

# Budou na odvalech chráněná území přírody?

Aleš Dolný

(ŽIVA 4/2000: 173–176)

Těžba uhlí na Ostravsku probíhá již více než 200 let. Průvodním jevem hlubinné těžby a úpravy horniny na povrchu je produkce hlušinového materiálu. Její nevyužitelná část bývá nejčastěji deponována v krajině, v které tak dochází k navyšování terénu a tvorbě antropogenních novotvarů působících zde jako cizorodý prvek. Z důvodu vhodného začlenění odvalů do krajiny se na jejich povrchových plochách provádějí technické i biologické, nejčastěji lesnické, rekultivace. Značná část odvalů na Ostravsku však nebyla rekultivována a byla ponechána spontánnímu zarůstání a pozvolné sukcesi. Jaký je tedy současný stav biocenóz na rekultivovaných a nerekulitovaných odvalových plochách? Lze situaci hodnotit tak příznivě, jak je naznačeno v názvu článku?

Obsah titulků se může jevit nadsazeným, přestože se jedná jen o otázku. Vyjděme nejprve z právního pojetí ochrany přírody v České republice a věnujme se krátce těm kategoriím zvláště chráněných území, které by mohly být v našem případě relevantní. Přírodní rezervace, kterými jsou menší území s vysokou koncentrací přírodních hodnot reprezentující typické a významné ekostémy, se na důlních odvalech vyhlášovat patrně nebudou. Složitější to však bude v případě přírodních památek. Jsou to menší přírodní útvary, především geologické nebo geomorfologické objekty, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů, přičemž zde není vyloučena možnost, že jejich prostředí spoluvytvářel člověk. Zcela v rukou čtenáře bude ponecháno rozhodnutí, zda na otázku týkající se možnosti vyhlášení chráněných území na důlních odvalech odpoví po přečtení tohoto článku kladně či záporně.

Jak bude uvedeno později, je však zřejmé, že zvláštní ochrana entomocenóz je dnes více aktuální pro lokality, do kterých člověk dodatečně zasahoval spíše méně. Týká se to zejména náročných technických rekultivací spojených s navážením kulturních zemin. Paradoxně tak představuje méně vložených prostředků v minulosti větší zisk z hlediska přírodních hodnot v současnosti.

V nadcházejícím textu jsou předkládány některé skutečnosti a závěry, které vycházejí z dlouhodobějšího sledování výskytu brouků (Coleoptera) na odlišných stanovištích tří ostravských odvalů, reprezentujících různý stupeň sukcese biocenóz i základní typy prováděných rekultivací. Tento řád hmyzu je k bioindikaci vhodný z mnoha důvodů a v praxi proto jako modelová skupina k posuzování stavu biocenóz i prostředí často využíváný. Základní materiál představovalo více než deset tisíc exemplářů epigeických brouků řadících se k 234 druhům z 28 čeledí. K dispozici byly také výsledky studie obdobného rozsahu, která mapovala stav entomocenóz brouků na týchž lokalitách před více než dvaceti lety (Prymus, 1980). Z důvodu celkového objasnění řešené problematiky je v článku věnována patřičná pozornost nejen sukcesi biocenóz a vlivu rekultivací na společenstva brouků, ale rovněž významným ekologickým faktorům na důlních odvalech. Vlivy prostředí na formování přítomných biocenóz jsou totiž, jak bude dále vysvětleno, právě na důlních odvalech mimořádně důležité.

## Ekologické faktory životního prostředí na důlních odvalech

Odval a halda jsou pojmy, které by mohly u nezasvěceného čtenáře vyvolat představu nežádoucích prvků v krajině srovnatelných se skládkami zřízenými k likvidaci domovního

odpadu. Důlní hlušina vznikající při těžbě černého uhlí je ale na rozdíl od smíšeného komunálního odpadu výhradně přírodním materiálem. Tento materiál však byl vytěžen z hloubek přesahujících i tisíc metrů. V těchto hloubkách byly horniny vystaveny stálému tlaku a poměrně vysoké teplotě. V podstatně rozdílném prostředí zemského povrchu dochází k rychlému zvětrávání karbonských hornin. Rozpad hornin má většinou střípkovitý charakter a na povrchu odvalu probíhá především během počátečních 2–3 let. Zvětráváním se postupně uvolňují všechny základní biogenní i stopové prvky. Limitujícím ekologickým faktorem na nových odvalech je ale naprostá nepřítomnost organické substance a živých organismů. Povrchovou vrstvu nasýpané či zvětralé hlušiny nelze tedy v pedologickém smyslu označovat jako půdu. Hlušinový materiál představuje substrát s nevyváženou pedochemickou a hydrologickou charakteristikou, který je tvořený pouze minerálními substancemi. Významným znakem hlušiny v počáteční fázi uložení je tedy, jak již bylo řečeno, minimální stupeň mikrobiálního oživení, nedostatek aktivní organické půdní složky a také nedostatek dusíku ve formě využitelné pro rostliny.

Složení černouhelné hlušiny ovlivňuje vznik dalšího faktoru, pro přežití jedinců zvláště kritického. Tímto mezním ekologickým faktorem je oheň, který nemusí být příliš intenzivní, zato může být jeho působení dlouhodobé (deset i dvacet let). Pokusme se zjednodušeně vysvětlit, proč černouhelné odvaly hoří. Důlní hlušina je tvořena směsí ostrohranných úlomků karbonských pískovců, siltovců, jílovců, jílovitých břidlic a prachovců, avšak s významnou příměsí černého uhlí, uhličitanu železnato-vápenatého, případně drobných krystalků pyritu a markazitu. Jednotlivé složky odvalového kamene se liší chemickým složením a zrnitostí. Přibližně polovina úlomků dosahuje velikosti menší než 150 mm, více než třetinu objemu hlušiny tvoří větší kameny s maximálními rozměry do 400 mm. Zbývajících 10–20 % představují balvany, jejichž objem přesahuje ojediněle i 0,1 m<sup>3</sup>. Uvedené frakce hlušiny se v průběhu ukládání na odvaly samovolně vytřídí podle své velikosti. Větší kameny a balvany padají do dolní třetiny svahu, drobnější úlomky zůstávají v horní části odvalu. Mezi balvany, které se nahromadí na úpatí odvalu, vznikají velké mezery, jimiž do nitra odvalu snadno proudí vzduch. Za těchto okolností dochází k oxidaci pyritu a markazitu, přičemž se uvolňuje teplo. Následně vzniká kyselina sírová, která reaguje s jinými sloučeninami (např. uhličitanem železnato-vápenatým) za vzniku dalšího tepla. Bouřlivé reakce obvykle vyústí v zapálení uhelné substance a tím i v požár celého odvalu. Kromě přímého působení ohně na biotu má hořící odval další negativní vliv na životní prostředí, jako významný zdroj škodlivých exhalátů, především oxidů síry. Je třeba dodat, že popsany proces je typický pro vysoké kuželové, případně kupovité odvaly. Ploché odvaly s méně strmými svahy samovolně prakticky nehoří.

Povrch důlních odvalů se vyznačuje také specifickými mikroklimatickými podmínkami. Ekologickým faktorem významným nejen z hlediska možnosti uchycení a rozvoje vegetace, ale také z hlediska výskytu živočichů jsou především charakteristické teplotní podmínky. Tmavý, často černě zbarvený povrch, způsobuje během dne absorpci značného množství slunečního záření. Teplota povrchu dosahuje v létě 50–60°C, což je teplota kritická pro velké množství organismů. Teplo se navíc akumuluje v nitru odvalu, odkud se na podzim a počátkem zimy uvolňuje. Tato okolnost, společně s faktem, že na tmavém povrchu odvalu dochází k rychlejšímu nástupu předjarního i jarního aspektu, způsobují podstatné prodloužení vegetačního období. Typickým faktorem pro popisovaná stanoviště jsou také značná kolísání denních teplot v povrchových vrstvách v průběhu dnů (intenzivní zahřívání povrchu půdy během dne a rychlé vyzařování tepla do ovzduší a ochlazování v nočních hodinách). Tento děj může být tak účinný, že téměř připomíná kolísání teplot v pouštích.

Dalším důležitým ekologickým faktorem ovlivňujícím aktivitu epigeických organismů jsou vlhkostní poměry. Množství vody v povrchových vrstvách úzce souvisí s výše

popsanými specifickými teplotními podmínkami. Intenzivní kolísání denních a nočních teplot způsobuje v hloubce 20–40 cm pod povrchem vznik na vodu bohaté kondenzační zóny. Z této zóny rostliny čerpají potřebné množství vody a mohou tak přežít i bezdeštná letní období. Tato okolnost, jak se zjistilo na pokusných haldových plochách (Smolík, 1986) umožňuje i na velmi proteplených jižních svazích přítomnost rostlinných druhů náročných na vláhu. Podmínkou tvorby kondenzátu je však ponechání odvalu bez hlinitého překryvu. Celoplošné překrytí povrchu 20cm vrstvou ornice a následné snížení vlhkosti v půdě během slunečných letních dnů totiž v minulosti způsobily značný úhyn sazenic dřevin vlivem nedostatku vody. V těchto případech negativně působil také vznik náhlé teplotní regrese a vlhkostní bariéry na styku vrstvy zeminy a odvalového podloží.

### **Sukcese biocenóz na odvalech**

Takto se označuje nesezónní, směrovaný a spojitý proces kolonizace a zániku jednotlivých druhů v určitém místě. Sukcese, při níž nedochází k zásadním změnám vnějších geofyzikálně-chemických sil (je výsledkem biologických procesů), a která probíhá na nově obnažených či vytvořených místech reliéfu, jako jsou černouhelné důlní odvaly, se nazývá autogenní. Varianta autogenní sukcese, jež probíhá na části zemského povrchu, kterou dříve neovlivňovalo žádné společenstvo, se označuje jako sukcese primární. Jednou ze základních sil řídících tuto sukcesi je proměna půdních podmínek, vyvolaná ranně kolonizujícími organismy, které dokáží ovlivnit prostředí do té míry, že vytvoří podmínky pro nástup druhů, kterými jsou později vytlačeny. Výskyt a růst pozdějších druhů tedy závisí na existenci druhů předchozích.

Dominantním rostlinným druhem v počátečních fázích sukcese na ostravských odvalech bývá nejčastěji třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Je mimořádně adaptabilní na nepříznivé půdní i mikroklimatické podmínky a vyznačuje se výraznou rozmnožovací schopností. Uvedený druh má velký význam pro zpevnění svahů odvalů a pro rychlé a trvalé zarůstání jejich povrchů. Poměrně rychle, zpravidla do pěti let, se na odvalech uchycují také dřeviny, jejichž semena jsou na tato stanoviště přinášena větrem (nejčastěji bříza bělokora - *Betula pendula* a topol osika - *Populus tremula*). Pro sukcesi důlních odvalů, tedy stanovišť s krajně nepříznivými počátečními podmínkami, je typický proces, označovaný ekologickým termínem facilitace – usnadnění, během něhož raně sukcesní druhy organismů mění podmínky stanovišť a dostupnost zdrojů natolik, že umožňují imigraci nových druhů. Také druhová pestrost fauny brouků na odvalech a rychlost sukcese entomocenóz brouků se zvyšují se stupněm ozelenění jednotlivých stanovišť.

V iničiálních stadiích sukcese na odvalech převládají zoocenózy s výraznou dominancí jednoho či jen několika druhů při velmi nízké celkové diverzitě. Tato stadia jsou charakteristická zastoupením velmi vagilních druhů bezobratlých, tzn. druhů bez stálého místa výskytu, se širokou tolerancí vzhledem k podmínkám prostředí. V nově vznikajících společenstvech se uplatňují hlavně druhy, kterým vyhovují extrémní podmínky odvalů s nízkým vegetačním pokryvem (vysoká teplotní bilance vůči okolí). Tyto druhy jsou schopny přežít i hluboké a periodicky se opakující změny klimatických podmínek. V průběhu sukcese se však objevují stále bohatší společenstva brouků s druhovým spektrem silně připomínajícím složení entomocenóz mezofilních lesů.

V 90. letech se na sledovaných ostravských odvalech vyskytovala v porovnání se stavem zaznamenaným v polovině 70. let řada nových druhů z čeledí střevlíkovitých (Carabidae) i drabčíkovitých (Staphylinidae), kteří žijí převážně v lesním prostředí. U většiny lesních druhů, jež byly součástí společenstev brouků na odvalech již v 70. letech byl zaznamenán nárůst jejich početnosti. Faunistická podobnost zoocenóz dvou odlišných sukcesních stadií, které odděloval přibližně dvacetiletý časový úsek, byla velmi malá. Hodnotíme-li shodu druhového složení, zjistíme, že se hodnota identity zoocenóz pohybovala

u sledovaných odvalů pouze okolo dvaceti procent, z hlediska podobnosti dominance druhů byly rozdíly ještě větší. Uvedené údaje znamenají, že se v průběhu dvou desetiletí v důsledku probíhající sukcese změnilo z pohledu hodnocených kvalitativních znaků entomocenózy o 80–90 procent.

Čtenáře jistě nepřekvapí zjištění, že v průběhu sukcese docházelo na odvalech ke snižování podílu letuschopných (makropterních) druhů brouků. V průběhu dvou desetiletí se na sledovaných lokalitách markantně zvýšila početnost bezkřídlých druhů a druhů s redukovanými křídly. Za všechny uveďme některé zástupce střevlíkovitých brouků, např. *Carabus coriaceus*, *Carabus violaceus*, *Carabus convexus*, *Carabus hortensis* a *Leistus ferrugineus*, většina z nich je vlastních lesním biotopům.

Podíly lesních druhů a také jedinců populací těchto druhů ve společenstvech brouků v průběhu uplynulých dvou desetiletí prokazatelně vzrostly. Tento fakt svědčí o progresivním směru vývoje společenstev, který spěje k biocenóze lesa. Pravděpodobně s cílem urychlit přirozený sukcesní vývoj byla v minulosti v některých případech do ekosystémů vkládána dodatková energie ve formě prováděných rekultivačních prací.

### Vliv rekultivace na zoocenózy

Na základě některých dřívějších průzkumů zoocenóz, při nichž byla zjištěna na důlních odvalech přítomnost vzácnějších druhů bezobratlých, žijících jinak převážně v přírodě blízkém prostředí, byly vysloveny závěry o jednoznačně pozitivních ekologických důsledcích komplexních rekultivací. Situace je ale zřejmě poněkud složitější. Vzhledem k tomu, že různé typy rekultivací ovlivňují stav zoocenóz velmi rozdílně, nelze provést jejich obecné hodnocení. Pokusme se nyní stručně posoudit konkrétní dopady provedených rekultivací na vybraných ostravských lokalitách a vyvodit obecnější závěry.

Na výsypkových plochách byly v Ostravě v minulosti uskutečňovány zejména dva typy rekultivací, lesnická a zemědělská. První z nich probíhala většinou přímou výsadbou dřevin do zvětralé hlušiny, nejprve melioračních – zejména olše lepkavé za účelem zvyšování podílu surového humusu v půdě, po několika letech potom dřevin cílových. Rekultivace zemědělská byla naproti tomu spojená vždy s překrytím hlušiny kulturní zeminou (podornice a ornice), až po té následoval výsev travní směsi, případně kulturních plodin.

Entomocenózy brouků na odvalech, které byly lesnický rekultivované, odpovídaly z hlediska diverzity a klasifikace reliktnosti výskytu druhů (vázanost k prostředí podle antropogenního ovlivnění) biotopům méně ovlivněným člověkem, jako jsou dubohabrové lesy, acidofilní doubravy, olšiny, suťové lesy, lesostepi, kulturní louky apod. Shodně lze ovšem hodnotit také polovinu sledovaných stanovišť, na kterých k žádné rekultivaci nedošlo a které byly ponechány třicetiletému, případně i delšímu samovolnému vývoji. Situaci u zbývajících padesáti procent nerekulitovaných stanovišť lze přirovnat k zoocenózám umělých lesních ekosystémů. Nejhuře byly hodnoceny lokality, kde spontánně vzniklá vegetace byla zničena v rámci zemědělské rekultivace, při které došlo k překrytí hlušiny vrstvou zeminy a výsadbě luční směsi bylin. Na těchto stanovištích přetrvává vyšší početní zastoupení exemplářů druhů charakteristických pro agrobiocenózy a společenstva ruderálních stanovišť, které se jinde nevyskytovaly, příp. byly zastoupeny jen malým počtem jedinců. Tento stav je jistě ovlivněn také větším úhynem dřevin a jejich nižším přírůstkem z důvodů, které byly popsány v části věnované ekologickým faktorům na odvalech.

Na stanovištích, kde nebylo provedeno překrytí povrchu orníční vrstvou a kde byly zachovány specifické mikroklimatické podmínky, typické pro důlní odvaly, se s postupem sukcesního vývoje a imigračních tlaků vytvořily prosperující populace vzácných teplomilných až stepních druhů brouků. Zde je nutno zmínit především drabčíky *Staphylinus pedator* a *Quedius curtipennis*. Uvedený jev se ale týká i poměrně malých plošek, které byly pravděpodobně nedopatřením ponechány bez hlinitého překryvu na jinak komplexně

rekultivovaném odvalu. Tyto plošky představují specifické choriotypy umožňující přežívání populací druhů s vyhraněnými nároky na vlastnosti prostředí. Byla prokázána silná vazba těchto teplomilných a suchomilných druhů na stanoviště s černě zbarvenou důlní hlušinou na povrchu. Schopnost osídlit stanoviště s hlinitým překryvem, ale také stanoviště s prohořelou a tedy i světlejší – červenohnědě zbarvenou hlušinou byla minimální.

Provedení rekultivace jen na určité ploše a ponechání částí odvalů bez technické rekultivace spojené s navezením zeminy, zvyšuje rozmanitost biotopů na dané lokalitě, v důsledku čehož může docházet k nárůstu počtu přítomných druhů. V souvislosti s širším spektrem mikroklimatických podmínek a snad i větším množstvím typů úkrytů, širších možností potravních zdrojů apod. se zvyšuje druhové bohatství vyskytujících se biocenóz. Odvaly s mozaikovitým charakterem prostředí umožňují koexistenci druhů brouků s rozdílnou schopností tolerovat určité rozpětí některých ekologických faktorů a možná i koexistenci konkurenčních druhů. Jako stvrzení výše uvedeného nám může posloužit závěrečný krátký přehled vybraných, převážně vzácných druhů obsazujících na ostravských důlních odvalech rozdílné ekologické niky.

### Vzácné druhy a ekologicky zajímavé nálezy

- střevlíkovití – Carabidae

krajník hnědý – *Calosoma inquisitor*: V ČR v teplých dubových, příp. i bukových lesích, zejména na jižní Moravě; ojediněle zalétá i do zahrad.

*Harpalus progreadiens*: Na území ČR vzácně na polovlhkých a vlhkých stanovištích, jako jsou lužní lesy, louky, zvýšené a vegetací porostlé břehy vodních toků a vodních ploch, indiferentní k zastínění; nížiny až podhůří.

*Leistus rufomarginatus*: V Čechách chybí, na Moravě vzácně až ojediněle na suchých či polovlhkých stanovištích s částečným až úplným zastíněním, listnaté lesy, strže; nížiny až podhůří.

*Licinus depressus*: V ČR ojediněle na sušších stanovištích bez zastínění, stepi, zvýšené, nezaplavované a jen sporou vegetací porostlé břehy; nížiny až podhůří.

- nosatcovití – Curculionidae

*Phyllobius betulinus*: Výskyt na našem území značně lokální, v Čechách vzácný, na východní Moravě až ojedinělý; charakteristický druh pro přirozené a přírodě blízké biotopy.

- Eucinetidae

*Eucinetus haemorrhodialis*: V ČR i celé střední Evropě dosti vzácný, málo známý druh, vyskytující se zejména v oblastech s lehkými písčitými půdami; pod kůrou na myceliích a v kořenových systémech dřevin.

- Leiodidae

*Choleva paskoviensis*: Na území ČR vzácně ve středních polohách a nížinách; ve vlhkých i sušších biotopech, v uzavřených prostorách chodeb a hnízd drobných savců; druh vyžadující přírodně zachovalejší prostředí.

- Scaptiidae

*Anaspis schilskyana* Csiki, 1915 (= *Anaspis marginicollis* Lindberg, 1925), det. J. Horák: Nový druh pro Českou republiku (1 ex. nalezen na stanovišti na odvalu koksovny Trojice), dosud známo jen několik exemplářů ze severního Slovenska (Horák, 1987), chladnomilný, xylofágní druh s boreo-montánním charakterem areálu – výskyt v severní Evropě, ale také např. v horských oblastech Rumunska.

- Scydmenidae

*Euconnus pragensis*: Ve střední Evropě vzácný taxon, nalézán jen náhodně; myrmekofilní, symfilní druh.

- hrobaříkovití – Silphidae

*Nicrophorus investigator*: Na celém území Čech i Moravy jen vzácně se vyskytující druh; nekrofágní i karnivorní trofický typ.

- drabčíkovití – Staphylinidae

*Falagria concinna*: Kosmopolitní, hygofilní až ripikolní druh, jehož výskyt byl na území ČR prokázán poprvé až v roce 1979 (Boháč, 1982), od té doby nalézán jen ojediněle.

*Quedius curtipennis*: Málo známý, v ČR vzácný druh; rozšířen hlavně na lesostepních lokalitách, typický pro xerothermní společenstva.

*Staphylinus brunnipes*: Vzácný, málo známý druh, vyskytující se v přírodě blízkém prostředí, nejčastěji v nížinách na lesostepích (např. Žatecko a České Středohoří).

*Staphylinus pedator*: V ČR velmi vzácný druh, často jen náhodné nálezy, v jižní Evropě poměrně hojný; obývá suchá a teplá stanoviště (stepi, slunečné stráně, okraje lesů, ale také opuštěné cihelny, meze apod.), dobrý indikátor našich nejteplejších stanovišť.

*Zyras haworthi*: Vzácný taxon na území ČR; teplomilný, myrmekofilní, symfilní druh, žijící především v hnízdech mravenců druhů *Lasius fuliginosus* a *Formica rufa*.