

Ekologická obnova hnědouhelných velkolomů

Pavel Pešout, Michal Porteš, Kateřina Černý Pixová, Markéta Hendrychová, Petr Kříž, David Lacina

Těžba nerostů a hornin, probíhající v České republice již po staletí, má významně negativní dopad na krajinu a životní prostředí. Bezesporu k plošně největší destrukci na našem území došlo při povrchové těžbě hnědého uhlí v Podkrušnohoří. Více než 400 km² plochy bylo ovlivněno těžbou, s ní spojenou infrastrukturou a navazujícím průmyslem. Dnes, kdy je na dohled ukončení aktivní těžby

hnědého uhlí v Sokolovské a Mostecké pánvi¹, běží naplno diskuse o budoucím využití uzavřených lomů. V odborné veřejnosti je již delší dobu rozšířené povědomí o velkém přírodovědném významu opuštěných nerekultivovaných jam a výsypek. Proto je nyní otázka využití ekologické obnovy pro tato postindustriální stanoviště aktuálnější než kdy jindy.

Obr. 1 Členitá morfologie hnědouhelných výsypek je dána způsobem jejich založení a podmiňuje pestrost na nich vznikajících stanovišť. Přírozené sukcesi ponechané části Radovesické výsypky. Foto M. Hendrychová



Pro všechny hnědouhelné velkolomy byly zpracovány plány sanací a rekultivací. Progresivnější z nich počítají s ponecháváním 10 % ploch k samovolnému vývoji (obr. 2). Na zbylém území má proběhnout nákladná technická (hydrická, zemědělská nebo lesnická) rekultivace. Lomy Most-Ležáky a Chabařovice byly tímto způsobem sanovány a rekultivovány. V dalších (např. Vršany, ČSA) již byly technicky zrekultivovány významné plochy výsypek a nové se plánují.

Přírodovědný význam území s ukončenou těžbou

V poslední dekádě probíhající přírodovědné průzkumy nerekultivovaných výsypek a aktivních lomů odhalily neobyčejný biologický potenciál tohoto území. Hnědouhelné těžební oblasti Ústeckého kraje, často nazývané měsíční krajinou, jsou ve skutečnosti velice druhově bohaté, což platí především v případě výsypek. Jednotlivá sukcesní stadia na nich představují cenné a ve volné krajině rychle mizející či již neexistující stanoviště pro řadu ohrožených nebo vymizelých druhů živočichů i rostlin. Pro uvedené druhy představují povrchové lomy refugia v pozměněné zemědělské krajině (viz např. Hendrychová *et al.* 2008, Vojar *et al.* 2012, 2018, Šálek 2012, Tichánek & Tropek 2016, Hendrychová & Bogusch 2016, Vicentiny *et al.* 2018, Beran *et al.* 2018a, 2018b).

Dobře lze význam posttěžebních území pro biodiverzitu ilustrovat na ptácích, o kterých máme detailní poznatky; linduška úhorní (viz box 1), bělořit šedý a celá řada dalších zvláště chráněných či vzácných ptačích druhů hnízdí v těžebních prostorách, a to často ve vysokých hustotách. Početnost některých druhů dokonce jen v mosteckých velkolomech odpovídá odhadu hnízdní populace daného druhu pro celou republiku. Jiné druhy hnízdí striktně jen ve velkolomech nebo zde mají majoritní a jedinou plošnou část populace. Obecně lze říci, že pro mnoho druhů ptáků zemědělská krajina, kteří patří celoevropsky k nejohroženější a nejrychleji ubývajícím skupině zmiňovaných obratlovců, představují velkolomy důležité zdrojové populace.

K základním důvodům, proč jsou hnědouhelné povrchové lomy pro biotu tak zajímavé, patří:

BOX 1 Linduška úhorní: Vlajkový druh povrchových velkolomů uhlí

Vzhledem ke specifickým nárokům na prostředí (nízký porost, řídké zarostlé plochy) linduška úhorní zcela vymizela z celého území České republiky. Jediné reprodukce schopné populace zůstaly zachovány v povrchových hnědouhelných lomech Ústeckého kraje. Pra-

videlným monitoringem od roku 2009 včetně barevného značení bylo zjištěno, že populace v ČR čítá maximálně 200 hnízdicích párů a je zcela závislá na aktivní těžbě a pravidelném vzniku společenstev v primární fázi sukcese (Beran 2020).

V posledním desetiletí byla bionomie lindušky úhorní předmětem intenzivního výzkumu (geolokátory, sledování predace, sledování akustické aktivity, věrnost hnízdišti, sběr genetických dat) a nároků na prostředí na různých typech výsypkových ploch (Briedis *et al.* 2016, 2020). Tyto výzkumy byly shrnuty v rámci grantu Technologické agentury České republiky, v jehož průběhu vznikly i certifikované metodiky managementových opatření a vytváření vhodných biotopů pro lindušku úhorní a bělořita šedého v aktivních těžebních oblastech (Beran *et al.* 2018a, 2018b). Linduška úhorní tak slouží jako indikační a deštníkový druh v rámci oblastí povrchových hnědouhelných velkolomů.



Linduška úhorní je krypticky zbarvený skrytě žijící druh s omezeným hlasovým projevem. Kvůli tomu je její monitoring velice náročný Foto M. Porteš

- dostatečné rozlohy jen řídké zarostlých biotopů s nízkou vegetační pokryvností či bez vegetace,
- neustálý vznik společenstev v primární fázi sukcese,
- absence plošného používání chemických látek a s tím spojený dostatek potravy,
- pestrost podloží a s tím spojená mozaika substrátů s různou úživností včetně fyto toxických ploch s dlouhodobým potenciálem blokování sukcese,
- různé stáří lokality – vzhledem k dlouhodobosti těžby je možné v jednotlivých částech lomu nalézt plochy v různé fázi sukcese,
- zamokření lokality – díky podloží a vlivem různých technických zákroků v uvedeném typu prostředí nalézáme různou škálu zamokřených ploch – od zcela suchých až vyprahlých přes plochy dočasně podmáčené, mělké tůně i rozsáhlejší a hlubší vodní plochy.

Porovnání ploch rekultivovaných a ponechaných samovolnému vývoji

Cílem finančně náročných technických rekultivací se stává kulturní les, zemědělsky obdělávaná půda, jezero s regulovanou hladinou, plocha pro rekreaci apod. (Pecharová *et al.* 2011). Výsledkem je umělá krajina, z hlediska biodiverzity velmi chudá. Počítáme-li i již zatopené zbytkové jámy (jezero Most a Milada), zauímají mimoprodukční biotopy podporující celkové fungování krajiny a upřednostňující ekologické či přírodo-ochranářské funkce (aleje, remízky, meze, lesní lemy, spontánně se vyvíjející plošky, písčiny, mokřady atd.) pouze necelých 9% již rekultivovaných hnědouhelných lomů a výsypek Mostecké pánve (Hendrychová *et al.* 2020). Rekultivované krajiny přitom bývají často nestabilní, vyžadující dlouhodobé, či dokonce trvalé náklady na údržbu.

Ekologická obnova využívající přírodní procesy umožňuje postupnou kolonizaci území po těžbě pionýrskými druhy a následně dalšími stadii ekologické sukcese, na které jsou vázány odlišné gildy druhů. Protože časový a plošný nástup jednotlivých sukcesních stadií se odvíjí od místních podmínek (geo-

BOX 2 Memorandum o spolupráci na identifikaci vhodných lokalit pro ekologickou obnovu po ukončené povrchové těžbě hnědého uhlí

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR společně se státním podnikem Palivový kombinát Ústí a Českou zemědělskou univerzitou v Praze deklarovaly svou vůli vzájemně spolupracovat při identifikaci vhodných lokalit pro ekologickou obnovu.

Ve společném memorandu o spolupráci podepsaném 3. září 2019 (AOPK ČR, 2019) byly formulovány dva cíle spolupráce:

1. Nalezení plošně odpovídajícího území po těžbě vhodného k vyhlášení v národní kategorii zvláště chráněného území, kde by byla cílem ochrana přírodních procesů, příprava jeho ochrany a návrh způsobu zajištění jeho dlouhodobého sledování.
2. Identifikace menších území s koncentrovanými přírodními hodnotami, vhodných pro ekologickou obnovu a navržení způsobu jejich dalšího zajištění.

Hned v roce 2019 byla ustavena a začala pracovat společná pracovní skupina k naplnění cílů memoranda, doplněná i o zástupce těžebních společností energetické skupiny Sev.en Energy AG.

logický podklad, úživnost, svažitost, podmáčení apod.), které jsou v posttěžebním území velmi proměnlivé (viz výše), vzniká zde pestrá mozaika ploch bez vegetace, z části zarostlých bylinnou či křovinnou vegetací až po biotopy souvisle zarostlé s již vyvinutým keřovým patrem a roztroušenými stromy: navíc v obdobném prostředí najdeme řadu ekotonů. Raná stadia sukcese v kulturní krajině vyhledávají kupř. některé druhy hmyzích opylovačů (Tscharntke *et al.* 2002). Důležitou vlastností ekologické obnovy je její nízkonákladovost (viz **box 3**).

Dnes již máme možnost na mnoha lokalitách hodnotit a porovnávat plochy ponechané samovolnému vývoji s technicky rekultivovanými. Četné výzkumy opakovaně potvrdily, že ekologická obnova za nesrovnatelně nižších vstupních i následných udržovacích nákladů umožňuje vývoj mimořádně cenných stanovišť osidlovaných ohroženými druhy organismů (Bejček & Tyrner 1980, Hodačová &



Obr. 2 Těžba hnědého uhlí ve velkolomu ČSA bude ukončena do pěti let. Velké plochy, zejména v severozápadní části na úpatí Krušných hor, nebyly zatím technicky zrekultivovány. AOPK ČR ve spolupráci s ČZU v nich vymezila rozsáhlé území, které by bylo vhodné ponechat ekologické obnově. Foto M. Hendrychová.

Prach 2003, Hendrychová 2008, Tropek & Řehounek 2011, Jongepierová *et al.* 2018). Ani z pedogenetického hlediska nejsou nerektivované partie výsypek v kvalitativních charakteristikách ve srovnání s technicky vzniklou antropozemí nikterak pozadu, ba dokonce některé samovolně vzniklé lesní porosty vykazují vyšší biologickou aktivitu v půdě a účinnější rozklad odumřelé organické hmoty, přičemž mohou produkovat i více dřevní hmoty, a to obvykle už kolem 25. roku vývoje (Frouz *et al.* 2008, 2015).

Cílový způsob využívání velkolomů se hledá

Proběhlé technické hydrické, lesnické a zemědělské rekultivace (např. Most-Ležáky, dnes jezero Most) otevřely otázku jejich ekonomické efektivity. Nejde jen o to, že je jejich realizace mimořádně nákladná (hradí těžební firmy), ale drahá je i jejich následná údržba (hradí stát). Například v případě jámy Most činí průměrné roční náklady na údržbu 15 mil. korun, z toho doplňování hladiny vody snižované odparem průměrně 8–10 mil. Kč/rok. Lze předpokládat budoucí příjmy z rekreace, odprodeje části území k hospodářskému využití a k zástavbě, ale i když od rekultivace jezera již uběhla řádka let, finální řešení ekonomicky efektivního využití se stále hle-

dá. Obdobná situace nastává také v případě jezera Milada, kde je v tuto chvíli vyhlášena architektonicko-urbanisticko-krajinářská soutěž. Tyto zkušenosti logicky vyžadují hledání udržitelnějšího řešení pro zbývající lomy.

Vláda ČR v roce 2017 konstatovala, že v České republice není pro oblasti současné intenzivní těžby hnědého uhlí stanoven cílový stav území, kde je podle souhrnných plánů sanací a rekultivací plánován vznik rozsáhlých vodních ploch. Uložila proto zabývat se efektivními způsoby jejich využití zohledňujícími náklady pro provozování a zároveň výnosy z jejich rozvojového potenciálu.

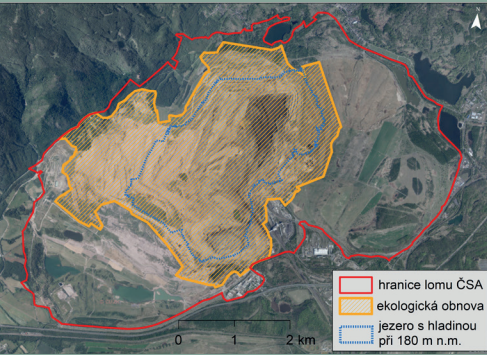
Krajina jezer a jachet?

Na vizualizacích vypadá posttěžební nová „jezerní krajina“ úchvatně. Otázkou však je realita samovolného zatopení jednotlivých jam, resp. jejich napuštění čerpáním z blízkých vodotečí po ukončení těžby a realita následného udržení hladiny trvale snižované odparem.

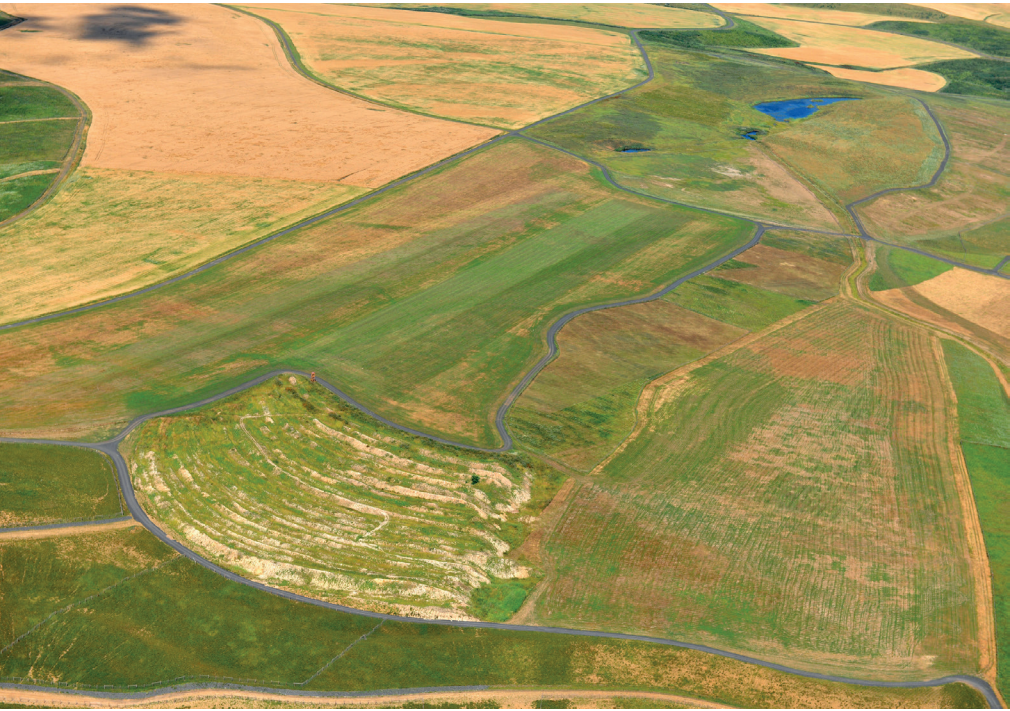
Aktuálně zpracované studie² ukázaly, že při uvažování přítoku pouze z vlastního povodí je obtížné nalézt dlouhodobě stabilizovanou hladinu jezer. Navíc již při malé změně průtoků může v budoucnosti docházet k výrazným odchylkám hladin. Posouzení bylo skuteč-

BOX 3 Studie: „Využití spontánní sukcese jako efektivního nástroje ekologické obnovy lomu ČSA“

Studie shrnuje nejdůležitější vědecké poznatky na uplatnění přirozené či řízené sukcese pro rekultivace hnědouhelných dolů a výsypek. Konkrétně představuje možnosti využití sukcese pro lom ČSA ve dvou variantách, kdy první předpokládá vybudování jezera podle aktuálně platného plánu sanace a rekultivace



V případě lomu ČSA tvoří plocha vhodná k ponechání samovolnému vývoji až 12,72 km², tedy přibližně 44 % plochy lomu (v případě napuštění jezera na kótu 180 m n. m. 6,03 km², tedy 21 % plochy lomu). Vypracovala M. Hendrychová



Obr. 3 Již v současnosti jsou ponechávány při rekultivacích části ploch samovolné sukcesi, jde však o pouze o drobné plochy. Na fotografii plocha ponechaná přirozené obnově na výsypce Pokrok. Foto M. Hendrychová

něno pro tři časové úrovně – současnost, rok 2050 a rok 2100, pro které byly modelovány průtoky, srážky a teploty³. Pro prvotní napouštění jezer byla jako zdroj vody uvažována řeka

na hladinu 180 m n. m. a ostatní přibližně polovinu území lomu ponechává sukcesi, kdežto druhá počítá dokonce s ponecháním celého území lomu sukcesi s podporou samovolného natékání vody v území až do přirozeně udržitelné výšky hladiny. Obě varianty jsou srovnány s aktuálně platným rekultivačním plánem a představují cestu, která je výrazně levnější (úspora v řádech stovek milionů až jednotek miliard korun), účinnější, ihned realizovatelná s minimem rizik a zároveň s vyšším potenciálem dalšího udržitelného využití daného území s podstatně vyšší kvalitou i s ohledem na klimatickou změnu. Studie zdůrazňuje, že využití sukcese pro obnovu rozsáhlejšího území by kromě výrazného zkvalitnění životního prostředí a přispění k ochraně přírody v regionu otevřel ohromný vědecko-výzkumný a turisticko-vzdělávací potenciál a zároveň je v souladu se všemi platnými strategiemi různých úrovní včetně konceptů dalšího socioekonomického rozvoje Ústeckého kraje (Hendrychová *et al.* 2020).

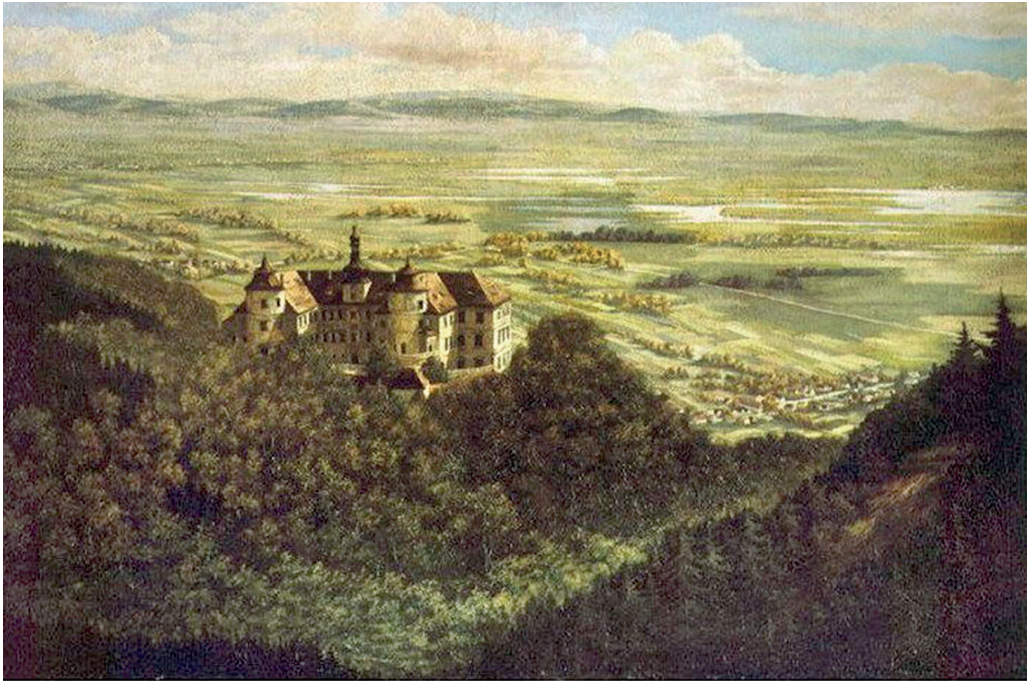
podářské řešení prokázalo dostatečnou kapacitu a spolehlivost tohoto zdroje pro první plnění jezer. Kolik let či desetiletí bude plnění jezer trvat, bude mj. záviset na harmonogramu ukončování těžby v jednotlivých lomech, tedy zda bude možno jezera napouštět postupně či budou plněna vodou souběžně.

Udržení hladin dosažených po prvním napuštění se, bez nutnosti dalšího čerpání vody (např. z Ohře) pro dotování odparu, ukázalo jako udržitelné v případě uvažovaných jezer v lokalitách Bílina a Libouš (možné propojení s vodním dílem Nehravice). Hladina by měla být udržitelná také v případě jezera Milada, které je dotováno zejména podzemní vodou z přelivných vrtů. Zvažované jezero v lomu ČSA studie vyhodnotila jako nevyužitelné k hospodaření s vodou, bylo by pouze součástí vodohospodářské soustavy s nároky na vyrovnávání vlastní bilance (dotace výparu). U již hydricky rekultivované lokality Most se potvrdila neudržitelnost hladiny za současných klimatických podmínek. I v budoucnosti bude muset být pro udržení současné hladiny jezero Most doplňováno čerpáním vody⁴. Také pro zvažované jezero v lokalitě Vršany nebylo v žádné ze zkoumaných variant nalezeno řešení zajišťující jeho ustálenou hladinu.

Osejeme posttěžební území solárními elektrárnami?

V poslední době k hydrické rekultivaci přibyla snaha využít území s ukončenou těžbou pro energetické a další účely. Důvodem je snaha a zvyšování podílu bezuhlíkatých zdrojů energie. V roce 2020 byl vyhodnocen potenciál využití rekultivovaných ploch, a to i hladin uvažovaných jezer, pro možnost instalace fotovoltaických elektráren (FVE). Bylo ověřeno, že vybudování těchto zařízení v lokalitách budoucích rekultivovaných území může poskytovat velmi významný výkonový potenciál (maximální potenciál výroby je odhadován až na 4,0–6,8 TWh/rok). Konkrétně v lokalitě ČSA činí odhadovaný instalovaný výkon FVE cca 0,66–1,04 GW⁵.

Diskutováno je také využití území pro vybudování přečerpávacích elektráren. I když v případě lokalit ČSA a Milada vychází ekonomické zhodnocení pozitivně, je nutno před rozhodnutím o vážnějším rozpracování



Obr. 4 Komořanské jezero, které se rozkládalo na místě lomu ČSA, začalo být systematicky odvodňováno v r. 1835 (Pecharová *et al.* 2011). Na dobové pohlednici zámku Jezeří je vidět stav Komořanského jezera kolem r. 1880. Zdroj archiv Oblastního muzea v Mostě



Obr. 5. Z přírdo-ochranářského hlediska nejzajímavější stanoviště s blokovanou sukcesí, která budou po dlouhou dobu hostit nejvzácnější rané sukcesní druhy vyžadující holý substrát. Foto: M. Hendrychová.

těchto záměrů provést vyhodnocení dopadů na přírodu a krajinu.

Ekologická obnova je řešením

Širší využití ekologické obnovy bylo sice opakované ze strany AOPK ČR, vědeckých institucí i nevládních organizací v minulosti navrhováno, ale až na výjimky byly tyto návrhy

zahrnuty pouze ve strategických dokumentech. Například v Implementačním plánu Strategického rámce Česká republika 2030 se uvádí potřeba zajistit ochranu ploch přírodě blízké obnovy na narušených plochách. Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR 2016–2025 toto zpřesňuje a u silně narušených až zcela zničených ekosystémů (např.

povrchové doly) konstatuje, že je ponechání samovolné, spontánní sukcesi společně s vhodnými zásahy péče velmi vhodné. Pro území Ústeckého kraje je přírodě blízká obnova konstatována i v regionálních strategiích.

Při plánování a realizaci konkrétních praktických opatření byla ekologická obnova uplatněna zatím jen maloplošně, experimentálně. Proto AOPK ČR v roce 2018 začala aktivně jednat s Palivovým kombinátem Ústí s. p. a energetickou skupinou Sev.en Energy AG o vymezení rozsáhlejších ploch ponechaných samovolnému vývoji v lomech ČSA a Vršany. Nakonec bylo dosaženo vzájemné shody a dohodnut další postup (viz **box 2**).

Prvním cílem dohody bylo vytipování ploch mimořádně cenných z hlediska biodiverzity a jejich dočasné vyloučení z plánů technických rekultivací. Po dohodě zpracuje AOPK ČR návrhy na jejich registraci jako významných krajinných prvků. Při připravované aktualizaci plánů sanace a rekultivace by pak zmiňované plochy měly být určeny k ekologické obnově či realizaci speciálního obnovního managementu (blokáce určité fáze sukcese).

Druhý cíl představuje určení rozsáhlé oblasti zasažené těžbou (řádově 5–10 km²), která bude ponechána samovolnému vývoji a vyhlášena v některé z národních kategorií zvláště chráněných území se stanoveným předmětem ochrany: ochrana přirozených procesů. Nejvhodnější plocha byla z více důvodů identifikována v lomu ČSA. Předně jsou zde stále rozsáhlé plochy s probíhající spontánní sukcesí ušetřené technických rekultivací, s význačnou biodiverzitou a výskytem ohrožených druhů (viz **obr. 1**). Důležitým důvodem je skutečnost, že naprostou většinu pozemků v tomto velkolomu vlastní stát, takže nenastává problém s vlastnickými vztahy. Třetím důvodem je nízké procento dočasně vyňaté zemědělské a lesní půdy, protože na většině plochy lomu se kdysi rozkládalo Komořanské jezero (viz **obr. 4**). V úvahu bylo bráno samozřejmě také brzké ukončení těžby v lomu ČSA. Pro lom ČSA proto AOPK ČR zadala ČZU zpracovat studii proveditelnosti, která potvrdila realizovatelnost a vysokou efektivnost ekologické obnovy v lokalitě ČSA (viz **box 3**). Její závěry jsou přenositelné i na další lokality, např. pro velkolom Vršany.



Obr. 6 Ve velkolomu Vršany jsou vytipovány plochy, kde by neměly být realizovány technické rekultivace a které by měly být ponechány samovolnému vývoji či pro specifickou péči. Foto M. Hendrychová

Podklady připravené AOPK ČR ve spolupráci s partnery uplatnilo Ministerstvo životního prostředí v materiálu pro jednání vlády ČR. Ekologická obnova se tak po desetiletích diskusí stala rovnocennou variantou obnovy rozsáhlých částí posttěžební krajiny. Pro Českou republiku je to příležitost k naplnění závazků v rámci Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do r. 2030 (EC 2020, Pešout 2020) a vhodný příspěvek k Desetiletí obnovy ekosystémů, vyhlášenému v roce 2019 OSN (UN 2019, Plesník 2019). Před AOPK ČR nyní stojí úkol přesněji vymezit rozsah území obnovovaného s využitím samovolných procesů při zohlednění dalších zájmů a podmínek ve spolupráci se státními podniky PKÚ, Povodí Ohře, těžební

společností Sev.en Energy AG a s dotčenými samosprávami.

Seznam literatury je připojen k webové verzi článku na www.casopis.ochranaprirody.cz

Poznámky:

¹⁾ Měla by o tom rozhodnout vláda ještě v roce 2021 na základě doporučení tzv. Uhelné komise. Nejpravděpodobnější je stanovení ukončení aktivní těžby hnědého uhlí v rozmezí let 2036–2038.

²⁾ Studie komplexní vodohospodářské bilance zatápění zbytkových jam po úplném ukončení těžby hnědého uhlí v Ústeckém

kraji (ČVUT 11/2020); Analýza a vyhodnocení variant propojené vodohospodářské soustavy dokončených hydrických rekultivací (VRV, 05/2020).

³⁾ Studie nezahrnuly, vzhledem k nejistotám, hydrogeologické přítoky a ztráty průsakem.

⁴⁾ V časovém horizontu 2050 se jedná o dotaci průměrně 810 tis. m³ ročně, k roku 2100 pak průměrně 1 331 tis. m³.

⁵⁾ Analýza ověření realizovatelnosti výstavby solárních energetických parků na plánovaných plochách hydrických rekultivací a na rekultivovaných plochách (Deloitte Advisory, 05/2020).