

# Popílkoviště jako nečekaná šance na záchranu bezobratlých živočichů ohrožených vyhynutím

Pohled přírodovědců i ochránců přírody na různá silně narušená stanoviště se pod tíhou rychle přibývajících studií radikálně změnil. Dnes už snad nikoho nepřekvapí, že v opuštěných i aktivních kamenolomech, v pískovnách, na dálničních náspech a na vojenských cvičištích najdeme řadu těch nejhroženějších motýlů, samotářských včel, brouků nebo ptáků (viz např. *Živa* 2000, 1: 41–43, 4: 173–176; 2012, 3: 129–131 nebo seriál o ekologické obnově 2009, 1–6). Nedávno jsme však na pomyslném gradientu nepůvodnosti prostředí, které si zaslouží pozornost ochrany přírody, došli ještě dále, možná dokonce za hranici představ i nejsvobodomyšlnějších ochránců. V posledních letech totiž nacházíme stále více vymírajících druhů hmyzu na složištích popílku po spalování uhlí, tedy na místech, kde dlouho téměř nikoho nenapadlo hledat cokoli živého. Tento fakt potvrzuje oprávněnost kdysi osamocené názoru na potřebnost ochrany takových biotopů, který u nás průkopnický zveřejnily akademické časopisy již před více než 30 lety (Vesmír 1981, 4: 243–247 a *Živa* 1982, 4: 124).

## Nehostinné prostředí popílkovišť?

Složiště a odkaliště popílku (dále pro zjednodušení používáme termín popílkoviště) jsou spíše nevábne vypadající místa tvořená odpady (energetiky eufemisticky nazývanými „vedlejší produkty“) po spalování uhlí v tepelných elektrárnách, teplárnách a některých větších továrnách. Obecně se dá shrnout, že ryze antropogenní substrát složišť tvoří jemná minerální rezidua (popílek) a struska, jejichž poměr i složení závisí na kvalitě uhlí a na technologii samotného spalování. Protože česká energetika je dlouhodobě založená a závislá na využívání uhlí, popílkoviště představují poměrně častý prvek naší krajiny, zejména v některých oblastech severozápadních

a východních Čech a na Ostravsku. Drobnější odkaliště však díky tomu, že větší města bývají mnohdy vytápěna místními teplárnami, najdeme téměř ve všech oblastech České republiky.

Donedávna unikala biodiverzita popílkovišť pozornosti přírodovědců, kteří se věnovali především jejich neoddiskutovatelnému negativnímu vlivu na okolní životní prostředí, včetně zdraví obyvatel. Částice popílku jsou obvykle velmi jemné (průměrně <10 µm), a tedy náchylné k větrné (eolické) erozi a relativně snadno se šíří do okolí. Kromě toho, že tak odkaliště slouží jako zdroj zdraví silně škodlivých jemných poléťavých částic, obsahuje popílek často rovněž zvýšené množství

některých těžkých kovů a dalších toxických látek, jež při nekontrolované větrné erozi mohou kontaminovat široké okolí. Proto byla většina biologického výzkumu zaměřena hlavně na efektivní rekultivaci složišť a odkališť popílku. A není se čemu divit. Kvůli relativně extrémním podmínkám prostředí (jemný a snadno prosychající substrát prakticky bez živin, místy extrémní pH, silné přehřívání díky tmavé barvě a s ním související značné zasolení) vypadají odkaliště nehostinně až post-apokalypticky.

## Biodiverzita popílkovišť

Přes výše uvedené se našly i studie biodiverzity a ekologických procesů na popílkovištích. Z tohoto hlediska pochází celosvětově nejpodrobnější nám známý výzkum z východočeského Polabí od týmu vedeného prof. Pavlem Kovářem, který se zabýval zejména složením vegetace a jejím sukcesním vývojem (částečně shrnuto také v *Živě* 2005, 5: 201–204 a 2009, 3: 116–119). Průzkum vegetace však ve srovnání s bezobratlými živočichy (viz dále) přinesl méně ochrannářsky cenných druhů rostlin, zjevně kvůli chemickému složení substrátu a jeho fyzikálním vlastnostem.

Popílkovišť si také začali pomalu všimnout entomologové, protože při bližším průzkumu nelze přehlédnout přinejmenším povrchní podobu jemného popílku s jemným pískem vátých píscin (obr. 2), které patří mezi nejhroženější stanoviště kontinentální Evropy. Obnažené váté písky mizely a stále rychle mizejí následkem silné eutrofizace krajiny a ukončení přirozených disturbancí, na nichž byly přímo závislé (zejména pastva, říční dynamika a požáry). Navíc patřily písky coby neplodná půda k prvním „obětím“ umělého zalesňování. Souhrou všech uvedených faktorů většina těchto biotopů již zanikla. Dokonce i ve velké části zvláště chráněných území s názvy duna nebo přesýp dnes najdeme vzrostlou a druhově chudou borovou monokulturu a z dříve bohaté kombinace přírodních fenoménů, které by jistě stály za aktivní ochranu, zbývá prakticky jen geomorfologický tvar. Tomu odpovídá stav společenstev specializovaných (psamofilních) druhů v celé střední Evropě, což lze dobře doložit na mnoha skupinách hmyzu. V důsledku úbytku přirozených stanovišť na našem území např. vyhynuly všechny psamofilní druhy denních motýlů (např. okáč písečný – *Hipparchia statilinus*) a podíl vyhynulých a kriticky ohrožených žahadlových blanokřídlých je více než dvakrát vyšší než u zbylých druhů tohoto řádu hmyzu v České republice (Tropek a kol. 2013).

Se změnou vnímání jiných postindustriálních stanovišť se proto entomologové začali pozvolna zaměřovat i na popílkoviště a postupně na nich objevovali

1 Zejména na větších popílkovištích je v důsledku extrémních podmínek blokována sukcese na relativně velkých plochách. Díky tomu na nich řada psamofilních (pískomilných) druhů bezobratlých tvoří neobvykle početné populace. Na snímku dosud nezrekultivovaná část odkaliště chvaletické elektrárny







ochranářsky významné druhy. Jedním z prvních pravidelně nacházených živočichů byl svižník písčinný (*Cylindera arenaria viennensis*, obr. 9), brouk původně vázaný na rozsáhlé písčiny s vysokým podílem holého substrátu, který na přírodních stanovištích v ČR téměř nežije. Zhruba od přelomu 20. a 21. stol. je však svižník postupně nalézán na stále větším počtu popílkovišť, a to i v populacích s odhadovanou početností tisíců jedinců. Protože ani přirozená stanoviště, ani drtivá většina pískoven mu v současnosti neposkytují dostatečně velké plochy holého substrátu pro trvalejší přežívání dostatečně početné populace, stal se tento druh u nás s nejvyšší pravděpodobností zcela závislým na rozsáhlých plochách popílku. A díky své atraktivitě i relativně snadné identifikovatelnosti také neoficiálním vlajkovým druhem biodiverzity popílkovišť.

Podobně zajímavé, i když lokální, byly i další nálezy. Např. na popílkovišti česko-budějovické teplárny v Hodějovicích bylo objeveno téměř 40 % všech druhů zlatěnek žijících na území ČR. Dva z nich, zlatěnku tyrkysovou (*Chrysis iris*) a zlatěnku *C. graelsii sybarita*, jsme předtím považovali za vyhynulé na našem území a u zlatěnky *C. obtusidens* šlo o první nálezy v České republice (Halada 2010). Na popílkovištích elektráren v Opatovicích a Chvaleticích byl zase zjištěn výskyt několika druhů ohrožených pískomilných brouků, např. zmíněného svižníka písčinného (Mertlík 2011).

Ze všech uvedených důvodů jsme si proto položili otázku, zda jsou takové nálezy ochranářsky významných druhů bezobratlých živočichů na našich popílkovištích (o podobných publikovaných nálezech z jiných částí světa jsme tehdy nevěděli a neznáme je ani dnes) spíše výjimečné, nebo zda mají popílkoviště skutečný potenciál druhotného útočiště pro pískomilné a další druhy na úrovni celých společenstev, případně jak se tento potenciál liší u skupin s rozdílnou biologií. Od té doby se proto věnujeme intenzivnímu výzkumu několika skupin hmyzu a pavouků v různých oblastech Čech. Na tomto místě bychom rádi poděkovali kolegům, kteří s námi na výzkumu odkališť úzce spolupracují, bez nich by tento článek nevznikl.

### Nečekaná diverzita bezobratlých živočichů

Již pilotní studie východočeských popílkovišť (elektrárny Opatovice, Chvaletice a chemička v Semtíně) odhalila mnohem bohatší a ochranářsky významnější společenstva, než jsme původně očekávali. Postupně jsme na těchto třech lokalitách objevili 6 druhů žahadlových blanokřídlých, do té doby považovaných u nás za vyhynulé. Z nich nejvýznamnější je nepochybně pakutilka *Nyssus hrubanti*, středoevropský endemit popsán z písčin na našem území. Protože jsme stejnou metodikou sbírali data také na písčinách a v pískovnách v širším okolí studovaných popílkovišť, jsme si poměrně jisti, že se zaznamenané neohroženější druhy mimo odkaliště vůbec nevyskytují (což je příklad i zmíněné pakutilky, jež se na studovaných popílkovištích nachází v dosud nevídané početnosti). Současně jsme na těchto třech místech zjistili i několik desítek psamofilních druhů zahrnutých v červených seznamech ohrožených druhů do jiných kategorií ohroženosti. Za zmínku stojí např. kriticky ohrožený slídáči břehový a písčinný (*Arctosa cinerea* a *A. perita*) nebo ohrožený křísek *Psammotettix excisus*. Možná ještě zajímavější je však širší stanovištních nároků jednotlivých ohrožených druhů, které nejsou přímo

2 Substrát popílkovišť připomíná jemný vátý písek i při bližším pohledu. Odkaliště Bukovina elektrárny v Opatovicích nad Labem

3 Spontánní sukcese vytváří na popílkovištích pestrou škálu raně sukcesních stanovišť, od holých ploch popílku přes řídké trávníky až po hustší vegetaci s řídkým porostem dřevin. Zatím neupravená část odkaliště chvaletické elektrárny

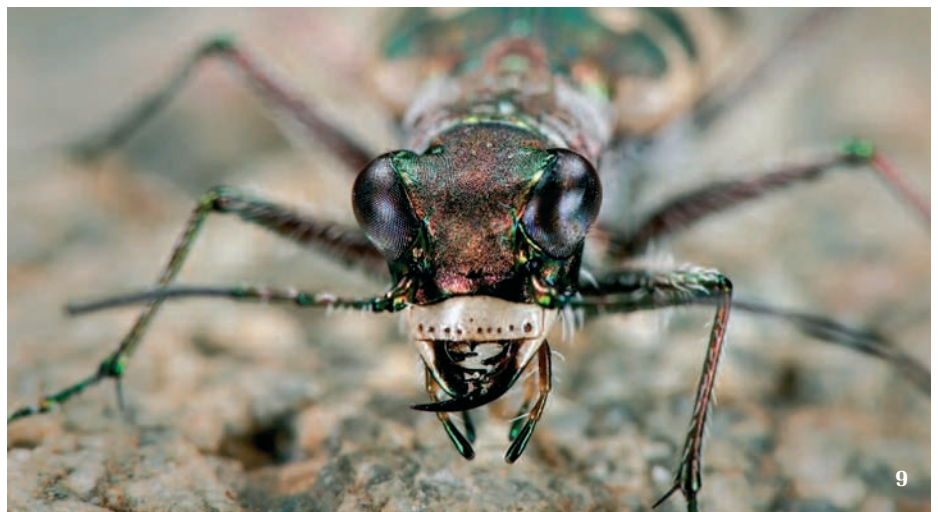
4 Rekultivace popílkovišť v drtivé většině připadá spočívá v převrstvení plochy popílku ornici a vytvoření monokultur dřevin nebo druhově chudých trávníků, což zcela zničí jakýkoli potenciál pro kolonizaci ochranářsky významnými druhy bezobratlých. Zrekultivovaná část odkaliště Třískolupy u počeradské elektrárny

5 Překrytí popílku geotextilií je jednou z mnoha metod zabránění větrné erozi. Na okrajích překrytých úseků mohou zůstat dostatečné plochy popílku pro mnohé ohrožené druhy bezobratlých, jako na odkališti tušimické elektrárny. Dnes je již celé popílkoviště překryto výkopovou zeminou, její deponii můžeme vidět v pozadí. Snímky R. Tropka, pokud není uvedeno jinak

6 Škor velký (*Labidura riparia*) patří k málo mobilním druhům původně vázaným na zachovalé písčiny.







V poslední době byly jeho silné populace objeveny na několika postindustriálních lokalitách včetně popílkoviště pruněrovské elektrárny. Foto F. Trnka

**7** Hrabalka červenonohá (*Episyron rufipes*) – typický zástupce písčomilných druhů, které nacházejí druhotné útočiště na popílkovištích. Odkaliště českobudějovické teplárny. Foto J. Erhart

**8** Kriticky ohrožený okáč metlicový (*Hipparchia semele*) byl dříve hojným motýlem suchých pastvin. Dnes jedna z jeho tří posledních českých populací zcela závisí na prostředí popílkoviště tušimické elektrárny. Foto M. Hrouzek

**9** Svižník písčinný (*Cylindera arenaria viennensis*), původně vázaný na kriticky ohrožené biotopy říčních náplavů, byl jeden z vůbec prvních ohrožených druhů zaznamenaných na popílkovištích. Převážná většina jeho dnešních populací v ČR žije na postindustriálních stanovištích, přičemž zdaleka největších početností dosahuje právě na popílkových odkalištích. Foto J. Klváček

vázány na otevřené písčiny. Na těchto třech popílkovištích se totiž vyskytuje i řada xerothermofilních druhů vázaných na stepní trávníky (např. kříšek *Rhystylus proceps* do té doby v ČR považovaný za vyhynulého), otevřené teplé lesy a soliterní dřeviny (např. ohrožený běžník dubový – *Diaea livens*), halofilních druhů otevřených slanisek (jako ohrožený

kříšek *Paramesus major*), ale i hygrofilních druhů vázaných na zachovalé mokřady (kriticky ohrožený zápledník rybníční – *Clubiona juvenis* aj.) a řídké osluněné rákosiny (např. z ČR do té doby neznámý kříšek *Paralimnus rotundiceps*).

Velmi podobné pozitivní výsledky jsme zjistili i na popílkovištích v severozápadních Čechách (elektrárny Tušimice, Pruněřov a Počeradý), kde jsme zaznamenali dalších 8 druhů považovaných za vyhynulé na celém našem území. Převážná většina těchto neohroženějších druhů se navíc výskytem nepřekrývá s druhy zjištěnými ve východních Čechách, což vylučuje možnost, že by všechna odkaliště byla kolonizována identickými společenstvy, která tak ztrácejí značnou část své hodnoty z hlediska ochrany regionální biodiverzity. Na popílkovištích severozápadních Čech jsme našli výrazně nižší podíl striktních specialistů vátých písčín, přestože i takové druhy jsme tam zaznamenali (např. kriticky ohrožená hrabalka *Arachnospila wesmaeli* nebo kříšek *Pinumius areatus* považovaný u nás za nezvěstného). To zcela odpovídá okolní krajině, kde písčiny vždy byly mnohem vzácnější než v Polabí. Velkou část neohroženějších druhů tu tvořili bezobratlí vázaní na krátkostébelné řídké trávníky. Mezi ty nejvýznamnější patří kriticky ohrožený okáč metlicový (*Hipparchia semele*, obr. 8), dříve hojný xerothermofilní motýl, který v důsledku plošného opouštění pastvin

ustoupil z většiny našeho území do tří posledních oblastí v Čechách. Jednou z nich je širší oblast Kadaňska, kde jsme podrobným značením a zpětným odchycem zjistili, že se drtivá většina regionální populace (v r. 2010 kolem tisíce jedinců) vyskytuje právě na odkališti tušimické elektrárny. Podobně významným nálezem je cvrček malý (*Modicogryllus frontalis*, obr. 10), dříve známý z krátkostébelných stepí Českého středohoří a od 80. let i přes cílené pátrání v celých Čechách nezvěstný. V letošním roce (2014) jsme navíc našli na popílkovišti pruněrovské elektrárny velmi silnou populaci poměrně nápadného a vzácného škvora velkého (*Labidura riparia*, obr. 6), jenž bývá většinou považován za nepříliš mobilního specialistu přirozených písčín, příležitostně se šířícího i do některých přilehlých písčoven.

V rámci specializovaných psamofilních bezobratlých mají odkaliště nepochybně největší význam pro žahadlové blanokřídlé (obr. 7). Celkem jsme v dosud zpracovaném materiálu z popílkovišť ve východních a severozápadních Čechách zaznamenali 43 druhů žahadlových blanokřídlých žijících jinak pouze na obnažených vátých písčínách, čili téměř polovinu celé druhové diverzity těchto specialistů na našem území. Jak je zjevné z výše uvedených příkladů, popílkoviště slouží jako významná druhotná stanoviště i psamofilním pavoukům, kříšům, určitým skupinám brouků a přinejmenším některým zástupcům



několika dalších skupin hmyzu. Neméně zajímavý je výčet skupin bezobratlých živočichů, u nichž jsme přes poměrně intenzivní snahu dosud téměř žádné ochrannásky výjimečné druhy nezjistili. Jde o noční motýly, ploštice, pestřenky, mravence, suchozemské plže, mandelinky a sítokřídle. Dosud neznáme přesné důvody, proč ubývající druhy těchto skupin nevyhledávají druhotná útočiště na popílkovištích, na rozdíl od samotářských včel nebo pavouků. Přesto se však domníváme, že tento fakt dostatečně převažuje ohromný potenciál pro jiné skupiny bezobratlých živočichů, kvůli nimž by měla být aktivní ochrana popílkovišť novou výzvou ochranné biologie z vědeckého i praktického hlediska.

I když je tento příspěvek věnován zejména bezobratlým živočichům, rádi bychom alespoň okrajově zmínili, že podobně zajímavé nálezy existují i u dalších skupin organismů. Přestože pro drtivou většinu ohrožených cévnatých rostlin je popílek poměrně nehostinným prostředím, na severomoravských popílkovištích byla objevena relativně početná populace židovíniku německého (*Myricaria germanica*), kriticky ohroženého druhu štěrko-pískových říčních náplavů. Nejde přitom o výjimku, postupně se na popílkovištích objevují i další ochrannásky významné druhy rostlin. Na odkališti elektrárny Vřesová na Sokolovsku zase nalezneme neobvykle početnou populaci ohrožené ropuchy krátkonohé (*Epidalea calamita*), v současnosti u nás asi neohroženějšího druhu žáby, již vyhovují mělké a pozvolně klesající břehy odkalovacích nádrží, často prakticky bez vegetace, a proto silně osluněné. Na březích nádrží a v jejich litorálu hnízdí řada druhů ptáků a velmi důležitá jsou popílkoviště např. pro houby nebo lišejníky. Naším cílem však není podávat vyčerpávající výčet významných druhů a případně zájemce o informace týkající se jiných skupin než bezobratlých odkazujeme na knihu Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi (Řehounek a kol. 2010), případně na práce citované na webové stránce Živa.

### Konflikt mezi ochranou biodiverzity a lidského zdraví

Jak jsme zmínili v úvodu, prakticky všechna středoevropská popílkoviště jsou pod tlakem na co nejrychlejší rekultivaci, a to z důvodů ochrany okolního prostředí a zdraví místních obyvatel. Taková rekultivace vždy spočívá ve vysušení případné odkalovací nádrže, překrytí celé plochy popílku různým inertním materiálem a následně úrodnou ornici a následným vytvořením kulturní louky nebo hospodářského lesa (obr. 4). Tento zásah je naprosto fatální pro unikátní vlastnosti všech zajímavých stanovišť, která se na popílkovištích tvoří, a jejich nahrazením jedněmi z nejchudších společenstev, jaká ve střední Evropě máme (o podobném vlivu těchto rekultivací na jiná postindustriální stanoviště viz také Živa 2009, 2: 68–72). Toto jsme dostatečně prokázali i experimentálně při našem výzkumu ve východních Čechách. Jasně se totiž ukázalo, že drtivá většina ohrožených druhů, především



**10** Cvrček malý (*Modicogryllus frontalis*) z krátkostébelných stepí Českého středohoří byl od 80. let 20. stol. v Čechách považován za vyhynulého. V r. 2010 se ho podařilo objevit na odkališti tušimické elektrárny. Foto P. Kočárek



**11** Nebezpečím pro mnohá popílkoviště je spontánní sukcese po ukončení ukládání popílku. Některé invazní a expanzivní rostliny dokáží během několika let zcela zarůst menší lokality, jako se to stalo i na odkališti českobudějovické teplárny, kde již několik let nebyl pozorován svižník písčinný. Foto J. Řehounek

těch specializovaných na váté písčiny, na rekultivovaných plochách nežijí, a to ani když jsou tato místa nedaleko od ploch dosud ponechaných spontánnímu vývoji. Zvláště nově vytvořené plantáže dřevin vykazují extrémně nízkou biodiverzitu všech studovaných skupin (Tropek a kol. 2014).

Takto silný konflikt mezi ochranou biodiverzity a zdravím obyvatel je samozřejmě problematický. Výzkum vlivu různých metod rekultivace na biodiverzitu bezobratlých živočichů je však na úplném počátku (kromě našich studií neznáme žádné další z ČR ani jiných oblastí) a měl by se především zaměřit na co největší snížení rizika větrné eroze při zachování co největší plochy holého popílku. Výsledky naší pilotní studie (Tropek a kol., nepublikovaná data) naznačují, že i podobný konflikt může mít řešení. Zaměřili jsme se na vliv protiprašných opatření před započítím vlastní rekultivace na společenstva žahadlových blanokřídlejších a křísů. Zjistili jsme, že plochy zavezené slabou vrstvou půdy s velmi nízkým obsahem živin, na nichž zůstaly drobné plošky holého popílku (tvořící kolem 30 % celé plochy), hostí poměrně vysoký počet ohrožených a/nebo psamofilních druhů obou studovaných skupin hmyzu, statisticky se neliší od ploch holého popílku. Naopak plochy zcela zavezené chudou zemínou opět hostily průkazně méně ochrannásky vý-

znamných druhů. Předpokládáme tedy, že pokud zůstanou podobně malé plošky odkryté na souvislé ploše popílkoviště nebo jeho větší části, bude zachována jejich atraktivita přinejmenším pro část významných druhů, zatímco riziko větrné eroze se výrazně sníží.

Zde však musíme zdůraznit, že jde o jedinou pilotní studii a že problematika podobně kompromisních řešení si zaslouží další intenzivní výzkum, bez něhož není možné výsledky zobecnit. Nevíme např. dosud, jak budou takové plochy ohrožené zarůstáním, které bude nepochybně podpořeno hlavně výběrem nevhodného substrátu. Samovolné zarůstání se totiž zdá být jedním z největších problémů biodiverzity odkališť, o jeho účinku ale rovněž máme pouze omezené informace. Předchozí výzkum týmu P. Kováře ukázal, že sukcesní vývoj vegetace probíhá v extrémních podmínkách popílkoviště většinou velmi pomalu s rozsáhlými plochami dlouhodobě blokovými v iniciálních sukcesních stadiích s velkým podílem holého substrátu (viz obr. 1). Jakákoli nám známá data vlivu spontánní sukcese popílkovišť jsou opět omezena na jedinou naši studii (Tropek a kol. 2014). Při ní jsme zjistili, že ohroženým psamofilním včelám průkazně nevyhovují plochy s téměř kompaktně (pokryvnost ca 80 %) zapojenou vegetací. Ohrožení pavouci naopak takové téměř zapojené plochy preferují, přestože druhy specializované na váté písčiny na nich již nežijí. I vzhledem ke společenstvům s různými stanovištními nároky, která jsme na odkalištích zaznamenali, proto předpokládáme, že nepřilíš intenzivní sukcese s dostatečným podílem

ploch dlouhodobě blokových v raném stadiu vytváří pro biodiverzitu klíčovou mozaiku různých stanovišť (obr. 3). Problémem zřejmě budou zejména některé konkurenčně silné expanzivní a invazivní rostliny (např. třtina křovištní – *Calamagrostis epigejos*, rákos obecný – *Phragmites australis* a zlatobýl kanadský – *Solidago canadensis*); P. Heneberg se spolupracovníky (2013) však doložili, že i rozsáhlejší porosty rákosu na vlhčích částech popílkovišť hostí kriticky ohrožené druhy některých skupin žahadlových blanokřídilých. Na příkladu hodějovického odkaliště u Českých Budějovic se ovšem ukazuje, že hlavně drobnější deponie zarůstají velice rychle, pokud se popílek ponechá bez jakýchkoli zásahů. Jakmile zde byl ukončen proces ukládání popílku, prakticky celá plocha odkaliště zarostla hustým a monotónním porostem rákosu (obr. 11), čímž ztratila pro naprostou většinu cílových druhů svou atraktivitu – jedna ze tří známých jihočeských populací svižníka písčinného je zde již delší dobu nezáživná. Při příliš intenzivním zarůstání by proto bylo nutné podpořit heterogenitu různých sukcesních stadií vhodným disturbančním managementem. I v tomto případě ale nutně potřebujeme další výzkum.

Společně s intenzivními technickými rekultivacemi a samovolným zarůstáním je momentálně velkým ohrožením výrazná změna v technologii spalování uhlí

a následného ukládání reziduí. V 90. letech začalo plošné odsíření v elektrárnách i teplárnách, při kterém vzniká jako další vedlejší produkt energosádrovec. Pro jeho nadbytek se našlo uplatnění při samotném ukládání popílku. Namísto dřívějšího usazování v sedimentačních nádržích se dnes většina popílku i strusky ukládá ve směsi s energosádrovcem (tzv. stabilizát). Ten po namočení ztvrdne do kompaktní hmoty a dříve či později následuje v rámci rekultivace překrytí zeminou. Tím zanikne veškerý potenciál tohoto druhotného stanoviště pro ochranu biodiverzity. Stabilizát je navíc velmi oblíbený i při rekultivacích stanovišť po ukončení těžby, jejichž negativní vliv na biodiverzitu byl již opakovaně prokázán.

### Máme popílkoviště chránit?

Ochranný význam popílkovišť je podle našeho výzkumu vysoký, a to nejen pro kriticky ohrožená společenstva písčinná. Protože mnohé ze zjištěných druhů bychom bez existence popílkovišť s největší pravděpodobností již ztratili, případně by se blížily k vyhynutí, měla by být ochrana těchto umělých stanovišť v prioritním zájmu ochrany středoevropské biodiverzity. Jistě za předpokladu, že s pomocí dalšího výzkumu najdeme kompromis mezi ochranou biodiverzity a zdravím obyvatel. Jsme poměrně optimističtí, neboť stále předpokládáme, že v blízké budoucnosti dojde

k plošnější obnově písčinné ve volné krajině, jak to dnes můžeme vidět v mnoha státech západní a severní Evropy. V takovém případě by odkaliště popílku sloužila jako regionální rezervuáry biodiverzity, ze kterých budou moci psamofilní druhy osídlit nově vzniklá stanoviště. K podobné kolonizaci ostatně nejspíše došlo i před několika desetiletími, kdy byly v krajině písčiny relativně hojnější a současně vznikala popílkoviště, kam se řada druhů uchýlila. V opačném případě reálně hrozí, že dojde-li jednou k obnově písčinné, nebude odkud by je kolonizovala písčinná společenstva přinejmenším některých skupin živočichů. Pokud ale v blízké době nenastane radikální změna pohledu na popílkoviště, o tuto možnost přijdeme. Současný tlak na rekultivace popílkovišť v kombinaci s výše popsány technologiemi změnami je totiž natolik silný, že podstatná část ploch, které jsme v posledních pěti letech zkoumali, již neexistuje.

*Náš výzkum popílkovišť je částečně podpořen Grantovou agenturou České republiky (P504/12/2525).*

Citovanou a doporučenou literaturu uvádíme na webové stránce Živý.

Pavel Pecina

## Středomořská kobylka v Praze na Karlově náměstí

**V létě a na podzim 2013 jsem téměř denně chodil podél parku na Karlově náměstí v centru Prahy na Novém Městě. Dne 11. září jsem zaregistroval v keři tavolníku van Houtteova (*Spiraea × vanhouttei*) na okraji parku drobnou, světle zelenou okřídlenou kobylku, sedící nehybně na listu. Kobylka vypadala jako k. křídlatá (*Phaneroptera falcata*), ale byla drobnější a zdála se kratší. Při dalším prohlížení tavolníků na okraji parku jsem objevil ještě pět jedinců. Všichni seděli nehybně s nohama rozprostřenými do šířky (podobně jako kobylka dubová – *Meconema thalassinum*; asi nezbytná poloha pro stromové druhy kobylek). Po dohledání informací v literatuře jsem zjistil, že jde o kobylku malou (*P. nana*, podčeď *Phaneropterinae* čeledi kobylkovití – *Tettigoniidae*, řád rovnokřídilí – *Orthoptera*).**

Tento druh kobylky dorůstá délky těla 12–15 mm u samců a 15–18 mm u samic; od kobylky křídlaté se liší znaky na kladélku a tvarem subgenitálního štítku. Druh byl na našem území poprvé zaznamenán na jižní Moravě začátkem 90. let 20. stol. (Vlk 2002) a později zjištěn na celé jižní Moravě až po Brno (Kočárek a kol. 2008). (Pozn. redakce: Kobylka malá byla v Praze poprvé zaznamenána v r. 2010

a dosud se jí podařilo najít na několika pražských lokalitách v souvislosti s projektem Mapování rovnokřídilých v ČR – tato data však zatím nebyla publikována.) V atlasu Rovnokřídilí České republiky (Kočárek a kol. 2013) autoři uvádějí výskyt dospělců od července do října a druh považují za arborikolní – kobylky malé žijí v korunách stromů a vyšších keřů. Samci zde v noci cvrkají; stridulace, která u toho-



1 Samec kobylky malé (*Phaneroptera nana*) na tavolníku van Houtteově (*Spiraea × vanhouttei*) pozorovaný v parku na Karlově náměstí v Praze (2013)

to druhu vzniká při otevírání krytek (prvního páru křídel), je velmi tichá a tvoří ji krátké úsečné „ciknutí“ opakované v přibližně sekundu trvajících intervalech mnohokrát za sebou (atlas doplňují sonogramy a audionahrávky stridulace jednotlivých druhů na CD). Vajíčka kladou do listů dřevin ze stran do listového parenchymu. Původní rozšíření druhu je cirkummediteránní, tedy v celém Středozeemí.

Kobylky malé na Karlově náměstí obývaly keře tavolníku van Houtteova naproti Faustovu domu při okraji chodníku. Žily zde jen v pásu přibližně 20 keřů, v pruhu dlouhém asi 30 m. Tavolníkové keře s převládajícími větvemi dosahovaly výšky průměrně 1,5 m a v této (a o něco menší) výšce se vyskytovaly také kobylky. Později jsem procházel celý park a hledal je i jinde, ale bezvýsledně. Pokud mi dovolily