Čechách. Bohužel necitlivým zásahem nového vlastníka byla tato mělká a zarostlá pískovna přeměněna v hlubokou vodní plochu s tak hustou rybí obsádkou, že zde svinutec prakticky okamžitě vyhynul.

Terčovník kýlnatý (*Planorbis carinatus*)

Vzácný a ohrožený obyvatel odstavených ramen, větších tůní i pomalu tekoucích řek. V ČR se v současnosti vyskytuje v pomalých úsecích řek a jejich ramenech v západní polovině Čech (např. v Berounce a jejích přítocích a v Ohři). V minulosti se běžně vyskytoval i v Polabí. Zde je v současné době velmi vzácný a jeho výskyt je



koncentrován především do bývalých pískoven, do některých byl i uměle přesazen (Beran 2002). Na Moravě se vzácně vyskytuje v ramenech a tůních v lužích v širší oblasti soutoku Moravy a Dyje.

Velevrub nadmutý (*Unio tumidus*)

Méně častý velký mlž, obývající především pomalu tekoucí vody. Často se vyskytuje i ve větších stojatých vodách. Znám je především z nižších poloh (Polabí, moravské úvaly, povodí Lužnice). Náhradní stanoviště nalezl i ve větších pískovnách (např. u Poděbrad či u Sadské). Tento fakt je významný především v Polabí, kde z Labe téměř vymizel, stejně jako z většiny dnes již příliš zameňovaných odstavených ramen.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska vodních měkkýšů /

Ideálním biotopem jsou pro vodní měkkýše členité a spíše mělké pískovny s rozsáhlými příbřežními porosty rostlin. Žádoucí je proto již v průběhu těžby postupovat



/ Svinutec tenký. Foto: Michal Horsák

tak, aby takové prostředí mohlo vzniknout. Ideální je ponechávat alespoň na části těžené plochy pouze mělké tůně a netěžít příliš do hloubky, u hlubších těžebních jam pak dbát na to, aby břehy nebyly příliš strmé a klesaly pozvolně.

Další důležitou podmínkou je složení a početnost rybí obsádky. Nasazení velkého množství kaprů (což je velmi časté) obvykle způsobí likvidaci příbřežních porostů a významně tak omezí druhové bohatství vodních měkkýšů. Proto je ideální ponechat alespoň část vodních ploch bez ryb či alespoň s tak mělkou vodou, aby do nich vzrostlejší ryby neměly přístup. V případě nasazování rybí obsádky je pak důležité, aby nedošlo k přerybnění. S výjimkou rašelinišť to kromě pískoven platí i pro jiná postindustriální stanoviště, jako jsou např. kamenolomy či prostory vzniklé po těžbě uhlí. Vzácné a ochránářsky významné druhy vodních měkkýšů však lze očekávat až na výjimky pouze v širších oblastech niv větších řek.

/ Literatura /

Beran L. (1996): Vodní měkkýši vybraných štěrkopískoven ve Středním Polabí. *Muzeum a současnost, řada přírodovědná* 10, 3–8.

Beran L. (1998): Pískovny v Polabí a měkkýši. *Ochrana přírody* 5: 148–149.

Beran L. (2002): Vodní měkkýši České republiky – rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam. *Sborník přírodovědného klubu v Uherském Hradišti, Supplementum* 10, 1–258.

Beran L. (2006): Mollusca (partim) – vodní měkkýši. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.): *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. ČSOP, Praha, 215 pp.

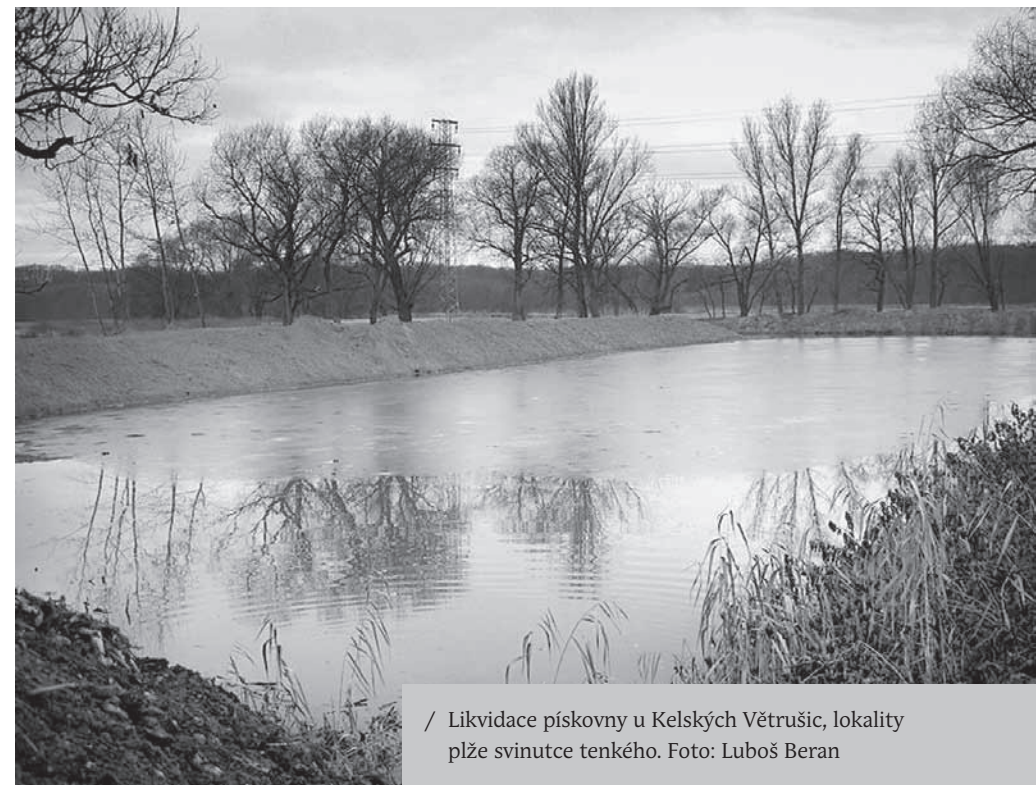
Beran L. (2010a): Má svinutec tenký v ČR budoucnost? *Ochrana přírody* 65(4):7–9.

Beran L. (2010b): Vodní měkkýši bývalého lomu Chabařovice v severních Čechách. *Malacologica Bohemoslovaca* 9, 26–32.

Beran L., Horsák M. (2011): Habitat requirements and distribution of *Gyraulus rossmaessleri* (Gastropoda: Planorbidae) in northwestern Bohemia. *Journal of Conchology* 40, 509–513.

Beran L., Juříčková L., Horsák M. (2005): Mollusca (měkkýši). In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, pp. 69–74.

Flasarová M., Flasar I. (1979): Zpráva o výzkumu edafonu (Mollusca, Isopoda) na území velkolomu Chabařovice-jih. In: Flasarová M. & Flasar I. (Eds.) 1979: *Přírodovědný výzkum těžebního pole Chabařovice-jih*. Ms., depon in Regionální muzeum v Teplících, 180–224.



/ Likvidace pískovny u Kelských Větrušic, lokality plže svinutce tenkého. Foto: Luboš Beran



Pavouci

/ Slidák Schmidtův. Foto: Rudolf Macek

/ Pavouci

Autoři: Robert Tropek & Milan Řezáč

Pavouci patří mezi významné bezobratlé predátory prakticky ve všech evropských suchozemských biotopech. Díky vysokému počtu druhů a často úzké specializaci na určitý typ prostředí se jedná o vhodnou skupinu pro indikaci stavu prostředí na jednotlivých lokalitách i ve větších krajinných celcích.

V ČR je v současnosti známo 857 druhů, z toho je 210 druhů zahrnuto do červeného seznamu (Růžička 2005). Přes intenzivní výzkum v posledních desetiletích se více než 50 let nepodařilo znovu doložit výskyt 11 druhů, přičemž převážná většina těchto neznámých druhů byla vázána na suché a teplé biotopy na jižní Moravě. Je zřejmé, že vzácné a lokálně mizející jsou především druhy ohrožených stanovišť, jako jsou slaniska, neúživné mokřady, štěrkopískové náplavy řek, písčiny, travinné a skalní stepi, vřesoviště a prosvětlené lesy. Jde o otevřená stanoviště závislá na nedostatku živin a/nebo na pravidelném narušování. Na druhou stranu se k nám řada druhů pavouků nově šíří.

Úbytek většiny druhů úzce souvisí s mizením otevřených neprodukčních stanovišť z běžné krajiny. Intenzifikace lesnictví a zemědělství ve 20. století vedla k přímé přeměně těchto míst v pole a produkční louky a lesy, téměř zmizela extenzivní lada a úhory. Zbývající plochy těchto stanovišť, dříve závislých na tradičním extenzivním obhospodařování, pak následně zarostly po upuštění od tradičního maloplošného zemědělství a stěhování lidí do měst. Dnes se poslední zbytky těchto území aktivně zalesňují. Není proto divu, že druhy specializované na tato místa postupně z volné krajiny mizí a přežívají pouze v izolovaných maloplošných chráněných územích se zajištěnou péčí nebo se uchylují na postindustriální stanoviště, která jim často poskytují náhradní biotopy.

/ Stav výzkumu pavouků na postindustriálních stanovištích v ČR /

Přestože pavouci nepatří mezi nejprozkoumanější skupiny bezobratlých České republiky, znalost jejich společenstev na větší části území je poměrně dobrá.



/ Nerekultivovaná část kamenolomu Cikánka hostí řadu ohrožených stepních pavouků.
Foto: Robert Tropek

Všechny známé údaje byly shrnuty ve formě katalogu (Buchar & Růžička 2002), shromažďování záznamů od odborníků dále probíhá v rámci České arachnologické společnosti (www.arachnology.cz).

Podobně jako u jiných skupin byla postindustriální stanoviště v minulosti odborníky spíše přehlížena a nálezy pavouků zde byly spíše náhodné a ojedinělé. Přestože dnes existuje několik podrobnějších studií a průzkumů, je zájem o společenstva pavouků silně narušených stanovišť vzhledem k významu této skupiny a relativně velkému množství odborníků, kteří se jí zabývají, spíše okrajový.

Systematičtější průzkumy pavouků postindustriálních stanovišť byly prováděny od konce 80. let 20. století. Podrobně studována byla nejprve společenstva černouhelných hald na Ostravsku (Majkus 1987, 1988) a hnědouhelných výsypek na Mostecku (Růžička & Hejkal 1997). Obě studie byly zaměřeny především na kolonizaci stanovišť v různém stádiu sukcese a jejich výsledky téměř nebyly ochranářsky interpretovány. Více odhalily potenciální význam postindustriálních stanovišť pro pavouky až podrobnější průzkumy vápen-

cových kamenolomů ve středních Čechách (Kůrka 1992, Kůrka 2000). Tento význam byl dále potvrzen průzkumy kamenolomů v relativně chladnějších jižních a západních Čechách (Tropek 2007, Hradská & Košťáková 2009) a na jižní Moravě (Hula & Šťastná 2010). Ochránářsky významné druhy byly ovšem nalezeny i na odkalištích v Polabí (Řezáč 2004, Dolanský a kol. 1999), kladenských černouhelných haldách (Tropek a kol. 2012), dálničních náspech a zářezích v severních Čechách a na jižní Moravě (Bryja a Řezáč, nepublikovaná data) či v lomech v Praze (Řezáč 2002). Rozsáhlejší studie v kamenolomech Českého krasu (Tropek a kol. 2010) a na haldách na Kladensku (Tropek a kol. 2012) prokázaly, že ochranářsky cenným druhům pavouků škodí technické rekultivace těchto stanovišť. Dále existuje řada příležitostných sběrů na různých postindustriálních stanovištích, které byly zahr-

nuty do výše zmíněného katalogu pavouků ČR (Buchar & Růžička 2002). I díky tomu máme k dispozici relativně velké množství dat, ze kterého je možné tento typ lokalit dostatečně posoudit i z ochranářského hlediska.

/ Význam postindustriálních stanovišť pro pavouky /

Na různých postindustriálních stanovištích byla v ČR nalezena celá řada ochranářsky významných pavouků, včetně druhů zahrnutých do červeného seznamu ohrožených druhů (Růžička 2005). Obecně se dá říci, že jde velmi často o druhy mladých sukcesních stádií a otevřených biotopů, ať už jde o stepní trávníky, křovinaté stráně nebo světlé lesy a lesní lemy. Těmto druhům z volné krajiny prakticky zmizel jejich přirozené prostředí, a proto se uchylují do náhradních biotopů na postindustriálních lokalitách.

Kamenolomy, zejména vápencové, poskytují díky malé úživnosti substrátu a většinou i jeho velké vysychavosti náhradní stanoviště druhům skalních stepí. Taková místa s dlouhodobě blokovanou sukcesí osidlují zejména v teplejších oblastech např. ohrožená skálovka drobná (*Haplodrassus minor*) nebo zranitelná skákavka dvoučtečná (*Sitticus penicillatus*), ale i celá řada dalších vzácných druhů zachovalých stepních trávníků. V Houbově lomu v Českém krasu byla zjištěna i mláďata a samci stepníka rudého (*Eresus kollari*) (Tropek a kol. 2010). V zarostlejších místech s řídkými křovinami a solitérními dřevinami najdeme řadu vzácných druhů lesostepí a osluněných řídkých lesních lemů, jakými jsou např. zápředka Palliardova (*Scotina palliardi*) nebo skálovka malá (*Zelotes exiguus*). I kamenolomy v chladnějších oblastech však hostí náročné teplomilné druhy, které se již v okolní krajině prakticky nevyskytují, např. ohroženou skákavku šedou (*Sitticus distinguendus*) a téměř ohroženou mikarii mravencovitou (*Micaria formicaria*).

Výsypky často nebývají tak extrémními stanovišti jako lomy a vegetace se tu proto většinou vyvíjí rychleji. Obvykle tu ale již při sypání substrátu vzniká pestrá prostorová mozaika, na které se pak vyvíjejí různé typy stanovišť. Často tu pak najdeme vedle sebe suché krátkostébelné trávníky stepního charakteru, řídké křoviny a rozptýlené stromy, mokřady, zapojenější lesíky i ruderní vegetaci. Díky tomu tu najdeme i pestrou škálu pavouků s různými stanovištními nároky od těch vyložené stepních (např. ohrožení pavučenka kulonohá (*Erigonoplus globipes*) a pavučenka půvabná (*Mioxena blanda*)), přes druhy lesních lemů a lesostepí (z těch vzácnějších např. běžník stepní (*Ozyptila claveata*)) až po druhy lesů (např. vzácná pavučenka čepovitá (*Walckenaeria corniculans*)). Jezírka vzniklá v terénních sníženinách často kolonizuje vzácný vodouch stříbřitý (*Argyroneta aquatica*), rychle mizející druh

na živiny chudých nádrží zarostlých vodní vegetací. V některých výrazně pozměněných oblastech, k nimž patří například Kladensko, výsypky představují jedna z posledních útočišť nejen pro vzácné druhy, ale i pro ty méně náročné, které tu byly dříve hojné, ale ze zemědělsky a lesnicky intenzivně využívané krajiny postupně mizí.

Pískovny a štěrkovny jsou z přírodních biotopů svým charakterem nejbližší stepním společenstvům na písčítých substrátech, vátým písčinám a štěrkovým či písečným břehům řek. Tyto biotopy patří ve střední Evropě k těm nejohroženějším, z volné krajiny již prakticky zmizely a jejich zbytky dnes najdeme prakticky jen v několika zvláště chráněných územích. Nepřekvapí tedy proto, že pískovny a štěrkovny se stávají náhradním stanovištěm některých druhů uvedených kriticky ohrožených biotopů. Nejzápadnějším takovým druhem je ohrožený slíďák břehový (*Arctosa cinerea*). Díky příznivému substrátu však po zastavení těžby štěrkovny a pískovny poměrně rychle zarůstají a ohrožené druhy z nich postupně mizí.

Odkaliště jsou tvořena nepřirodním materiálem, který je často pro rostliny toxický. Jejich sukcese je tedy velice zdlouhavá. Substrát je jemný a sypký a snadno vysychá. Díky tomu jsou odkaliště nezářídka osidlována ohroženými druhy vátých písků, jimž z volné krajiny prakticky zmizelo přirozené prostředí. Jde např. o kriticky ohroženou pavučenku písečnou (*Mecynargus foveatus*), zranitelného slíďáka písečného (*Arctosa perita*) a téměř ohroženou snovačku běloskvrnnou (*Steatoda albomaculata*). Kromě toho osidlují odkaliště i vzácné druhy vázané na suché a řídké trávníky (např. mikarie duhová (*Micaria dives*)) či vřesoviště (např. slíďák vřesovištní (*Alopecosa fabrilis*)). Vedle těchto teplomilných druhů však můžeme na vlhčích místech stejné lokality najít i druhy zachovalých mokřadů, a dokonce i rašelinišť, např. pavučenku výčnělkovou (*Metobactrus prominulus*). Navíc se na těchto biotopech objevují i druhy jinak charakteristické pro alpské bezlesí (např. západník horský (*Clubiona alpicola*)).

Hliniště svými podmínkami tvoří náhradní stanoviště stepním společenstvům a především společenstvům hlinitopísčítých břehů řek. Na jižní Moravě tyto lokality kolonizuje náš největší pavouk, slíďák tatarský (*Lycosa singoriensis*), který u nás z volné přírody dříve vymizel. V těžebně cihlářské hlíny u Hodonína se vyskytuje také vzácný slíďák kouřový (*Pardosa nebulosa*). Díky příznivým vlastnostem substrátu však tato místa po opuštění velmi rychle zarůstají a stávají se nevhodnými pro tyto druhy specializované na stanoviště s velmi řídkou vegetací.

Silniční a dálniční násypy a zářezy bývají často v těsném kontaktu s přírodními biotopy, což umožňuje jejich rychlou kolonizaci. Jsou strmé, často navíc tvořené neúrodným kamenitým substrátem nebo přímo skalním podlozím, což především v případě jižně a západně orientovaných svahů podporuje vývoj společenstev step-

ního charakteru. Například okraje dálnice D1 u Brna se staly náhradním stanovištěm vzácných stepních druhů, např. ohroženého slíďáka slunomilného (*Alopecosa cursor*), zranitelného teplomila Schinerova (*Titanoeca schineri*), či zranitelné skákavky úzké (*Marpissa nivoyi*). U silnice I. třídy poblíž Jirkova v severních Čechách byla nalezena vzácná skálovka drobná (*Haplodrassus minor*). Přirozený substrát sice podporuje rychlou sukcesi, ta je však často blokována vysekáváním. Některé plochy jsou však bohužel rekultivovány a zahradnický přetvořeny, čímž je jejich hodnota jako náhradních stanovišť vzácných stepních druhů zničena.

Také **železnice** hrají nepřímo významnou roli v dlouhodobém udržení biodiverzity v naší krajině. Samotné štěrkové nebo hlinité násypy nejsou z hlediska biodiverzity příliš významné, hostí většinou běžné druhy kamenitých stanovišť. Významnou roli však sehrály úpravy terénu v okolí železnic. Při tvorbě násypů totiž často vznikaly podél železnice také příkopy s obnaženým substrátem. Díky původnímu substrátu a často těsnému kontaktu s přírodními biotopy mohla být taková místa rychle kolonizována společenstvy, jejichž existence je závislá na pravidelném



/ Slíďák slunomilný. Foto: Rudolf Macek



/ Stanoviště slíďáka písečného v pískovně Cep I na Třeboňsku. Foto: Jiří Rehounek

narušování. Na rozdíl od okolní krajiny se tato cenná společenstva v okolí železnic díky pravidelnému vysekávání dřevin a dříve i pravidelným požárům mohla udržet až do současnosti. Například u Bzence na Hodonínsku nebo u Tišic a Káraného ve středním Polabí se takto uchovaly biotopy písečných přesypů s kriticky ohroženými slíďákem pískomilným (*Alopecosa psammophila*), skálovkou českou (*Haplodrassus bohemicus*) či slíďákem písečným (*Arctosa perita*). V Klánovickém lese u Prahy zůstaly takto zachovány plochy otevřených rašelinišť se vzácnou pavučenkou trojtrnnou (*Diplocephalus permixtus*), u obce Netřeba v dolním Povltaví slaniska či u Všetat ve středním Polabí slatiny.

/ Významné druhy pavouků vázané na postindustriální stanoviště /

Slíďák písečný (*Arctosa perita*)

Zranitelný druh vázaný na holé písčiny, ve kterých si hloubí mělké nory zpevněné pavučinou. Dříve žil na vátých pískách. Po zániku převážné většiny těchto

lokalit se vyskytuje prakticky jen v Polabí, na Třeboňsku a na jižní Moravě. Zjištěn byl i na dvou odkalištích v Polabí (Dolanský a kol. 1999, Řezáč 2004). Protože velká část jeho přirozených stanovišť zanikla (většinou byla osázená borovým lesem) a jejich obnova ve volné krajině, a dokonce i v řadě chráněných území byla velmi náročná až nemožná, je jeho přežití dlouhodobě závislé na správném managementu postindustriálních stanovišť. Pro jeho ochranu je nutné dlouhodobě udržovat nezastíněné rozsáhlejší plochy bez vegetace s volným substrátem. Jakékoliv technické rekultivace, zejména zavážení zeminou nebo sázení dřevin, pro něj budou fatální.

Slíďák kouřový (*Pardosa nebulosa*)

Vzácný druh, původně obývající holé hlinitopísčité náplavy řek. V důsledku regulací říčních toků a protipovodňových opatření u nás tento typ biotopu prakticky vymizel. V současnosti je slíďák kouřový z České republiky znám ze břehů jezírka v hliništi u Hodonína, které je již deset let opuštěno a začíná zarůstat. Pro uchování této velmi cenné populace je nezbytně nutné blokovat na zmíněné lokalitě sukcese, například strháváním drnu těžkou technikou nebo provozováním motokrosu. Zcela nevhodné by byly jakékoliv rekultivační snahy vedoucí k urychlování sukcese a zarůstání lokality dřevinami nebo zapojeným trávníkem.

Slíďák Waglerův (*Pardosa wagleri*)

Kriticky ohrožený druh charakteristický pro dnes již extrémně vzácné šterkopískové říční náplavy. V Čechách slíďák Waglerův společně s těmito biotopy prakticky vyhynul a na svých posledních přirozených lokalitách v ČR přežívá na severovýchodní Moravě. Poměrně nedávno však byl nalezen na suti poblíž jezírka v aktivním vápencovém velkolomu Čertovy schody v Českém krasu (Kůrka a kol. 2010). V současnosti je tam jeho populace poměrně stabilní, po uzavření lomu však bude nutné přistoupit k blokování sukcese vyřezáváním náletových dřevin a narušováním vegetace, nejlépe těžkou technikou, motokrossem apod. Stejně jako u předchozích dvou druhů by ho vyhubily jakékoliv technické rekultivace lomu.

Slíďák břehový (*Arctosa cinerea*)

Tento ohrožený pavouk je stejně jako předešlý druh charakteristickým průvodcem šterkopískových říčních náplavů. Z běžné krajiny České republiky rychle mizí, nezvěstný je například v celých středních Čechách. V některých oblastech přirozeného výskytu, konkrétně na Třeboňsku a na Ostravsku, však kolonizuje i pískovny.

Vzhledem k postupujícímu zarůstání většiny pískoven je však i na těchto lokalitách vysoce ohrožený. Pro dlouhodobější přežití takových populací bude nutné přistoupit k blokování sukcese pravidelným narušováním substrátu. To lze v případě některých lokalit zajistit bez větších finančních nákladů podporou rekreace nebo provozování motokrosu. Zcela nevhodné by bylo opět jakékoliv zavážení pískoven úrodným substrátem a vysazování dřevin.

Slíďák slunomilný (*Alopecosa cursor*)

Tento ohrožený slíďák se vyskytuje pouze na nejzachovalejších stepních lokalitách v České republice. Byl však zjištěn i na jižně orientovaných svazích dálnice D1 u Brna. Vyžaduje rozvolněný trávník s holými plochami, nejvhodnějším managementem jeho lokalit je tedy pastva. Ta je však v blízkosti dálnice jen těžko realizovatelná. Vhodné by proto bylo zajistit pravidelné vyřezávání náletových dřevin a narušování substrátu těžkou technikou. Zcela nevhodné jsou naopak jakékoliv zahradnické úpravy náspů nebo jejich překrývání úrodnou zeminou.

Slíďák Schmidtův (*Alopecosa schmidtii*)

Stejně jako předešlý druh je i tento slíďák vázán na zachovalé stepní biotopy, je však schopen kolonizovat i výsypky. Vhodná jsou pro něj místa s narušeným a rozvolněným travním drnem, kde si buduje drobné nory. Vhodnou péčí o lokality jeho výskytu proto zajistíme např. pastvou, narušováním drnu těžkou technikou, motokrosem nebo alespoň sešlapem a vyřezáváním dřevin. Jakékoliv technické rekultivace by pro něj byly fatální.

Skálovka česká (*Haplodrassus bohemicus*)

Kriticky ohrožený druh, popsáný jako nový pro vědu z vrchu Raná v lounské části Českého středohoří. V České republice je extrémně vzácný. Kromě typové lokality byl totiž objeven již jen pod kameny náspu železniční trati vedoucí přes chráněné území Váté písky u Bzence na Hodonínsku. Železnice sehrála významnou roli v záchraně tohoto posledního zbytku vátých písků na jižní Moravě, neboť zamezila jeho zalesnění.

/ Specifické zásady ekologické obnovy postindustriálních stanovišť z hlediska pavouků /

Jak je patrné z předchozích textů, postindustriální stanoviště jsou významnými útočišti zejména pro pavouky, kteří vyžadují větší plochy holého substrátu nebo



/ Slíďák Waglerův. Foto: Rudolf Macek

biotopy s rozvolněnou vegetací. Tomu je nutné přizpůsobit i následnou péči o tato stanoviště, především zabránit v zapojování vegetace mechanickým narušováním (např. pastvou, vyřezáváním dřevin, těžkou technikou, motokrosem, sešlapem). Vhodné je podporovat také rozvoj dalších typů stanovišť, ať už jde o neúživné mokřady, světlé křoviny a rozvolněné „lesostepní“ porosty stromů, suťoviska, osluněné skalní stěny apod. Jakékoliv technické rekultivace ve smyslu zavážení úrodným substrátem, výsevy jetelotravních směsí a husté výsadby (zejména nepůvodních) dřevin povedou prakticky vždy k vyhynutí ochránářsky významných pavouků na lokalitě a jsou proto naprosto nežádoucí.

Poděkování: Robert Tropek je podporován granty MŠMT (MSM 6007665801, LC06073) a GAČR (206/08/H044, P504/12/2525), Milan Řezáč grantem MZE 0002700604.



/ I na suchých trávnicích kladenských hald najdeme ohrožené stepní pavouky. Foto: Robert Tropek

/ Literatura /

- Buchar J., Růžička V. (2002): *Catalogue of spiders of the Czech Republic*. Peres, Praha, 351 pp.
- Dolanský J., Kasal P., Antuš M., Růžička V., Holec M. (1999): Příspěvek k poznání arachnofauny východního Polabí. *Práce a studie, Příroda* 6, 107–116.
- Hradská I., Košťáková A. (2009): Pavouci (Araneae) lomu v Plzni-Koterově. *Erica* 16, 63–72.
- Hula V., Šťastná P. (2010): Spiders (Araneida) from the Lesní lom quarry (Brno-Hády). *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 58 (5), 57–64.
- Kůrka A. (1992): Pavouci (Araneida) chráněného naleziště Pitkovická stráň v Praze. *Časopis Národního muzea, Řada přírodovědná* 159, 1–11.
- Kůrka A. (2000): Sukcese arachnocenóz v povrchových vápencových lomech v Českém krasu (pavouci – Araneae). *Český kras* 26, 22–27.
- Kůrka A., Buchar J., Kubcová L., Řezáč M. (2010): Pavouci (Araneae) chráněné krajinné oblasti Český kras. *Bohemia centralis* 30, 5–100.
- Majkus Z. (1987): Studium pavoučích společenstev vybraných ostravských hald. *Zpravodaj ochrany přírody města Ostravy* 1987, 77–86.
- Majkus Z. (1988): Ekologicko-faunistická charakteristika arachnocenóz vybraných ostravských hald. *Spisy Pedagogické fakulty v Ostravě* 63, 1–192.

- Růžička V. (2005): Araneae (pavouci). In Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. AOPK ČR, Praha, pp. 76–82.
- Růžička V., Hejkal J. (1997): Succession of epigeic spider communities (Araneae) on spoil banks in North Bohemia. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 61, 381–388.
- Řezáč M. (2002): *Sitticus distinguendus* and *Zodariion italicum*, two spider species recently found in Bohemia, Czech Republic (Araneae: Salticidae, Zodariidae). *Acta Universitatis Carolinae Biologica* 45, 295–298.
- Řezáč M. (2004): Spiders and harvestmen (Arachnida: Araneae, Opiliones) on an abandoned ore-washery sedimentation basin near Chvalčovice. In Kovář P. (ed.): *Natural recovery of human-made deposits in landscape (biotic interactions and ore/ash-slag artificial ecosystems)*. Academia, Praha, pp. 311–323.
- Řezáč M., Dolanský J., Kreuels M. (2007): Slíďák břehový – evropský pavouk roku 2007. *Ochrana přírody* 60, 22–23.
- Tropek R. (2007): Pavouci (Araneae) xerothermních trávniců a lomů Chráněné krajinné oblasti Blanský les. *Klapalekiana* 43, 65–77.
- Tropek R., Kadlec T., Hejda M., Kočárek P., Skuhrovec J., Malenovský I., Vodka Š., Spitzer L., Baňar P., Konvička M. (2012) Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering* v tisku.
- Tropek R., Kadlec T., Karešová P., Spitzer L., Kočárek P., Malenovský I., Baňar P., Tuf I. H., Hejda M., Konvička M. (2010): Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 47, 139–147.



/ Slíďák písečný (*Arctosa perita*). Foto: Rudolf Macek

/ Bezobratlí postindustriálních stanovišť – shrnutí

Autoři: Robert Tropek & Jiří Řehounek

V předchozích kapitolách bylo představeno několik skupin bezobratlých živočichů a jejich vztah k postindustriálním stanovištím. Snažili jsme se nezanedbat žádnou z dobře prozkoumaných skupin, museli jsme však respektovat omezený rozsah celé knihy. Jednotlivé kapitoly jsme proto vybírali tak, aby dostatečně pokrývaly ohromnou ekologickou rozmanitost bezobratlých živočichů. Kniha zhruba pokrývá nejznámější skupiny hmyzu, pavouky a měkkýše, na základě jejichž nároků jsme schopni dostatečně zhodnotit význam jednotlivých typů člověkem stvořených stanovišť a naplánovat jejich další osud. Přinejmenším o těchto skupinách toho již víme dost na to, abychom je zahrnuli do všech úvah o budoucnosti postindustriálních oblastí společně s již tradičně využívanými rostlinami a obratlovci. Obsáhnout alespoň část jejich diverzity je sice relativně náročnější, jejich opomíjení však může vzhledem k často specifickým nárokům mnohých druhů vést k dalšímu nechtěnému plýtvání ochranným potenciálem silně narušených míst. Bohužel není v praxi možné pokrýt všechny skupiny bezobratlých živočichů kterékoliv lokality. Vždyť jen druhů hmyzu je u nás desetkrát více než všech druhů rostlin, téměř každá skupina se zjišťuje jinými metodami a ani při nejlepší vůli bychom nezajistili dostatek kvalifikovaných odborníků. Na následujících stránkách přesto ukážeme, že i napříč ekologicky rozmanitými skupinami bezobratlých je možné nalézt obecnější ochranné zákonitosti, jež ne vždy plně platí i pro obratlovce či rostliny. Jestliže se tedy dále soustředíme alespoň na některé mezi odborníky i veřejností oblíbené drobné živočichy a použijeme je k prosazení a udržení obecných principů obnovy postindustriálních ploch, prospějeme tím pravděpodobně i mnoha dalším bezobratlým, o kterých jsou naše znalosti zatím nedostatečné. Pokud bychom však na bezobratlé při obnově postindustriálních stanovišť úplně zapomínali, může se stát, že při rekultivacích sice vytvoříme „pěknou přírodu“, při bližším pohledu však později zjistíme, že jde jen o líbivé „zahradky“ bez života.

Shrnutí

/ Drobné lůmky obohacují fádňi zemědělskou krajinu.

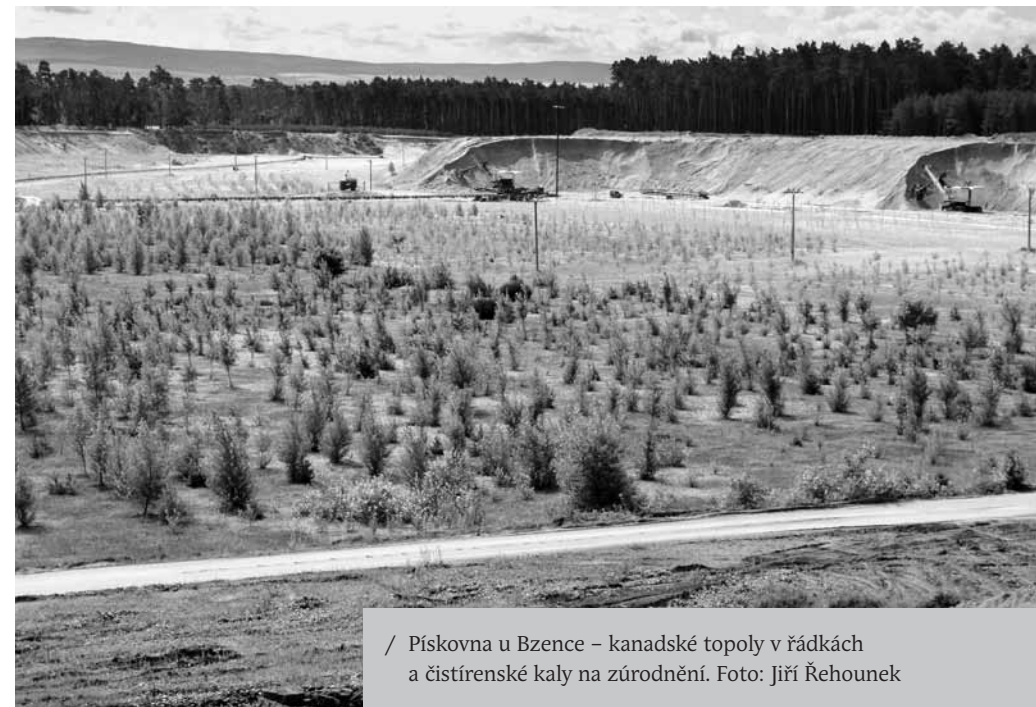
Foto: Jiří Řehounek

/ Stav znalostí o bezobratlých postindustriálních stanovištích /

Nashromážděné informace o výskytu bezobratlých živočichů na postindustriálních stanovištích již více než dostačují k tomu, abychom mohli kvalifikovaně zhodnotit význam daných lokalit pro ochranu středoevropské přírody. Je sice stále nutné mít na paměti, že podrobné průzkumy z většího množství lokalit existují jen u několika dobře prozkoumaných skupin, jejichž výčet zhruba odpovídá záběru této knihy. Na druhou stranu existuje i řada více či méně podrobných zpráv z mnoha dalších lokalit pokrývajících skupiny, které se již do ní nevešly. Díky tomu by dnes již dalo práci nalézt lokality bez znalosti o výskytu alespoň některých druhů bezobratlých živočichů. Tuto situaci sice stále komplikuje rozdrobenost jednotlivých informací v úzce zaměřených člancích v odborných časopisech, ale i v nepublikovaných zprávách uložených na příslušných úřadech a v knihovnách, či dokonce v soukromých archívech a sbírkách. V současnosti však existuje několik projektů, které se s tímto problémem vypořádávají: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR má vlastní širokou nálezovou databázi (portal.nature.cz), vedle ní ale existují i další velmi kvalitní databáze (např. mapování denních i nočních motýlů na www.lepidoptera.cz, mapování vybraných druhů nejen bezobratlých živočichů na www.biolib.cz, mapování kovaříků na www.elateridae.com, mapování pavouků na www.arachnology.cz a řada dalších). Tím postupně získáváme poměrně ucelený obraz výskytu jednotlivých druhů, pokrývající reprezentativní výběr (nejen) postindustriálních stanovištích. Stav poznání se tak přibližuje vyšším rostlinám a obratlovcům (zejména obojživelníkům a ptákům). Bezobratlí živočichové navíc dosavadní znalosti o postindustriálních lokalitách zásadně obohacují díky své druhové i ekologické rozmanitosti. Tím umožňují mnohem kvalifikovanější posouzení ochrannářského významu, ale i případného managementu těchto míst.

Vedle poměrně dobře známých skupin, jejichž přehled najdete v předchozích kapitolách, existuje i velké množství ochrannářsky významných nálezů z méně probádaných skupin bezobratlých. Nebudeme zde již uvádět vyčerpávající přehled příslušných prací, ani „telefonní seznamy“ zjištěných druhů. Pro ilustraci našich tvrzení uvedeme jen několik charakteristických případů. Vážnější zájemce odkazujeme na stručné přehledy v předchozí knize o ekologické obnově (Řehounek a kol. 2010) nebo na specializované práce o daných skupinách.

Relativně dobře prozkoumání jsou třeba tzv. noční motýli, i díky tomu známe z postindustriálních stanovištích větší množství druhů. Na stepních trávní-



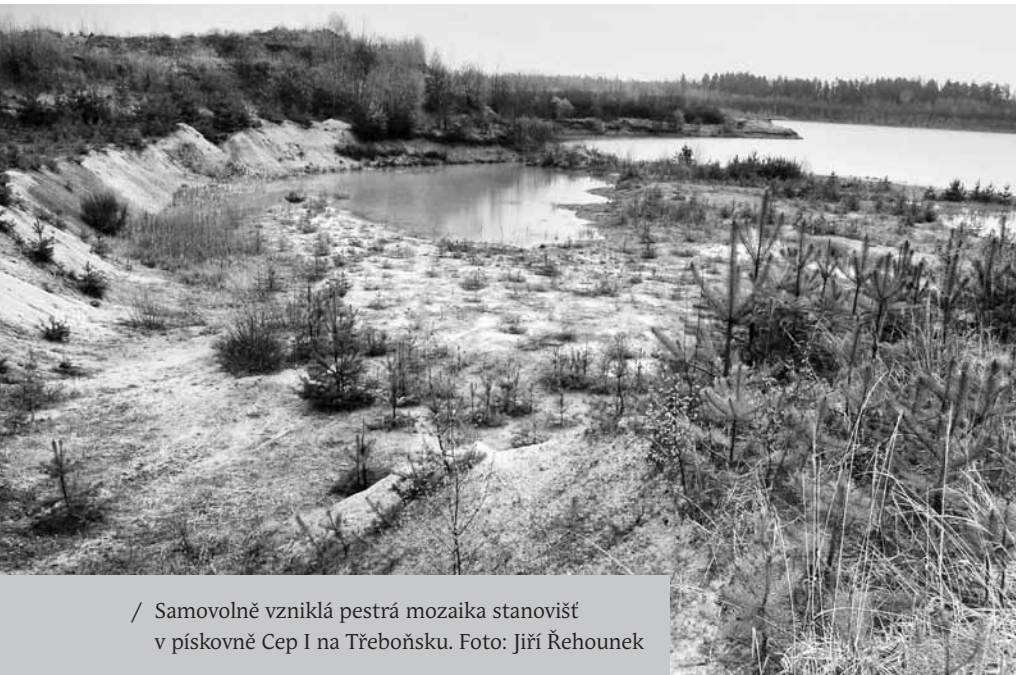
/ Pískovna u Bzence – kanadské topoly v řádkách a čistírenské kaly na zúrodnění. Foto: Jiří Řehounek

cích a v řídkých křovinách v kamenolomech žije např. ohrožená dlouhozobka chrastavcová (*Hemaris tityus*), nebo téměř ohrožená kuklérka hvězdnicová (*Cucullia asteris*) a přástevník starčkový (*Tyria jacobaeae*) (Tropek a kol. 2010, Horčíčko & Čelechovský 2001). Posledně jmenovaný žije na podobných stanovištích i na výsypkách hlušiny po těžbě uhlí, společně s např. celoevropsky ohroženým přástevníkem kostivalovým (*Euplagia quadripunctaria*) nebo téměř ohroženým lišajem pupalkovým (*Proserpinus proserpina*) (Řehounek a kol. 2010). Kamenolomy a haldy jsou významné i pro další stepní a lesostepní bezobratlé živočichy. Z ploštíc tu najdeme např. ohroženou lovčici krátkokřídrou (*Himacerus major*) nebo zranitelnou lovčici vřesovištní (*Nabis ericetorum*), z křísů např. ohroženého kříska *Psammotettix poecilus* nebo zranitelného pidikříska dvoutečného (*Arboridia parvula*) (Tropek a kol. 2010, Malenovský a Lauterer 2010). Holý sypký substrát pískoven a odkališť vyhledávají např. mravkolvi, v pískovnách pak často najdeme i zranitelnou kudlanku nábožnou (*Mantis religiosa*) nebo dokonce velmi vzácného a ohroženého škvora velkého (*Labidura riparia*). Dlouhý seznam

dalších ohrožených druhů bychom mohli uvést z těchto i z dalších typů postindustriálních stanovišť od těžných obnovujících se rašelinišť až po železniční násypy. To už by však značně překračovalo rozsah i záměr této kapitoly.

/ Význam postindustriálních stanovišť pro bezobratlé živočichy /

Jak je zřejmé z kterékoliv z předchozích kapitol, ohrožené druhy osídlující postindustriální stanoviště najdeme prakticky ve všech skupinách bezobratlých živočichů, o nichž máme dostatek informací. Pro některé z nich jsou postindustriální biotopy v dnešní krajině dokonce naprosto nezastupitelné a s jejich zánikem by došlo k vyhynutí těchto druhů v celých regionech. Takové druhy, jako je např. pakuťilka *Nysson hrubanti* a stopčík pobřežní (*Mimumesa littoralis*), by na našem území vyhynuly, nebýt jejich posledních útočišť na odkalištích. Podobně byl za vyhynulého považován i křís *Platymetopius guttatus*, než byl znovuobjeven ve vápencových kamenolomech v Českém krasu a na černouhelných haldách na Kladensku (Ma-



/ Samovolně vzniklá pestrá mozaika stanovišť v pískovně Cep I na Třeboňsku. Foto: Jiří Řehounek

lenovský & Tropek 2009). Notoricky známý jasoň červenooký (*Parnassius apollo*) již takové štěstí neměl a na našem území vyhynul. Jediným místem, kam se ho podařilo úspěšně navrátit do naší přírody, se stal komplex vápencových kamenolomů u Štramberka. Jako poslední příklad nám poslouží okáč metlicový (*Hipparchia semele*), blíže popsáný v kapitole o motýlech. Když vymíral ve východních Čechách, přežívala poslední životaschopná populace již jen na odkalištích opatovické elektrárny. S jeho rekultivací však zanikla i tato populace a tento velký motýl vyhynul v celém východočeském regionu. Zdá se, že podobný význam má v současnosti i odkaliště tušimické elektrárny, s jeho zánikem nebo rekultivací nejspíše zmizí okáč i ze značné části severozápadních Čech.

Přestože u řady skupin stále nemáme dostatečně podrobná data, abychom mohli vyvozovat obecné závěry, u těch nejlépe prozkoumaných jsme se již dostali na úroveň znalostí o společenstvech rostlin nebo obratlovců. Z tohoto hlediska je pro nás důležité, že si poznatky o různých skupinách dobře známých organismů nijak neodporují. Postindustriální stanoviště jsou ochránářsky vysoce významná nejen pro mnohé bezobratlé živočichy, ale i pro rostliny, obojživelníky, plazy nebo ptáky. U všech těchto dobře prozkoumaných skupin zde bylo zjištěno větší množství ohrožených druhů, které z okolní ochuzené krajiny rychle mizí (viz např. Řehounek a kol. 2010). Potvrzení významu těchto silně degradovaných stanovišť pro bezobratlé však je zásadní, neboť bezobratlí živočichové jsou druhově i ekologicky mnohem rozmanitější než rostliny nebo obratlovci, a proto je jejich zahrnutí do úvah o ochraně různých typů stanovišť stejně jako konkrétních lokalit nezastupitelné (více viz např. Konvička a kol. 2005).

Z hlediska ochrany konkrétních ohrožených společenstev bezobratlých živočichů (a nejen jich) jsou nejdůležitější stanoviště, která jsou v běžné, člověkem využívané krajině vzácná. Z povahy věci totiž vyplývá, že vzácné druhy budou vázány na vzácné biotopy (podrobnosti viz Konvička a kol. 2005). Postindustriální stanoviště jsou z tohoto pohledu nejdůležitější díky nedostatku živin, relativní extrémnosti podmínek a častému narušování povrchu. Kombinací těchto faktorů se zde vyvíjejí zejména spoře zarostlé plochy, které se postupem času mohou buď udržet, nebo postupně změnit v rozvolněné křoviny, případně dospějí až do stadia světlých a silně různorodých porostů dřevin (těžko tomu říkat les v jeho současném obecném chápání, na rozdíl od hustých hospodářských lesů tu ovšem žije většina našich lesních druhů). Stanoviště všech těchto typů z běžné středoevropské krajiny prakticky vymizela, dnes je vyjma rozlohou omezených chráněných území najdeme ve větší míře právě na postindustriálních stanovištích. Není proto divu, že se živočichové i rostliny s těmito biotopy spjatí uchylují právě sem.



/ Kudlanka nábožná.
Foto: Petr Kočárek

Ochranářsky nejhodnotnější druhy bezobratlých najdeme na sukcesně mladých plochách s nepřilíživou vegetací, ať už pouze bylinnou, či s roztroušenými keři a stromy. V jednotlivých kapitolách většina autorů uvádí právě vymizení sukcesně mladých a nezrostlých stanovišť z naší krajiny jako jednu z nejdůležitějších příčin úbytku většiny ohrožených druhů. Proto se dotčené druhy z volné krajiny stěhují tam, kde člověk do přirozených sukcesních procesů razantněji zasahuje a přitom jim jaksi mimoděk nahrazuje přirozené životní prostředí. Skutečná situace je často bohužel taková, že pokud člověk v některých oblastech tato silně narušená stanoviště druhotně nevytvořil, nebo je později často v dobré víře nechal zaniknout, řada specializovaných druhů lokálně vymírá. Totéž se dá vztáhnout i na vodní prostředí. I mezi vodními bezobratlými (ale i rostlinami a obojživelníky) mizí zejména druhy sukcesně mladých stanovišť s nízkým zastoupením živin. I pro ně je pak důležité, aby jim příhodná stanoviště buď často nově vznikala, nebo byla alespoň silným narušováním udržována. Při péči o postindustriální stanoviště se nesmíme bát ani zdánlivě radi-

kálních zásahů, jakými jsou narušování vegetace pojezdy těžké techniky, provozováním motokrosu nebo velkoplošnější mechanické strhávání drnu. Tyto způsoby obnovy již našly své uplatnění dokonce i v mnohých chráněných územích. Na postindustriálních stanovištích mají snad ještě širší použití. Skutečnou pohromou by bylo, pokud bychom péči zanedbali a nechali potenciálně velmi cenná místa zarůst a nenávratně tak ztratili velkou část naší pestré přírody. Proto je nějaká forma managementu na drtivě většině postindustriálních stanovišť bezpodmínečně nutná.

V tomto souhrnu ovšem nemůžeme zůstat pouze u specialistů mladého nebo narušovaného prostředí. V příslušných kapitolách poukazují autoři mimo jiné i na význam různých postindustriálních lokalit pro lesní plže a brouky vázané na živé či mrtvé stromy. Opět to plně zapadá do konceptu vzácných stanovišť. Najít

dnes nejen druhově, ale i věkově a prostorově různorodý les je mezi hospodářskými monokulturami téměř nemožné. Řada tzv. lesních druhů bezobratlých navíc ve skutečnosti vyžaduje velmi řídký porost s osluněnými stromy různého stáří; v takovém porostu bychom les často ani nemuseli poznat (viz např. Konvička a kol. 2004). A právě značně různorodé podmínky na postindustriálních stanovištích mohou pro rozvoj řídkých lesů poskytovat ty nejlepší předpoklady.

Přerod běžné krajiny již dospěl do stadia, kdy z ní mizí i donedávna běžné druhy. Řada studií dokládá ústup dříve hojných motýlů, brouků a dalších skupin bezobratlých (ale opět i rostlin a obratlovců) (např. Thomas a kol. 1994, Čížek a kol. 2009). Už nás ani nepřekvapí, že i mnohé dříve hojné druhy opět nacházejí vhodná útočiště na postindustriálních územích. Ani tento zdánlivě triviální fakt však není možné odbýt mávnutím rukou. Nevyhnutelně totiž budeme nacházet i postindustriální stanoviště bez výskytu těch nejohroženějších druhů, ať už pro malou rozlohu, přílišnou izolovanost od zachovalých biotopů, nebo z jiných příčin. Pak je na místě se ptát, zda konkrétní lokalita nepřispívá k ochraně dosud neohrožených druhů, které zatím potkáváme i v okolní krajině. Taková místa totiž mohou být klíčová pro to, aby je potkávali i naši potomci.

/ Současná praxe obnovy postindustriálních stanovišť /

Přestože o významu postindustriálních stanovišť pro ohrožené druhy živočichů a rostlin již máme velké množství dokladů, je stále velmi obtížné změnit pohled veřejnosti. Není jednoduché smazat dlouho propagovaný pohled na tato místa coby na pomníky bezohledného chování člověka ke svému okolí. Je to totiž pohled z velké části pravdivý, jelikož těžba a další aktivity mohou v řadě případů zničit původní prostředí mnoha druhů. Proto rozhodně a v žádném případě nenabádáme k bezmyšlenkovitému otevírání nových lomů, vršení dalších deponií a odtěžování rašeliníšť. Mějme však na paměti, že pokud k takovému narušení již jednou došlo nebo k němu nově dochází v lokalitách bez významných přírodních hodnot, výsledkem nebývá „měsíční krajina“, ale často ochranářsky velmi cenná lokalita, kde příroda může dostat novou šanci. Na místě, kde dříve bývala smrková plantáž, neproduktivní pole nebo přehnojená louka se těžbou otevře prostor pro vymírající druhy, které by tam jinak žít nemohly. Doufáme, že k této změně pohledu přispěje i tato kniha. Důkazy pro naše tvrzení najdete prakticky na každé její stránce.

Vnímání postindustriálních lokalit coby pomníků lidské devastace bohužel dosud vládně v oblasti praktické „obnovy“ těchto stanovišť. Drtivá většina současných rekultivačních projektů se snaží smazat z krajiny následky lidské činnosti, místo aby

využila jejich potenciálu pro záchranu naší přírody. Za nemalé peníze (až 2 miliony Kč/ha) je lokalita obvykle zarovnána těžkou technikou, zavezena odpadním materiálem či překryta úrodnou zeminou. Na místě lomu či výsypky pak vznikne pole nebo hospodářský les. Jsme rozhodně daleci zakazování této praxe, je však nutné zvážit, zda to je společensky a ekonomicky přínosnější než vytvoření pěkného kousku „nové divočiny“. Žijeme ostatně v době, kdy je zemědělská půda ve velkém opouštěna nebo se na ní hospodaří jen pomocí rozmařilých dotací a kdy klesá či stagnuje hodnota stavebního dříví z hospodářských lesů (zatímco cena palivového dřeva, které se lépe získává z různorodých porostů, stoupá; viz Konvička a kol. 2004). Přesto je v řadě případů dokonce od stolu vyprojektována jakási „parodie na přírodu“, která však i přes všechna přání a dobrou víru projektanta navždy zůstane estetickým parkem bez větší ochranné hodnoty. A to v době, kdy lidé raději než v parku hledají únik v divočejší přírodě. Pro biodiverzitu mívají taková rozhodnutí fatální následky. Přímo z území České republiky pochází série studií nezvratitelně dokládající, že na takto přetvořených lokalitách nenajdeme prakticky žádné ochranně významné druhy rostlin, bezobratlých ani obratlovců (Hodačová & Prach 2003, Tropek a kol. 2010, Mudrák



/ Škvor velký. Foto Filip Trnka



/ Obnažený substrát na odkališti Hodějovice hostí ohrožené druhy hmyzu. Foto: Jiří Řehounek

a kol. 2010; řadu konkrétních příkladů i s fotodokumentací naleznete v knize Řehounka a kol. 2010). Dokonce i běžné druhy se tu vyskytují v zanedbatelných množstvích. Za peníze, které jsou vlastně určeny na ochranu přírody, je aktivně zcela zničen nenahraditelný ochranný potenciál. Namísto potenciálních útočišť biodiverzity vzniká biologická pustina, často ještě méně cenná než okolní ochuzená krajina.

Je nejvyšší čas změnit pohled profesionálů i běžných lidí na tato stanoviště. To se sice částečně daří, stále se však setkáváme s nepochopením, a to i v řadách odborné veřejnosti. I proto jsme kladli důraz na uvádění řady konkrétních příkladů podpořených kvalitními studiemi i terénní zkušeností přírodovědců. Změna pohledu pak musí vyústit prosazením co největšího podílu přírodních procesů v obnově průmyslem narušených stanovišť.

/ Specifické zásady péče o bezobratlé živočichy postindustriálních stanovišť /

Většina „Obecných zásad přírodě blízké obnovy těžbou narušených stanovišť a deponií“ shrnutých v poslední kapitole této knihy samozřejmě vyhovuje i bezobratlým živočichům. Upozornění na zvláštnosti, jež platí jen pro některé skupiny bezobratlých, jste našli vždy na konci každé specializované kapitoly. Následující zásady pak platí pro všechny bezobratlé živočichy:

1. Bezobratlí potřebují pro dlouhodobé přežití v krajině mnohem větší lokální populace než rostliny nebo obratlovcí. Může za to kratší život jedince (většina druhů nežije déle než několik měsíců nebo jeden rok) a tudíž rychlá generační výměna. Množství degradačních procesů, které rostlinám nebo obratlovcům zabrání v efektivním rozmnožení až za desítky let, tak bezobratlé živočichy postihne velmi rychle (více viz Konvička a kol. 2005). Proto je nutné poskytnout jim **větší rozlohy** potenciálně vhodných stanovišť, než například rostlinám. Z tohoto hlediska nejsou velké kamenolomy nebo velkoplošné výsyvky vždy jednoznačným negativem, ale mnohdy spíše výhodou.

2. Kvůli krátkému životu a rychlé generační výměně potřebují bezobratlí i **pravidelnou péči** o své životní prostředí. Zatímco relativně dlouhověké rostliny nebo obojživelníci na lokalitě přežívají i dlouho poté, co se stala nevhodnou pro jejich rozmnožování, bezobratlí živočichové na ní většinou velmi rychle vyhynou. Zanedbání péče, které je u rostlin nebo obratlovců po nějakém čase možné ještě napravit, je pro bezobratlé většinou fatální. V extrémních případech může populace zaniknout i v důsledku jednoleté absence péče o její stanoviště. Nejzranitelnější jsou přitom druhy těch nejčastěji a nejintenzivněji narušovaných stanovišť, jakými jsou písčiny a jiný holý substrát, řídké trávníky apod.

3. Bezobratlí obvykle nevnímají svá stanoviště na základě tradičních rostlinných společenstev. V různých fázích svého života totiž často využívají různá mikrostanoviště odlišného charakteru. Proto není vždy možné vybrat jedno nebo několik málo cenných rostlinných společenstev, která budou udržována na úkor ostatních. Opět zde platí, že na větších plochách se lépe vytváří i udržuje **mozaika různých typů prostředí**.

4. Jednotlivým skupinám bezobratlých živočichů vyhovují různé typy prostředí. Vzpomeňme na rozpor mezi včelami, jež vyžadují obnažený syplý substrát, a lesními plži. Pro podporu různých ekologických skupin je proto nezbytné klást důraz na **různorodost péče** o stanoviště. Ke každé lokalitě je nutné přistupovat individuálně, na velkých plochách aktivně podporovat různá stanoviště a na menších lokalitách kvalifikovaně určit nejvýznamnější typy prostředí a na ty se zaměřit.

5. Obnově každé lokality musí předcházet **kvalifikovaný biologický průzkum**. V něm není možné opomínat bezobratlé živočichy, přestože je jejich průzkum většinou náročnější než u rostlin či obratlovců. Vzhledem ke značně různorodým nárokům bezobratlých živočichů, často odlišným od ostatních skupin organismů, je nezbytné zahrnout do průzkumů i následného monitoringu alespoň některé dobře prozkoumané skupiny.

Poděkování: Autoři děkují mnoha kolegům a přátelům za plodné diskuze o postindustriálních stanovištích, jejich obyvatelích a snaze o jejich ochranu. Martinu Konvičkovi děkujeme za kritické poznámky k textu. Robert Tropek byl podpořen granty MŠMT (MSM 6007665801, LC06073) a GAČR (P504/12/2525, 206/08/H044).

/ Literatura /

- Čížek L., Beneš J., Konvička M., Fric Z. (2009): Zpráva o stavu země: Odhmyzeno. Jak se daří nejpočetnější skupině obyvatel České republiky? *Vesmír* 88, 386–391.
- Hodačová D., Prach K. (2003): Spoil heaps from brown coal mining: Technical reclamation versus spontaneous revegetation. *Restoration ecology* 11, 385–391
- Horčíčko I., Čelechovský A. (2001): Kukléřka hvězdnicová – *Cucullia asteris* (Den. & Schiff., 1775) – vzácný motýl na střední Moravě. *Ochrana přírody* 56, 206.
- Konvička M., Beneš J., Čížek L. (2005): Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc.
- Konvička M., Čížek L., Beneš J. (2004): Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc.
- Malenovský I., Lauterer P. (2010): Additions to the fauna of planthoppers and leafhoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) of the Czech Republic. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 95(1), 49–122.
- Malenovský I., Tropek R. (2009): Faunistic records from the Czech Republic – 274. Hemiptera: Cicadomorpha: Cicadellidae. *Klapalekiana* 45, 80–82.
- Mudrák O., Frouz J., Velichová, V. (2010): Understorey vegetation in reclaimed and unreclaimed post-mining forest stands. *Ecological Engineering* 36, 783–790.
- Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (2010): Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.
- Thomas J. A., Morris M. G., Hamblin C. (1994): Patterns, mechanisms and rates of extinction among invertebrates in the United-Kingdom. *Philos. T. Roy. Soc. B* 344, 47–54.
- Tropek R., Kadlec T., Karešová P., Spitzer L., Kočárek P., Malenovský I., Baňar P., Tuf I.H., Hejda M., Konvička M. (2010): Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 47, 139–147.

/ Obecné zásady přírodě blízké obnovy těžbou narušených území a deponií

Tyto zásady byly formulovány na odborném semináři,
který se konal 27. ledna 2009 v Českých Budějovicích.

/ Preambule /

Ačkoli těžba nerostných surovin znamená značný zásah do krajiny, v řadě případů může být opuštěná těžebna či deponie i přínosem pro okolní krajinu a útočištěm vzácných živočichů, rostlin či hub. Mnohé ohrožené druhy organismů, které se dříve vyskytovaly ve volné krajině, dnes přežívají převážně v činných nebo nerektivovaných těžebních prostorech a deponiích z těžby odvozených.

Přírodovědná hodnota jednotlivých těžeben často spočívá v tom, že se jedná o živinami chudá stanoviště. Proto v nich nacházejí útočiště konkurenčně slabé druhy, které jsou v okolní krajině velmi vzácné nebo z ní rychle mizejí. Těžební prostory a deponie tak hrají důležitou roli při ochraně biodiverzity na všech úrovních. Vhodně zvolený způsob obnovy v nich může biodiverzitu podpořit, špatný může být pro biodiverzitu likvidační. K ochraně biodiverzity se přitom Česká republika zavázala v několika mezinárodních úmluvách, především v Úmluvě o biologické rozmanitosti.

Po ukončení těžby či druhotné deponie se nám jeví ve většině případů jako nejvhodnější přírodě blízké způsoby obnovy území, čímž zde rozumíme především spontánní (samovolné zarůstání lokality) nebo usměrněnou (řízenou) sukcesi, případně managementové zásahy, které podpoří některá ohrožená společenstva či druhy. Pro zdárný průběh takové obnovy navrhuje dodržení následujících zásad:

1. Před zahájením těžby je nezbytný kvalifikovaný biologický průzkum nejen v těžebním prostoru, ale i v jeho okolí. Vlastní těžbu by bylo žádoucí usměrňovat



Obecné zásady přírodě blízké obnovy

/ Dobývací prostor
Cep II na Třeboňsku
– rána nebo přínos
pro krajinu?
Foto: Jirí Řehounek

pokud možno tak, aby bylo v bezprostředním okolí těžebny či deponie zachováno (případně i udržováno a rozšířeno) co nejvíce (polo)přirozených stanovišť. Pro následnou kolonizaci těžbou narušeného území při spontánní sukcesi je klíčový zhruba stometrový pás v okolí, odkud se do něho dostává nejvíce druhů.

2. Podklady pro správné řízení a procesy posuzování vlivů na životní prostředí, biologická hodnocení a rekultivační plány, které se týkají obnovy těžbou narušených území a deponií, by měli připravovat odborníci, kteří jsou obeznámeni s aktuálním stavem poznání v oboru ekologie obnovy, ale i reálnými možnostmi a limity těžebních technologií. Tato problematika by se měla stát napříště součástí zkoušek pro osoby oprávněné ke zpracování dokumentací a posudků v procesech posuzování vlivů na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb. (EIA) a pro osoby autorizované ke zpracování biologického hodnocení podle § 67 zákona č. 114/1992 Sb. a zpracování posouzení hodnocení vlivů na ptáčích oblastech a evropsky významné lokality podle § 45i téhož zákona. Tyto osoby by měly být v problematice ekologie obnovy povinně průběžně vzdělávány.

3. Základní schéma obnovy (např. v podobě souhrnného plánu sanace a rekultivace) by mělo být známo již při stanovení dobývacího prostoru (u výhradních ložisek), respektive při vydání územního rozhodnutí, kterým se určuje území pro těžbu (u nevýhradních ložisek) a mělo by respektovat potenciální možnosti území. Musí však být zachována možnost jeho změny podle aktuálních podmínek v průběhu přípravy těžebního záměru (zpracování Plánů přípravy, otvírky a dobývání /POPD/ včetně podrobných plánů sanace a rekultivace, vydání povolení k hornické činnosti atd.), v průběhu vlastní těžby i při jejím dokončování.

4. Již v průběhu těžby a i po jejím ukončení je nezbytný další průběžný průzkum lokality (stanovený režim monitorování), který může odhalit výskyt vzácných a ohrožených druhů a společenstev, stejně jako významných geologických či geomorfologických fenoménů. S ohledem na tento průzkum bude nutné plán obnovy upravit. Tento průzkum by měla zajišťovat těžební organizace prostřednictvím nebo pod dohledem kvalifikované osoby.

5. Před těžbou, během ní i po jejím ukončení je žádoucí provádět monitoring invazních druhů v těžebně i jejím okolí. Pokud znamená jejich výskyt možné ohrožení zamýšleného způsobu obnovy, je třeba využít pro jejich odstranění asanační management.

6. Velká většina těžbou narušených území má potenciál obnovit se samovolně – spontánní sukcesí, která může být v některých případech také cíleně řízena (usměrněna, blokována či vrácena zpět). Ve větších těžebnách by mělo být ponecháno spontánní sukcesi zpravidla minimálně 20 % jejich rozlohy v biologicky nej-



/ Šidélko huňaté. Foto: Josef Hlásek

cennějších částech. Menší těžebny a deponie se obvykle do krajiny začlení bez problémů, ekologická sukcese by se tedy mohla uplatnit na celé jejich ploše.

7. V případě ohrožených a zvláště chráněných, na těžební prostory výrazně vázaných druhů nebo společenstev, bude nutné zajistit odpovídající management jejich populací a biotopů. Ten by měl být hrazen z povinných odvodů těžebních firem určených na rekultivaci, po jejím ukončení z veřejných prostředků určených na krajinnotvorné programy.

8. Nejhodnotnější těžebny či deponie by měly být vyhlášeny jako zvláště chráněná území (nejčastěji v kategorii přírodní památka) s odpovídajícím managementem, nebo jako přechodně chráněné plochy, pokud je nutná pouze jejich časově omezená ochrana. Méně hodnotné těžebny a deponie ponechané přírodě blízké obnově by měly být téměř vždy alespoň registrovány jako významné krajinné prvky. Zvláštní pozornost je nutno věnovat těžebnám, které jsou nebo mohou být začleněny do územního systému ekologické stability.

9. Obnova těžebny nebo deponie by měla především zvýšit stanovištní rozmanitost krajiny. Nejpozději po ukončení těžby (lépe však ještě během ní) je třeba

zvýrazňovat nebo vytvářet nepravidelnosti na rovných liniích (okrajích těžebny, pobřežní čáre apod.) a na rovných površích. V zatopených těžebnách jsou nezbytné malé příbřežní zóny.

10. Po ukončení těžby by měly být odstraněny nevhodné technické prvky a odpady, pokud je cílem začlenit těžebnu či deponii opět do přírody.

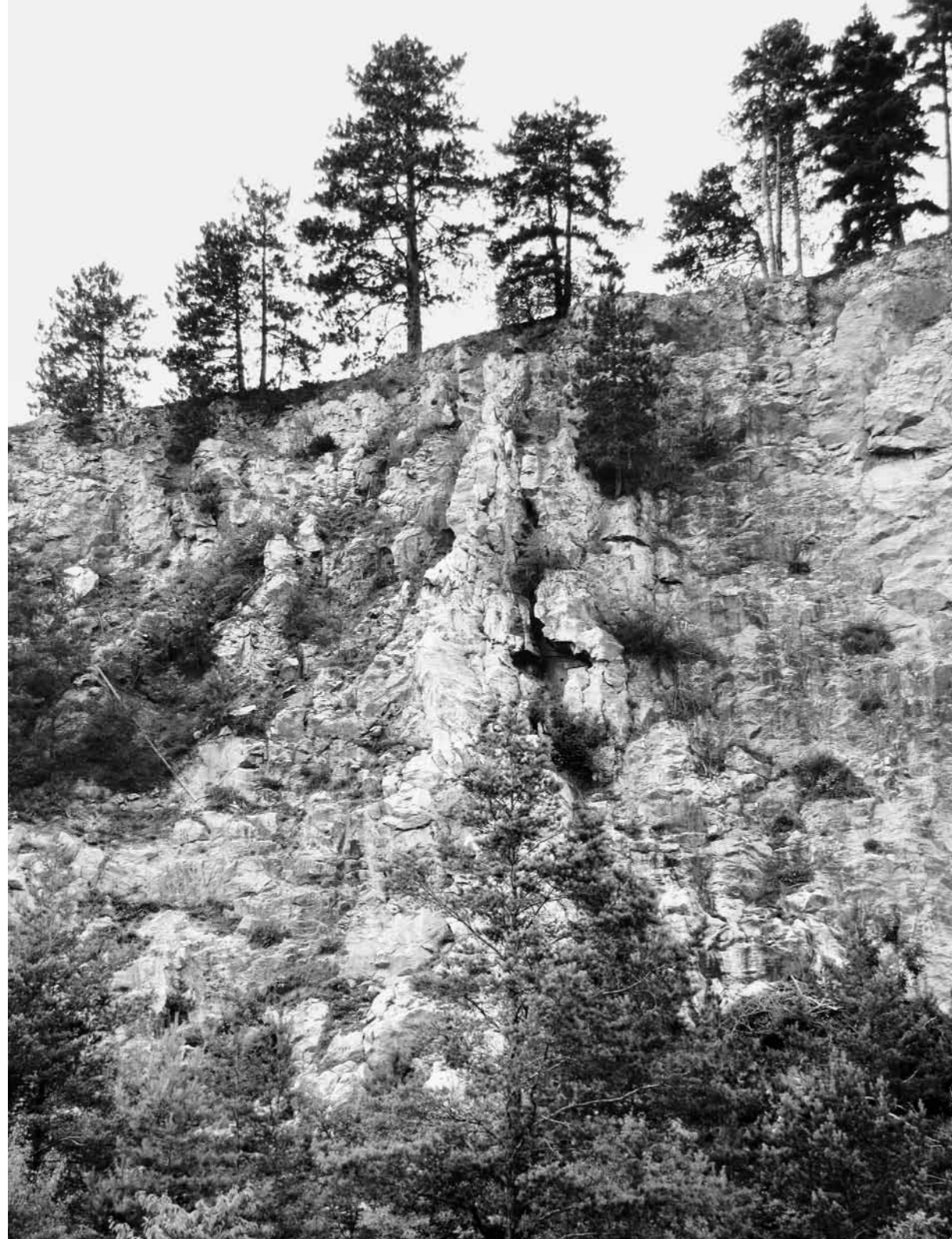
11. Živinami bohaté svrchní půdní horizonty je nutné z části těžebny určené pro přírodě blízkou obnovu odvážet v co nejkratším termínu a na obnovované území je už nevracet. Na to je potřeba pamatovat již v okamžiku přípravy plánů rekultivací. Návratem skrývkové zeminy se vracejí i přebytečné živiny, které většinou podpoří rozvoj několika málo hojných, konkurenčně silných druhů, včetně invazních. Od počátku těžby je proto třeba kontrolovat ve spolupráci s orgány ochrany zemědělského půdního fondu (dále jen OZPF), zda je skrývka z ploch určených pro přírodě blízkou obnovu důsledně a beze zbytku odvážena. Případně je nezbytné umožnit operativní změnu plánu rekultivace, a to opět ve spolupráci s OZPF a báňskými úřady.

12. V případě větších těžebních prostorů je z hlediska ochrany přírody nejvhodnější postupná těžba i obnova, nejlépe rozložená do delšího časového úseku, kdy jsou obnově postupně ponechávány opuštěné sektory těžebního prostoru. Tento postup umožňuje dosažení pestřejší a kvalitnější věkové i prostorové struktury společenstev na obnovovaných plochách.

13. Ve všech typech těžebních prostorů je žádoucí umísťovat trvalé studijní plochy pro vědecký výzkum, testování přírodě blízkých podpůrných zásahů a monitoring. Tyto plochy by měly být těžebními firmami respektovány.

/ Závěr /

Přírodě blízká obnova těžbou narušených území určitě není jedinou možností, jak se vyrovnat s problémem začlenění těchto ploch do krajiny. Naše legislativa by však měla umožnit, aby se tento v řadě států běžný způsob obnovy stal rovnocennou alternativou k dosud převládajícím lesnickým a zemědělským rekultivacím.



/ Kontakty na editory a autory kapitol /

Jiří Beneš
Entomologický ústav
Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
BenesJir@seznam.cz

Luboš Beran
Správa CHKO Kokořínsko
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Česká 149
276 01 Mělník
lubos.beran@nature.cz

Petr Bogusch
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
bogusch.petr@gmail.com

Milan Boukal
oddělení ochrany přírody a krajiny
Krajský úřad Pardubického kraje
Komenského 120
532 11 Pardubice
milan.boukal@pardubickykraj.cz

Lukáš Čížek
Entomologický ústav
Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
& Přírodovědecká fakulta
Jihočeská univerzita
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
lukascizek@gmail.com

Aleš Dolný
Přírodovědecká fakulta
Ostravská univerzita
Chittussiho 10
710 00 Ostrava 2
ales.dolny@osu.cz

František Grycz
Nerudova 10
370 04 České Budějovice
Gryczak@seznam.cz

Petr Hesoun
Bednářeček 58
378 42 Nová Včelnice
petr.hesoun@seznam.cz

Lucie Juříčková
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova v Praze
Viničná 7
128 44 Praha 2
Lucie.Jurickova@seznam.cz

Tomáš Kadlec
Fakulta životního prostředí
Česká zemědělská univerzita
Kamýcká 129
165 21 Praha
& Entomologický ústav
Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
tomas.kadlec4@gmail.com

Martin Konvička
Entomologický ústav
Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
& Přírodovědecká fakulta
Jihočeská univerzita
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
konva@entu.cas.cz

Petr Kočárek
Přírodovědecká fakulta
Ostravská univerzita
Chittussiho 10
710 00 Ostrava 2
petr.kocarek@osu.cz

Václav Křivan
ZO ČSOP Kněžice
Kněžice 109
675 21 Okříšky
vaclav.krivan@chaloupky.cz

Pavel Pech
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
pavelpech1@centrum.cz

Jiří Řehounek
Calla – Sdružení pro záchranu prostředí
Fráni Šrámka 35
370 01 České Budějovice
RehounekJ@seznam.cz

Milan Řezáč
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.
Drnovská 507
161 06 Praha 6 – Ruzyně
rezac@vurv.cz

Jakub Straka
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova v Praze
Viničná 7
128 44 Praha 2
Straka.jakub.1@gmail.com

Robert Tropek
Entomologický ústav
Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
& Přírodovědecká fakulta
Jihočeská univerzita
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
robert.tropek@gmail.com



/ Laboratoř temperátní biodiverzity /

je odborným pracovištěm Entomologického ústavu Biologického centra AV ČR úzce spolupracujícím s Přírodovědeckou fakultou Jihočeské univerzity. Sdružuje odborné vědecké pracovníky a jejich studenty a je největším středoevropským týmem zabývajícím se vědeckým pozadím ekologie a ochrany bezobratlých živočichů. V českém prostředí byli její pracovníci prvními, kdo upozornil na klíčový význam postindustriálních stanovišť pro ochranu bezobratlých živočichů, tomuto tématu se i nadále systematicky věnují a výsledky publikují v předních mezinárodních vědeckých časopisech i popularizačních člancích. Kromě výzkumu spolupracují i s řadou státních a nevládních organizací na zavádění moderních ochrannářských postupů (nejen na postindustriálních stanovištích) do přímé praxe.

Poštovní adresa: Entomologický ústav
Biologické centrum AV ČR, v.v.i.
Branišovská 31, 370 05 České Budějovice
Internet: www.entu.cas.cz

/ Calla – Sdružení pro záchranu prostředí /

je jihočeské občanské sdružení, které se zabývá především prosazováním trvale udržitelné energetiky a ochranou přírody. Je členem Sítě ekologických poraden (STEP) a Krajské sítě environmentálních center v jižních Čechách (KRASEC). Jednou z hlavních oblastí činnosti Cally se dlouhodobě stala ochrana a obnova přírodovědně cenných pískoven a dalších postindustriálních lokalit. Kromě praktické ochrany a managementu vybraných těžebních prostorů v Jihočeském kraji se Calla věnuje také mapování přírodovědně cenných pískoven a prosazování přírodě blízké obnovy území narušených těžbou nerostných surovin. V oborech ochrany přírody a ekologické obnovy po těžbě je také zavedenou ekoporadou.

Fráni Šrámka 35, 370 04 České Budějovice
Tel.: 384 971 930, 387 310 166, 387 311 381, Fax: 384 971 939
E-mail: calla@calla.cz
Internet: www.calla.cz, www.calla.cz/piskovny
Číslo účtu: 3202800544/0600





Publikaci „Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi“ získáte u sdružení Calla. Její anglická verze je vážným zájemcům k dispozici na katedře botaniky PřF JU.

/ www.calla.cz/poradna /

Ekologická poradna sdružení Calla se specializuje mimo jiné i na problematiku ekologické obnovy a ochránářského managementu těžebních prostorů a průmyslových deponií.

**Bezobratlí postindustriálních stanovišť:
Význam, ochrana a management**
2012, České Budějovice

Editoři: © Robert Tropek & Jiří Řehounek
Recenzenti: RNDr. Michal Horsák, Ph.D. & Mgr. Igor Malenovský, Ph.D.
Grafická úprava a sazba: © Lenka Pužmanová

Vydali: Entomologický ústav AV ČR, v. v. i. & Calla
Tisk: agentura gevak, s. r. o., Rakodavy 233, 783 75 Věrovany, tel: 736 607 807, email: info@gevak.cz

První vydání, 2000 výtisků

Doporučená citace: Tropek R., Řehounek J. (eds.) (2012): Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice, 152 pp.
Doporučená citace kapitoly: Tropek R., Kadlec T., Beneš J. (2012): Denní motýli. In Tropek R., Řehounek J. (eds.): Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice, 21–33.

ISBN: 978-80-86668-20-8

Publikace byla vytvořena za finanční podpory SFŽP, MŽP, MŠMT (MSM 6007665801, LC06073) a GAČR (P505/10/2167, P504/12/2525, 206/08/H044).



Dlouhozobka chrastavcová (*Hemaris tityus*). Foto: Marek Vojtíšek

Lom Jezírko. Foto Robert Tropek

Kravec *Lamprodila decipiens*. Foto: Nikola Rahmé

Na titulní straně: Jasoň červenooký (*Parnassius apollo*). Foto: Martin Hrouzek

ISBN: 978-80-86668-20-8

Tato publikace byla vytvořena
za finanční podpory SFŽP a MŽP.



Ministerstvo životního prostředí
České republiky