

# Rostliny na odkalištích

Pavel Kovář

Místo cestování do dalekých krajů,  
na něž se mnozí tak třesou,  
skloň se k louži a prozkoumej vše,  
co v ní žije — rostliny i živočichy . . . . .

Prof. K. F. Rulje

Kniha o „tajném životě rostlin“ už byla sepsána a jazzrockový autor a interpret Stevie Wonder přenesl dokonce putování tajemným životem rostlin podle svých představ do říše hudby. Pragmatičtější vhléd do tajemnosti rostlinného světa může objevit obdivuhodnou schopnost těchto zelených organismů — oživit zdánlivě mrtvé výseky krajiny.

A jsme u odkališť, která spolu s výpykami, odvaly, nejruznějšími skládkami odpadů pozvolna poznamenávají naši krajinu. Jedná se zpravidla o terasovitě vršené útvary, na něž se hydraulicky dopravují zvodněné odpadní kaly (elektrárenské popílků, hlušina, odpady chemického průmyslu aj.).

Uvedené obrázky jsou jenom epizodními dokumenty rozsáhlejších pozorování. Naznačují, jak se rostliny, které spontánně obsadily nový útvar v krajině, vyrovnávají s nepříznivými podmínkami stanoviště.

Obr. 1: Odkaliště elektrárny Mělník v zimě „odpočívají“ jen zdánlivě. Jejich svrchní část představuje sedimentační nádrž, která se po zaplnění usazeným kalem „posune“ o patro výš“ navršením nových křází. Povrch naplavané směsí strusky a popílku je neustále proměňován pod vlivem pohybu vody a střídání jejich skupenství. Bohatě strukturované mrazové formy mikroreliefu zvyšují schopnost holého povrchu zachytit rozmnožovací části rostlin. Klimatické faktory rovněž napomáhají otupit toxické vlastnosti uskladněného materiálu.

Obr. 2: Vyklíčení semen zanesených travin na odkališti napomáhá každá terénní nerovnost — také otisky stop zvěře. Prvním invazním druhem na obnažených sedimentech pyritických kalů z Mangonorudných a kyzových závodů Chvalčice je třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*). Sepětí živočišných a rostlinných forem života při obydlování nového ekotopu je nápadné. Zochorie (šíření semen živočichy) je významným faktorem sukcese (procesu postupné směny druhů při osídlování substrátů). Odkaliště totiž funguje jako náhradní biotop jak pro

lovnou zvěř (suchozemskou, vodní ptactvo), tak pro mnoho druhů menších ptáků, drobných savců, obojživelníků nebo hmyzu vytlačeného chemizací ze zemědělské krajiny.

Obr. 3: V litorální zóně sedimentační nádrže se ihned po nástupu třtiny objeví druhy vysokých rákosin. V jejich expanzi se na vyvýšeném, vůči vzdušnému proudění značně exponovaném odkališti, uplatňuje také jiný významný jev, anemochorie (šíření rostlinných diaspor větrem). Rákos obecný (*Phragmites australis*) se nadlouho stane dominantou pobřeží. Jeho schopnost vytvářet podivuhodná morfologická přizpůsobení mu napomáhá v invazi. V krátké době dokonce vytvoří podmínky pro kolonizaci odkaliště početným společenstvím racků, kteří zde po několika následujících sezónách úspěšně hnízí a přispějí k sukcesivnímu trendu zavlečením dřevin (živých větví vrb a topolů) ve stavebním materiálu hnízí.

Obr. 4: Velmi nízké pH a vysoké koncentrace síry, těžkých kovů apod. v prostoru sedimentační nádrže pozvolna ztrácejí extrémní hodnoty. Tím se stanoviště stává přístupným stále většímu počtu druhů. Na rozdíl od rákosin se vytváří na tomtež substrátu za jiných fyzikálních a hydrologických poměrů odlišné rostlinné společenstvo s převládajícím mechem zkrutkem obecným (*Funaria hygrometrica*), šachorem hnědým (*Cyperus juncus*), případně sítinou žabí (*Juncus bufonius*) a dalšími druhy. **Kdybychom znali více o ekologické valenci a adaptabilitě různých rostlinných druhů a o zákonitostech sukcese na toxických materiálech, mohly by být vynaložené náklady na ne vždy zcela úspěšné rekultivace daleko nižší.**

Obr. 5: Pokročilejší stadia sukcese po několikaletém samovolném a nerušeném vývoji jsou potenciálně využitelná při rekultivacích, aniž by bylo nutné vyžadovat rozsáhlé technologické a biologické úpravy. To se týká nejen suchozemských travinných nebo inčialních dřevinných společenstev (ať už s křovinami nebo s vysokokmennými druhy), ale i společenstev vodních, která ve spojení s rynchle se vyvíjejícími komponentami planktonu, bentosu aj. urychlují vývoj k poměrně „zdravé“ podobě této

(K barevné tabuli za str. 132)

části odkaliště. Na snímku je i pod hladinou ustáleného vodního sloupce vidět v tmavě zbarveném substrátu sedimentovaných kalů rozpínající se kořenový systém orobince široolistého (*Typha latifolia*).

Obr. 6: Nejen rekultivační praxe, která je zatím v podstatě „praxí pokusů“ (neboť úspěšnost z hlediska dlouhodobosti dosud není vyhodnotitelná), ale také nově se rozvíjející vědecká odvětví, jako je např. ekologická toxikologie (zabývá se jednak odpovědí organismů na působení toxických látek, jednak úlohou organismů při šíření těchto látek v prostředí), by získaly, kdyby se našla možnost víceletého studia vymezených (chráněných?) ploch na odkalištích. Je například otázkou, zda lokalita rukve obojživelné (*Rorippa amphibia*) na obrázku v bezprostřední blízkosti odkaliště měla vliv na výskyt barevné anomálie: přizemní růžice jarních listů jsou charakteristické různým zbarvením podle poměru červeného a zeleného barviva; zde došlo u jediného výhonu k naprosté absenci chlorofylu — výsledné zbarvení je růžové. [Obrázek je omylem otočen, za což se tiskárna omlouvá.]

Praxe bohužel pravidelně „překazí“ možnost dlouhodobých sledování sukcese na obnažených substrátech důsledným dodržem zavedených rekultivačních postupů. Cílem nákladných zásahů, které spočívají hlavně v hydrologické úpravě terénu a v navázání různých mocných vrstev úrodné zeminy na deponovaný materiál, je navrácení patřičného počtu hektarů půdy zemědělskému nebo lesnickému využití. Časťo k těmto úpravám dochází v době, kdy se umělý útvar odkaliště pokryl mnohotvárnou zelení, která již dovršila možná jednu desítku let úporného boje o znovuzískání půdy. A tento zúrodnovací podíl přírody zůstává nevyužit. Vývoj je dokonce rekultivačním zásahem vrácen k novému počátku, v němž člověk mnohdy teprve testuje vhodnost rostlin. A i pak bývá někdy výsledek alternativního rozhodnutí sporný.

Snad i tady by mohla najít místo své působnosti ochrana přírody. Vždyť i tyto „umělé součásti“ patří do krajiny a mohly by se stát třeba studijními plochami se vším, co k tomu patří.

## Pokusy o biologickou rekultivaci odkališť

Vladimír Malý

V dnešní krajině je stále více zatěžováno přírodní prostředí, zvláště jeho hlavní složky — půda, voda, ovzdušná a živé organismy. Potřeba péče o krajinu je již zcela zřejmá a je nutné, aby se prováděla komplexně. Zábory půdy pro průmyslovou činnost a výstavbu kulmi- noval v minulých desetiletích, avšak lze předpokládat, že pro tento účel bude každoročně odnímáno zemědělské a lesní výroby ještě 1500–2000 ha pozemků. S průmyslovou činností a výstavbou však souvisí i rychlý růst odpadů, které u nás pokrývají plochu přibližně 5800 ha, a dá

se předpokládat, že zábor půd pro tento účel se bude pohybovat ročně kolem 1500 ha.

Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu ukládá organizacím provozujícím těžební nebo průmyslovou činnost povinnost zakládat odvaly popílků a strusek především do neúrodných terénních nerovností přirozených i umělých (např. do vytěžených dolů, pískoven a cihelen). K omezení prašnosti při budování odvalů zajistit odvoz popílků a strusek na odvaly je zvlhčením stavu; při hydraulickém způsobu dopravy za-

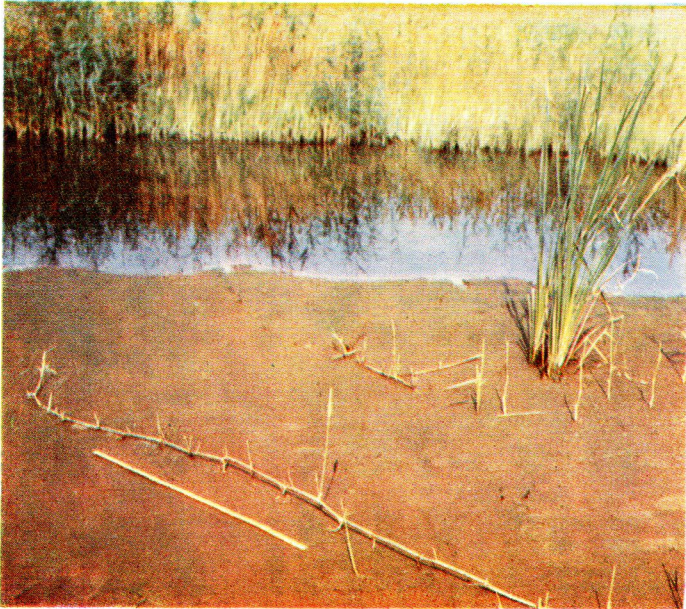
jistit čistěný odpadů vody z odvalů a za- mezit prosakování vody do okolní půdy. Plochy určené pro odvaly zaplňovat postupně tak, aby jednotlivá zaplněná místa mohla být včas rekultivována. Odvaly trvale vyřazené z provozu rekultivovat kulturní vrstvou půdy; k rekultivaci využít vlastní skřívky ornice, popř. přebítky skřívky ornice a zúrodnění schopné zeminy z jiných podniků.

Rekultivace odkališť rudných dolů přináší nové problémy, neboť jde o odpady obsahující prvky, příp. slou-



Popisky ke snímkům P. Kováře jsou na straně 124

1 2  
3 4



5 6

