

METODIKA

REGENERACE KRAJINY

NARUŠENÉ TĚŽBOU SUROVIN



Výstup projektu Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI) financovaného MK ČR. Identifikační kód DF11P01OVV019 „Metody a nástroje krajinářské architektury pro rozvoj území“ (2011-2015)

Brno: Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Ústav plánování krajiny
2015

METODIKA REGENERACE KRAJINY NARUŠENÉ TĚŽBOU SUROVIN

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Výstup projektu Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI) financovaného MK ČR. Identifikační kód DF11P01OVV019 „Metody a nástroje krajinářské architektury pro rozvoj území“ (2011-2015)

Předkladatel výsledku:

Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Ústav plánování krajiny
Valtická 337, 691 44 Lednice

Hlavní řešitel (autor – garant výsledku):

doc. Ing. Petr Kučera, Ph.D.

Spoluřešitelé (spoluautoři)

Ing. Želmíra Novotná (kap. II. – A, B, C, D, E, F, G)

Doc. ing. Petr Kučera, Ph.D (kap. I., III., IV., tab. 1, 2, 3, 4, 5)

(foto na titulní straně: Želmíra Novotná: Rekultivace lomu Mokrá-Břídla. 2015)

Výstup je zpracován v rámci řešení etapy 1.2.5. projektu. Cílem etapy je navrhnout metodiku nových postupů pro hodnocení kulturních, historických a přírodních hodnot území, narušených těžbou nerostného bohatství v souladu s požadavky na zachování kulturních a historických hodnot. Cílem nových postupů je preventivní identifikace hodnot, pro předcházení vzniku problémů a střetů v území.

Lednice 05/2015

METODIKA

REGENERACE KRAJINY NARUŠENÉ TĚŽBOU SUROVIN

I. CÍL VÝSLEDKU TYPU CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Metodika navazuje na výstup řešitelského týmu aplikovaného výzkumu „*Metodiku hodnocení krajiny narušené těžbou surovin*“¹.

Cílem předkládané metodiky je umožnit – prostřednictvím *KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY* v rámci procesu územního plánování vyjádřit:

-  přípustnosti resp. podmínky těžby nerostného bohatství v území s kulturními a historickými hodnotami
-  podmínky ke způsobu obnovy a regenerace území po ukončení těžby tak, aby rekultivovaná krajina svým rázem respektovala historický a kulturní vývoj svého okolí

Tyto otázky jsou v dnes ve výhradní pravomoci Ministerstva průmyslu a obchodu ČR - ostatní orgány státní správy (tj. ministerstvo kultury, ministerstvo životního prostředí, ministerstvo zdravotnictví, ministerstvo práce a sociálních věcí) mají možnost vyjadřovat se k prioritám těžby surovin v krajině buď v rámci procesu územního plánování², nebo v rámci ostatních správních řízení, vedených tzv. *jiným stavebním úřadem* (státní báňskou správou; Českým báňským úřadem nebo obvodními báňskými úřady³).

KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY je v současné době nedostatečně využívaným právním a preventivním nástrojem pro posílení expertní diskuse ve fázi, předcházející vzniku nežádoucích negativních projevů v krajině.

¹ Metodika hodnocení krajiny narušené těžbou surovin (NOVOTNÁ, Želmíra, KUČERA, Petr, 2015)

² § 43, odst. (1) stavebního zákona č. 183/2006 Sb.

³ § 16, odst. (2), písm. d stavebního zákona č. 183/2006 Sb.

Předmětem předkládané metodiky není řešení technických otázek nebo podmínek rekultivací. Metodika se snaží přispět k formulaci ZADÁNÍ pro zpracování jednotlivých technických a technologických projektů v dalších výkonových fázích projektové přípravy.

Aby tohoto cíle mohlo být dosaženo, shrnuje metodika pro potřeby orgánů ministerstva kultury a památkové péče vybrané a odborně zdůvodněné podklady pro závazná stanoviska nebo vyjádření v rámci správních nebo územních řízení v zájmu ochrany hmotných i nehmotných hodnot harmonické kulturní krajiny. Jak již bylo uvedeno, jde zejména o rozpracování obsahu tzv. *KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY* tak, jak ji upravuje příloha č. 7 vyhlášky 500/2006 Sb., která provádí některá ustanovení stavebního zákona.

Základní teze pro používání předkládané metodiky je založena na poznatku, že těžba a zhodnocení nerostného bohatství je významným druhem veřejného zájmu. Nicméně při návratu krajiny do běžného využívání po ukončení těžby musí respektovat kulturní identitu místa - při rekultivaci a regeneraci vytěžených ložisek nerostných surovin k tomuto hledisku průkazně přihlížet. Proto metodika používá originální postup k identifikaci primární, sekundární a terciární struktury krajiny jako správného východiska pro obnovení kulturních hodnot.

Problematika těžby nerostných surovin a jejich důsledků v kulturní krajině je dosti složitá a komplementární. Proto se v metodice snažíme formulovat základní parametry ZADÁNÍ pro obnovu a regeneraci krajiny pomocí třídících a vylučovacích kritérií formou jednoduchých otázek a odpovědí v tabulkách č. 1, 2, 3, 4 a 5 (podobně jako např. při určování taxonů v botanickém klíči).

Vysvětlení základních mezinárodně používaných termínů poskytuje následující přehled:

Primární struktura krajiny (prvotní, přírodní) popisuje charakter, vznik a využitelnost nerostné suroviny v širším a rozsáhlejším krajinném kontextu. Sekundární struktura krajiny hodnotí užítky (land use), které může krajina před těžbou a následně po realizované rekultivaci poskytovat obyvatelům. Terciární struktura krajiny

charakterizuje jednak nehmotné hodnoty v řešeném krajinném prostoru, jednak soubor legislativních nástrojů, požadavků a podmínek, které musí být dodrženy v právním prostředí České republiky.

Předkládaná metodika k certifikaci je součástí komplexního pohledu na problematiku plánování a managementu české a moravské kulturní krajiny jako projevu národní identity. Komplexní pohled tvoří skupina metodik krajinného plánování, které se nachází v různém stupni certifikace:

- ▣ metodika identifikace komponovaných krajín (certifikační osvědčení č. 7/2014, sp. Zn. MK-S 5138/2013 OVV ze dne 22. 4. 2014)⁴
- ▣ metodika identifikace kulturních a uměleckých artefaktů v krajině (o certifikaci požádáno)⁵
- ▣ metodika koncepce uspořádání krajiny pro ochranu a obnovu kulturních, historických a přírodních hodnot území (o certifikaci požádáno)⁶
- ▣ METODIKA HODNOCENÍ KRAJINY NARUŠENÉ TĚŽBOU SUROVIN (předkládaná)¹
- ▣ METODIKA REGENERACE KRAJINY NARUŠENÉ TĚŽBOU SUROVIN (předkládaná)

Cílem výstupů aplikovaného výzkumu Národní kulturní identity (NAKI) je soustředit odborně podložené mezioborové zájmy do jednoho kulturního, přírodního a sociálního celku, který představuje harmonická kulturní krajina tak, jak tyto cíle stanovila Evropská úmluva o krajině (Kučera, P., Novotná, Ž. a kol., 2014)⁷.

Spektrum metodik postihuje jednotlivé krajinné entity od těch nejhodnotnějších (uměleckých a komponovaných), přes běžně harmonická území až po segmenty

⁴ KULIŠŤÁKOVÁ L., KUČERA P., SALAŠOVÁ A., FLEKALOVÁ M., MATĚJKA D., SEDLÁČEK J., VÍTOVSKÁ D., MATÁKOVÁ B., LACINA, D.: *Metodika identifikace komponovaných krajín*. Lednice: 2014, certifikovaná metodiky, výstup projektu NAKI DF11P01OVV019.

⁵ DOHNALOVÁ, B. FIŘTOVÁ, B., KUČERA P., DOHNAL, J., PAVLAČKOVÁ, K.: *Metodika identifikace kulturních artefaktů v krajině*. Lednice: 2014, certifikovaná metodiky, výstup projektu NAKI DF11P01OVV019.

⁶ KUČERA, P. FLEKALOVÁ, M., TRPÁKOVÁ, L., SEDLÁČEK, J. MATĚJKA, D.: *Metodika koncepce uspořádání krajiny pro ochranu a obnovu kulturních, historických a přírodních hodnot území*. Lednice: 2014, certifikovaná metodiky, výstup projektu NAKI DF11P01OVV019.

⁷ KUČERA Petr a kol.: *Úmluva o krajině : Landscape inconvenience : důsledky a rizika nedodržování Evropské úmluvy o krajině*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 183 s. ISBN 978-80-7375-967-4.

narušené nejsilnější exploatací neobnovitelných přírodních zdrojů a nerostného bohatství. Tento přístup je zcela v souladu s platnou legislativou České republiky a přispívá k dosažení cíle zákonů a k naplnění jejich smyslu⁸.

II. POPIS VÝSLEDKU

II.1. Obsah metodiky

V případě, že v krajině prebehla ťažobná činnosť, zmeny jej využitia sú už nevratné. Metodika predstavuje spôsoby, možnosti a formy obnovy krajiny, ktoré zdôrazňujú typický kultúrny charakter a ráz okolitého prostredia tak, aby rekultivácia účinne zahladila dôsledky ťažby a zároveň vytvorila potrebné podmienky pre postupné, prirodzené splynutie dobývacieho územia s okolitou krajinou. Cieľom metodiky je zhrnutie záverov, stanovenie hrozieb, limitov a podmienok obnovy krajiny. V prípade, že takýto spôsob obnovy krajiny po ukončení ťažby nie je možný, metodika poskytuje argumenty pre vyjadrenia proti samotnej ťažbe.

Dôležitým novým prvkom predkladanej metodiky je skutočnosť, že umožňuje obciam a obyvateľom aktívne zasahovať do procesov územného plánovania v jednotlivých krokoch povoľovania ťažby, prípadne povoľovania obnovy krajiny po ťažbe. Taký proces síce súčasná legislatíva umožňuje, ale jeho praktické uskutočnenie je veľmi náročné.

Metodika zároveň obsahuje výpis alebo odkaz na výskyt a ťažbu ložísk nerastných surovín v ČR. Stručný výpis výskytu ložísk v ČR (pokiaľ to ich kapacita umožňuje) a prognózy ich ťažby tvoria potenciálnu hrozbu zmeny využívania územia.

⁸ Evropská úmluva o krajine rozlišuje krajiny pozoruhodné, bežné a narušené. Viz Strasbourg: Rada Evropy CM/Rec(2008)3, European Landscape Convention; po ratifikaci Parlamentem ČR (Poslaneckou sněmovnou, Senátem a prezidentem ČR) vstoupila v platnost 1. 10. 2004

II.2. Identifikácia ložiska

Prvým krokom metodického postupu je podrobná identifikácia ložiska:

-  určiť druh suroviny,
-  zistiť využiteľnú zásobu suroviny,
-  v akom štádiu ťažby sa ložisko nachádza.

Po zistení týchto základných údajov je možné v koncepcii usporiadania krajiny pre územný plán prikrčiť k vyjadreniu ku kultúrnym, historickým alebo prírodným hodnotám územia vrátane stanovenia podmienok pre regeneráciu a rekultiváciu krajiny.

II.3. Klasifikácia ložiska podľa druhu nerastu

Nerasty je možné rozdeliť do skupín podľa:

a) spôsobu ťažby

-  hlbinná ťažba,
-  ťažba povrchová plošná s odstránením viacerých vrstiev,
-  ťažba povrchová – odstránenie kopca,
-  ťažba povrchová – vytŕaženie jamy,
-  ťažba povrchová – „zoškrabnutie“ povrchu

b) nárokov na obnovu

c) vlastností horniny

-  vznik ložiska,
-  štruktúra materiálu,
-  disponibilné množstvo.

Rozdelenie nerastných surovín je špecifikované nasledujúcim zoznamom¹:

A) Energetické suroviny, paleozoikum – čierne uhlie, v ČR ťažba hlbinná – povrchová veľmi zriedkavo.

B) Energetické suroviny, terciér – hnedé uhlie a lignit ťažené povrchovo

C) Urán – vzniká v paleozoiku, mezozoiku a terciéri, hlbinná ťažba a ťažba „chemická“

D) Ropa a zemný plyn – vznikli v paleozoiku, ťažba v ČR relatívne malá

E) Rudné suroviny – rudy; vznik v paleozoiku

F) Nerudné suroviny – stavebné suroviny vrátane dekoratívnych surovín a drahých kameňov; vznik od paleozoika po terciér (živce aj v kvartéri)

G) Kvartérne sedimenty – stavebné (štrky a piesky) a tehľárske suroviny, rašelina, vznik v kvartéri. Ťažba rašeliny sa riadi vlastným právnym predpisom, pretože banský zákon ju nechápe ako nerast. Z hľadiska cieľa tejto metodiky ale nie je možné ťažbu rašeliny z problematiky vylúčiť. Je potrebné sa k nej postaviť rovnako, ako k inej (povrchovej) ťažbe.

II.4. Klasifikácia ložísk podľa prístupu k obnove krajiny

Súčasná prax rozlišuje nasledujúce spôsoby rekultivácie územia, ktoré je narušené ťažbou nerastného bohatstva:

II.4.1. Štandardná rekultivácia v zmysle „znovu kultivovať“ (obhospodarovat')

a) Poľnohospodárska – vznik poľnohospodárskych kultúr s cieľom produkcie. Znamená zavezenie terénnych depresí materiálom, prekrytie ornicou a následne aplikáciu špecifických osevných postupov s cieľom poľnohospodárskej produkcie.

b) Lesnícka – vznik hospodárskych lesov, prípadne lesov zvláštneho určenia s protieróznou funkciou alebo funkciou obnovenia úrodnosti pôdy. Znamená zavezenie terénnych depresí materiálom, prekrytie ornicou a následne aplikáciu špecifických postupov výsadby s cieľom poľnohospodárskej produkcie.

c) Vodná – vznik vodných plôch: jazier, mokradí s cieľom hospodárskeho využívania a stabilizácie územia.

d) Ostatná – v štandardnom rekultivačnom počatí sa sem radia priestory, ako napríklad arboréta, lesoparky, plochy určené k športu a rekreácii, patrí sem aj rekultivácia vodná v prípade, že je cieľom využívania vodnej plochy rekreácia.

II.4.2. Obnova založená na princípe ekologickej obnovy krajiny

Vznikla z pôvodného rekultivačného členenia z plôch *ostatných*. Avšak nejedná sa o rekultiváciu v zmysle opätovnej kultivácie plochy s cieľom hospodárskeho využívania. Dôraz je kladený na ekologický spôsob obnovy krajiny a jej opätovné začlenenie do krajiny. Cieľom môže byť hospodárske využívanie (napríklad lesné hospodárenie), ale aj prírode blízky ekosystém (často s vysokou prírodnou hodnotou a vysokou ekologickou stabilitou) v prípade, že sa pri obnove postupuje podľa princípov ekologickej obnovy krajiny.

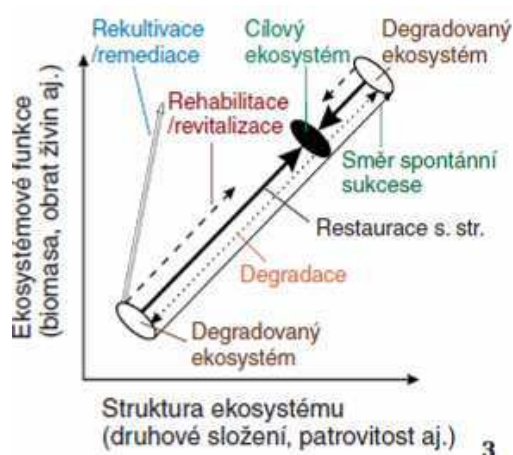
Prach (2009) uvádza: „*Ekologická obnova je proces podpory obnovy ekosystémov, ktoré boli degradované, poškodené alebo zničené*“⁹.

Ekologická obnova je nový vedný odbor, ktorý sa formuje od 80. rokov 20. storočia v USA. Obor formuluje teoretické podklady pre praktickú ekologickú obnovu (ecological restoration) a je teda súčasťou ekológie ako vedeckej disciplíny, z ktorej vychádza. Svojimi koreňmi siaha do 30.–40. rokov 20. stor., kedy bol v kampuse wisconsinskej univerzity v USA učený (dodnes bežiaci) pokus o obnovu prérie v reakcii na prachové búrky, ktoré boli dôsledkom veľkoplošného rozorania prérií. Protagonistami oboru sa neskôr stali ďalšie univerzity hlavne v Spojených štátoch amerických, vo Veľkej Británii (Liverpool) a v Holandsku (Groningen). V poslednej dobe sa oboru

⁹ Podľa PRACH, Karel. *Ekologie obnovy narušených míst. In: Živa 1-6/2009*, [online]. [cit. 15.2. 2015]. Pracovní skupina ekologie obnovy. Dostupné z: <http://restoration-ecology.eu/CZ/data/uploads/Ekologie-obnovy-Ziva.pdf>

venujú predovšetkým v Nemecku, Španielsku, Belgicku, v Maďarsku a autor uvedených článkov Karel Prach sa ho snaží propagovať aj v Českej republike.¹⁰

Dôležitú rolu pri rozvoji ekológie obnovy hrá výchova a verejná mienka a predovšetkým úroveň ekologického poznania. Pre úspešnú veľkoplošnú obnovu ekosystémov je potrebné priaznivé ekonomické, legislatívne a spoločenské pozadie. Hlavne je dôležité presvedčiť širšiu verejnosť o nutnosti nápravných opatrení aj za cenu určitých ekonomických strát¹¹.



Obr.1: Každá ekologická obnova je priamo spojená so sukcesiou – buď sa ju snaží urýchliť (dlhšia šípka) alebo naopak spomaliť či vrátiť späť (kratšia protismerná šípka). Zdroj obrázku: PRACH, K. (2009).

Zásadná pri akejkoľvek obnove je otázka: obnova čoho? Na začiatku obnovy je nutné vymedziť cieľové spoločenstvo. Pre jeho správne vymedzenie je nutné mať v okolí k dispozícii referenčný ekosystém, teda nejaký nenarušený (nedegradovaný) ekosystém na podobnom stanovisku, najlepšie v blízkom okolí¹².

Kľúčovou zložkou vo väčšine reštauračných programov je vegetácia, ktorá je nosnou zložkou ekosystému, ale aj dobre vypovedá o úspechu reštauračných opatrení. Do

¹⁰ Podľa PRACH, Karel. *Ekologie obnovy narušených míst*. In: *Živa 1-6/2009*, [online]. [cit. 15.2. 2015]. Pracovní skupina ekologie obnovy. Dostupné z: <http://restoration-ecology.eu/CZ/data/uploads/Ekologie-obnovy-Ziva.pdf>

¹¹ Podľa PRACH, K. "Restaurační ekologie", či ekologie obnovy? In: *Přírodovědecký časopis Vesmír* 74, 143, 1995/3 © Vesmír, spol. s r. o. [online]. [cit. 3.2. 2015]. Dostupné z: <http://casopis.vesmír.cz/clanek/restauracni-ekologie-ci-ekologie-obnovy> [online] ISSN 1214-4029

¹² Podľa PRACH, Karel. *Ekologie obnovy narušených míst*. In: *Živa 1-6/2009*, [online]. [cit. 15.2. 2015]. Pracovní skupina ekologie obnovy. Dostupné z: <http://restoration-ecology.eu/CZ/data/uploads/Ekologie-obnovy-Ziva.pdf>

obnovy je ale nutné zahrnúť aj úpravy rozmanitých biotopov. Reštaurovať sa dajú jednotlivé populácie, spoločenstvá, ekosystémy, lokalita až krajina¹³.

Metodické postupy obnovy ekosystémov podľa Pracha¹⁴:

a) Priame postupy:

☐ úplne umelo (de novo) – napríklad mokrade v USA, Anglicku, Holandsku, vrátane hniezdisk vtákov, prevažne nelesné spoločenstvá na svahoch okolo komunikácií (hlavne USA) a lúčne porasty na ornej pôde (napr. Holandsko);

☐ prenosom častí ekosystémov („transfery“) – nie sú príliš časté (technická náročnosť, malé skúsenosti), neúspešné transfery rašeliniska vo Švajčiarsku alebo slanomilnej vegetácie z prírodnej rezervácie pri Bylanoch na Mostecku, úspešný transfer vápnomilnej vegetácie v severnom Anglicku;

☐ rehabilitáciou súčasných ekosystémov dosevmi, dosadbami, odstránením nežiaducich druhov a pod. – častá metóda, môže hroziť zavlečenie cudzieho genetického materiálu;

☐ riadenou sukcesiou (s využitím napr. aktivít uvedených v predchádzajúcom bode) – používa sa pri obnove miest narušených ťažbou hlavne v USA, Anglicku a v Porúří, kde sa do spontánne vzniknutých porastov dosievajú ďalšie žiaduce druhy a odstraňujú sa druhy nežiaduce;

☐ spontánnou sukcesiou

¹³ Podľa PRACH, K. "Restaurační ekologie", či ekologie obnovy? In: Přírodovědecký časopis Vesmír 74, 143, 1995/3 © Vesmír, spol. s r. o. [online]. [cit. 3.2. 2015]. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/restauracni-ekologie-ci-ekologie-obnovy> [online] ISSN 1214-4029

¹⁴ Podľa PRACH, Karel. *Úvod do vegetační ekologie* : Svazek 9. 1. vyd. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. 95 s. ISBN 80-7078-356-7

b) Nepriame postupy - zmenou faktorov stanoviska:

☐ zmenou abiotických faktorov (často jednorázovo) – napríklad zníženie odtoku z odvodňovacích kanálov alebo zastavenie prítoku znečistenej vody;

☐ zmenou biotických faktorov (napr. „biologický boj“) – napríklad riadené vysadenie konzumentov (odstránenie opuncí v Austrálii);

☐ zmenou hospodárenia (manažmentu) – napríklad zvýšenie počtu kosení zanedbaných porastov chrastice trst'ovitej (*Phalaris arundinacea*) a prhl'avy dvojdomkej (*Urtica dioica*).

II.4.3. Ponechanie územia bez zásahu – spontánna sukcesia

Túto formu obnovy krajiny legislatíva neumožňuje. Dochádza k nej v prípade nevyriešených majetkovo-právnych vzťahov alebo vo fáze stabilizácie povrchu (napr. haldy). „*Nechaj prírodu, aby si pomohla sama*“ je lacné, v prípade nepoškodeného ekotopu často rýchle a efektné a niektorí autori, neziskové organizácie, ale aj skupiny odborníkov túto teóriu podporujú. Jedná sa však ale aj o hrozbu šírenia nepôvodných druhov do okolia a „prekrytia“ ekologických záťaží vegetáciou, čím síce prestanú byť viditeľné, ale z krajiny nezmiznú.

II.4.4. Komplexný spôsob obnovy

Obnova krajiny s cieľom efektívneho využívania územia s postupnými a minimálnymi zásahmi do narušenej krajiny, ktorá odpovedá požiadavkám obyvateľov, je v súlade s príslušným krajinným typom a s kultúrnymi charakteristikami. Jej cieľom nie je v zásade prírode blízky stav prostredia, ale efektívne a kultúrne využívanie prostredia. Obnova je postupná (počíta sa s ňou už počas ťažby), sú využívané stavby, ktoré po ťažbe zostali v krajine: napr. budovy, ťažné veže, infraštruktúra, krajínotvorné odvaly, ukážky a príklady histórie ťažby, historických technických diel

a ukážky vývoja technológie spracovávania suroviny, apod. Komplexný spôsob obnovy krajiny sa často prevádza prírode blízkym spôsobom obnovy.

V rámci predkladanej metodiky je tento komplexný spôsob obnovy jednoznačne preferovaný. Postup je rozvedený v ďalších častiach metodiky. Pritom je však potrebné zdôrazniť, že metodika sa nepokúša riešiť technické otázky, spojené s vlastnou rekultiváciou krajiny – vyjadruje iba často prehliadané požiadavky na obnovu a regeneráciu kultúrnych rysov rekultivovaného územia tak, aby napĺňali princípy Európskeho dohovoru o krajine¹⁵.

II.5. Obecné zásady zakladania, obnovy a manažmentu

antropicky narušenej krajiny s dôrazom na prírode blízky spôsob obnovy

Každá lokalita narušená ľudskou činnosťou potrebuje individuálny a odborný zásah, ktorému predchádzajú kvalitné analýzy a plánovanie. Vždy musia plány vypracovávať odborníci naprieč rôznymi profesiami podľa zámeru plánovanej obnovy (geológovia, ekológovia, sociológovia, urbanisti, krajinárski architekti, ekonómovia, ťažiar a iní). Zámer musí odpovedať požiadavkám spoločnosti, okolitej krajine a rešpektovať ich (forma, merítko, limity...).

Nižšie zmienené zásady nie sú žiadny návod „*ako obnoviť krajinu na princípe sukcesie*“, ani to nie je kompletný výpočet zásad, ktorý by sa mal dodržiavať pri ekologickej obnove. Jedná sa o skúsenosti, konkrétne kroky a postupy použité pri obnove antropicky narušenej krajiny prírode blízkym spôsobom s využitím prirodzenej sukcesie na základe štúdia a analýz konkrétnych lokalít. Forma obnovy je teda prírode blízka (rešpektuje v čo najväčšej miere prírodné procesy), a pritom cieľ obnovy a nová funkcia lokality môže byť rôzna – rekreačná, športová, výuková a pod.

¹⁵ Evropská úmluva o krajine rozlišuje krajiny pozoruhodné, běžné a narušené. Viz Strasbourg: Rada Evropy CM/Rec(2008)3, European Landscape Convention; po ratifikaci Parlamentem ČR (Poslaneckou sněmovnou, Senátem a prezidentem ČR) vstoupila v platnost 1. 10. 2004

Príprava stanoviska a všeobecné zásady:

1. Odstrániť zdroj poškodzovania krajiny (ukončiť ťažbu, spracovanie nerastu).
2. Obnovenie hydrického režimu prostredia.
3. Snažiť sa o heterogenitu prostredia, napríklad: ponechať suťové polia a bludné balvany, vytvoriť systém menších členitých jazier a tóní, s členitým pobrežím, plytkými tŕňami, suchými chrbtami, ostrovmi alebo polostrovmi.
4. Neťažiť v celom veľkolome naraz, ale smerovať ťažbu postupne naprieč baňou.
5. Do opustených odťažených častí nezasahovať ani ukladaním depónií.
6. Viesť ťažbu nerastov pod hladinu spodnej vody.
7. Minimalizovať depónie a stávajúce depónie udržiavať bez ruderálnych druhov.
8. Kolmé steny vhodné pre norujúcich vtákov (brehuľa riečna a vlha pestrá) obnovovať (zabezpečiť ich manažment).
9. Ku stabilizácii povrchu použiť stabilizačné siete (napr. odkaliská).
10. Zasypanie nepôvodných navážok a hlinitých depónií, ktoré sú zdrojom šírenia nepôvodných rastlín.
11. Záchranný prenos rastlín z iného lomu.
12. Klásť dôraz na geografický pôvod dosadzovaných rastlinných druhov, ale aj osiva.
13. Výsadba vypestovaných rastlín niektorých lokálne vzácných stepných druhov: rastliny previesť do kultúry, namnožiť a dosadiť späť do lomu a okolia. Technika je málo efektívna a drahá.
14. Údržba okraja lokality napomáha rýchlejšiemu prirodzenému šíreniu druhov na lokalitu obnovovanú.
15. Zásyp dna jazierka zeminou zo skrývky, ktorá je zásobená semenami vzácnějších rastlín.

Obnova nelesných a lesných spoločenstiev:

16. Zber semien prevádzať v niekoľkých termínoch, aby došlo k nazbieraniu čo najväčšieho počtu rastlinných druhov. Druhy výsevov: výsevy do štrku, výsevy do starších a zarastajúcich plôch, výsevy do plôch čerstvo zavezených tenkou vrstvou vhodnej zeminou a výsevy prekryté mulčom. Posledné dve varianty boli najúspešnejšie.

17. Mulčovanie senom / výsev senom, prípadne použitie „zhrabkov“ – výsev zvyškov sena po skladovaní z miestnych zdrojov. Seno má nie len „mulčovaciu“ funkciu, ale aj funkciu základu nového porastu zo semien.
18. Výsev kríkov a podsev – plody uložiť do hniezd po 5-7 kusov pred mulčovaním.
19. Prenos mačiny (čes. drnov) z okolia – mačina jedného rastlinného druhu alebo viacerých rastlinných druhov. Je možné ich rozdeliť a presadiť do malých upravených políčok. Úspešnosť rozšírenia je malá – používať iba v prípade zániku pôvodného biotopu.
20. Obnova výmladkového lesa – z prerasteného a príliš hustého kríkového a stromového poschodia odstrániť mladé nálety nevhodných druhov stromov a kroviny, odstrániť silnú vrstvu opadu a zmladiť požadovaný porast. Po čase previesť redukciu počtu výhonov a ponechané výhony znovu zmladiť.
21. Odstránenie náletov inváznych drevín a výsadba domácich dlhovekých drevín do holín vo výmladkových lesoch.
22. Rozvoľnenie sponu náletových drevín s cieľom uchytenia klimaxových drevín (napr. dúbrav) + dosadba pôvodných drevín do hniezd.

Vodná rekultivácia:

23. Svahovať brehy jazera do pozvoľného sklonu z dôvodu vytvorenia čo najväčšieho litorálneho pásma. V brehoch vytvoriť drobné zálivy a výbežky. Rôzny sklon, členitosť brehovej línie a tvorba polostrovov a ostrovov poskytuje možnosť vzniku prostredia rôznorodých biotopov.
24. Zabezpečiť vhodný manažment pre krátkodobé stanoviská - blokovať ich spontánnu sukcesiu. Napríklad mokrade - zhrnúť vrchnú vrstvu substrátu (5-10 cm) v rozsahu 3-5 krát za 15 rokov.
25. V iniciačných štádiách vzniku mokradných a litorálnych biotopov uplatniť riadenú rybiu osádku a nepripustiť výsadbu dravých a bylinožravých rýb, ktoré spomalia, prípadne úplne zastavia rozvoj makrofytickej vegetácie.

Často dochádza k nepremysleným rekultiváciám, ktoré sú podľa legislatívy v poriadku, ale zbytočne plytvajú časom, financiami aj prírodnými a ľudskými kapacitami.

Obnova územia by mala zahŕňať komplexný a ucelený pohľad na lokalitu v rámci rozvoja územia/regiónu. Tak, aby nedochádzalo k dvojitému riešeniu niektorých problémov – napríklad záchrany kultúrnych hodnôt (kostoly, kaplnky, drobné sakrálné stavby, cintoríny ...), aby celá lokalita odpovedala požiadavkám a potrebám obyvateľov a zároveň, aby nadväzovala na rozvoj územia z pohľadu územne plánovacích dokumentov.

V procese obnovy krajiny je žiaduce využívanie prírodných procesov vývoja ekosystému, hlavne vegetačných prvkov formou usmernenej (riadenej) sukcesie. Jedná sa o tzv. renaturalizáciu územia. Vždy je dôležité a prospešné, aby boli v okolí obnovovaných plôch zachované kvalitné lokality s dostatočným množstvom genetického materiálu a boli v požadovanej vzdialenosti. Renaturalizáciu územia popísal Slíva v odbornej knihe *Renaturalizace a znovuzakládání přírodě blízkých geobiocenóz*, 1999, Podľa nej môže renaturalizácia územia prebiehať rôznymi spôsobmi¹⁶.

Spontánna kolonizácia novými druhmi – prirodzené rozširovanie rastlinných druhov je v dnešnej kultúrnej krajine značne obmedzené a ťažko kvantifikovateľné. Pri znovuzakladaní prírode blízkych porastov hrá prirodzené šírenie semien iba marginálnu rolu. Výnimku tvoria živinami bohaté stanoviská, pokiaľ sú eutrofné (často segetálne a rudorálne) porasty súčasne porasty cieľové.

Etablizácia druhov zo semennej banky – založenie cieľových spoločenstiev pomocou existujúcej semennej banky, to znamená v prípade, že na stanovisku žiadaná vegetácia už existovala a jej diasporý prežili zmenu využívania stanoviska. Technické zásahy, akými je vertikutácia, plytké povrchové preoranie alebo plytká skrývka, majú pozitívny vplyv na aktiváciu semennej banky. Vysoká intenzita využívania pôdy však znižuje šance prežívania žiaducich diaspór a zvyšuje výskyt diaspór rudorálnych a konkurenčne silných druhov.

Znovuzakladanie vegetácie priamym výsevom – závisí od abiotických podmienok stanoviska a jeho okolia a rýchlosti osídľovania lokality nežiaducimi druhmi.

¹⁶ Podľa SLÍVA, J. *Renaturace a znovuzakládání přírodě blízkých geobiocenóz*. Freising -- Weihenstephan : Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie, 2001. s. 7-12

Renaturalizácia druhovo chudobných porastov dosevom – v prípade nerozrušeného a hustého trávneho porastu je nutné narušiť povrch a do tohto narušenia previesť výsev žiaducich diaspór.

Renaturalizácia druhovo chudobných porastov výsadbou cieľových druhov – táto metóda je síce efektívna, ale finančne a pracovne náročná.

Znovuzakladanie porastu prenosom sena – prvé pokusy prenosu sena boli popísané v Nemecku už v roku 1973. Úspešnosť sa zvyšuje uložením sena na rozrušenú pôdu (rozhodujúce sú zároveň adekvátne abiotické podmienky prostredia). Dôležitými faktormi pre tvorbu druhovo bohatých porastov je správna fenológia (termín) kosenia a prenosu sena. Účinnosť zvyšuje aj prenos sena z dvoch rôznych termínov kosenia. Odporúča sa neudupaná výška sena 5-10 cm. Podiel prenesených druhov môže byť v závislosti na kvalite darcovských plôch 50 – 70 %.

II.6. Špecifické zásady zakladania, obnovy a manažmentu

A. Energetické suroviny, paleozoikum

Do tejto skupina patria suroviny organického pôvodu, ktoré vznikli v paleozoiku – čierne uhlie.

Spôsob ťažby je **hlbinný**. Iba veľmi malé percento čierneho uhlia sa ťaží povrchovo. Nasledujúci popis a charakteristiky sa vzťahujú k hlbinnej ťažbe čierneho uhlia.

Obnovu krajiny poškodenej hlbinnou ťažbou čierneho uhlia je možné rozdeliť podľa jednotlivých typov poškodenia krajinného povrchu, poškodených krajinných štruktúr, vid' „Metodika hodnocení krajiny narušené těžbou surovin“ (Kučera, P., Novotná, Ž., 2015). Štruktúru krajiny z praktických dôvodov rozlišujeme na primárnu, sekundárnu a terciárnu; vysvetlenie v kap. I.

Najčastejšie dochádza iba k obnove hmatateľných poškodených krajinných zložiek bez komplexného návrhu a súladu s územne plánovacím procesom. Hlavné typy rekultivačných opatrení a problémy ich realizácie zhŕňajú nasledujúce kapitoly metodiky.

A.1. Odvaly banskej hlušiny (depónie odpadu)

Uhlie sa pre expedíciu pripravuje v triediarni, kde je z ťaženého uhlia vyberaný „kameň“, ktorý je skládkovaný na depóniách - rozpojená rúbanina z príprav vrátane uhlia, proplástky z dobývania a ostatní cudzie predmety sa odvážajú alebo vysypávajú na odval/haldu.

Pri štandardnej tvorbe odvalu dochádza v období stabilizácie výsypiek k ich takmer celkovému pokrytiu vegetáciou. Následne sa táto vegetácia odstráni a začne sa s celým procesom rekultivácie od technickej časti – úpravy terénu až po výsadbu cieľových rastlinných druhov. Pomohla by tvorba komplexného plánu obnovy krajiny už počas ťažby, pri vzniku výsypky. Tá by bola priamo tvarovaná do cieľového stavu a vývoj vegetácie by bol usmerňovaný podľa plánu cieľového stavu tzv. riadenou sukcesiou. Tento postup je možný nasledovať aj v prípade, že halda bude mať iné využitie ako „iba“ prírodné stanoviisko, napríklad rekreačné, edukačné, športové, estetické... Problémom býva u výsypiek čierneho uhlia samovoľné horenie zvyškov nerastnej suroviny v telese výsypky. Obnova je teda možná až po jeho dohorení. Tento proces je u každej výsypky inak dlhý, pretože závisí na rôznych faktoroch (kvalita uhlia, jeho množstvo, veľkosť výsypky, jej tvar a iné). Veľmi často býva dohorenie odvalu urýchľované znovuo tvorením už stabilizovaného telesa - tým získavajú odvaly druhotnú antropogénnu geomorfológiu. Ekonomicky náročnejším spôsobom ochrany pred samovznietením zvyškov uhlia je napr. injektáž bentonitovej suspenzie do vytvorených vrtov. Často sa používa chemickofyzikálna prevencia a likvidácia záparu inertizáciou horľavých látok, tzn. zabránenie prietahu vzduchu vyplnením voľných priestorov nehorľavou anorganickou látkou vo vodnej fáze, napr. mletý íl, mletý vápenec, elektrárenský popolček, príp. ich zmesi. Jemne mletý minerál mechanicky utesní trhliny a k jeho udržaniu v trvale plastickom stave prispieva voda

viazaná ako hydrát príslušných solí, napr. roztok chloridu vápenatého s jemne mletým ílom¹⁷.

A.2. Výsypky¹⁸ (antropogenní krajínotvorné prvky)

Prevažná väčšina výsypiek je aj dnes rekultivovaná technicky výsadbou drevín (často nepôvodných alebo aj expanzívnych exotov) alebo komerčných trávnych zmesí. Väčšina výsypiek má však potenciál pre obnovu spontánnou sukcesiou. Jedná sa takmer o 100 % výsypiek, ak sa porasty smlzu kroviskového (*Calamagrostis epigeios*) počítajú za žiaduce. Je preto vhodné počítať so spontánnou sukcesiou a pripravovať pre ňu podmienky už počas ťažby – cieleným vytváraním členitejšieho povrchu výsypiek a zavodených depresíí. Ako u iných foriem ťažby je vhodné ponechať (polo)prírodné okolité spoločenstvá, usmerňovať vývoj výsevom alebo výsadbou a odstraňovaním nevhodných druhov.

Na svahoch a suchých častiach výsypiek trvá 1. štádium sukcesie 5 rokov. Pokryvnosť vegetácie tvorí cca 30 %. Vyznačuje sa veľmi rýchlym nástupom jednoročných a dvojročných bylín. Toto sa takmer nevyskytuje v chladnejšom a vlhkejšom prostredí. V ďalšom štádiu prevládajú trvalé širokolisté byliny nasledované trávami a spolu vytvárajú ďalšie sukcesné štádiá s prírastkom lúčnych a lesných druhov. V teplejších a suchších oblastiach vnikajú antropogénne lesostepi s pokryvom drevín cca 30 % . Plôch bez vegetácie sa vyskytuje veľmi málo a to v miestach výskytu kyslých pieskov alebo inak nevhodného substrátu. Sú vhodným útočiskom pre niektoré ohrozené skupiny bezstavovcov (samotárky včely, osy, blanokrídli, sieťokrídli, niektoré motýle). Mokrade v zníženinách výsypiek sú veľmi cenné. Rovnako cenné sú aj „nebeské jazierka“ na bohato vertikálne členených výsypkách. Problémy tvoria na niektorých výsypkách porasty smlzu kroviskového (*Calamagrostis epigeios*), agátu bieleho (*Robinia pseudoacacia*) a pohánkovca (*Reynoutria sp.*), ktoré expandujú a blokujú ďalšie sukcesné štádiá.

¹⁷ Osner, Zdeněk, Němec, Jaroslav a kol.: *Sanace hořčícího odvalu Dolu Kateřina – Radvanice v Čechách*. Energie Kladno a.s.

¹⁸ Podľa PRACH K (ed.): *Výsypky*. – In: Řehounek J., Řehounkova K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 15 – 19, ISBN 978-80-87267-09-7

Rekultivácia s nástupom techniky je možná po 8 rokoch, keď si výsypkový substrát sadne. Býva to najčastejšie v dobe, kedy sa na výsypke sformujú cenné biotopy. Lesnícky rekultivované výsypky vykazujú aj tu nižšiu biodiverzitu. Tie sú nahradené druhovo oveľa chudobnejšími výsadbami. Časovo, finančne a predovšetkým ekologicky sú všetky fakty naklonené k používaniu spontánnej sukcesie.

A.3. Terénne depresie (pinky)

Geomorfologické prepahliny vznikajú buď samovoľným alebo úmyselným závalom banského diela. Samotný zával predstavuje veľmi komplikovaný proces, ktorý ovplyvňuje hydrologické podmienky územia, súdržnosť zemín v nadzemnej vrstve a veľmi zásadne ovplyvňuje život na povrchu závalu. V tejto súvislosti sa zaoberáme iba geomorfologickými prejavmi poklesov v nadloží.

Terénne depresie (pinky) môžu byť suché alebo zaplavené vodou. Pri zaplavení vodou vzniknú vodné plochy s rôznou hĺbkou, plochou a vodným režimom, pri zasypaní sa pristúpi k štandardnej rekultivácii (napríklad poľnohospodárskej).

V prípade ponechania terénnej depresie zaplavenej vodou je najpodstatnejší faktor zachovania, prípadne vývoja vodnej plochy širší hydrický režim prostredia. V prípade, že vodná plocha nie je napojená na žiadny povrchový vodný tok (a nachádza sa v odvodnenom, meliorovanom) území, dôjde v priebehu niekoľkých rokov k jej zániku. Vývoj biomasy je veľmi rýchly a tak dochádza k jej zazemneniu. Jediná možnosť jej zachovania je zásah formou odstraňovania odumretej biomasy, s ktorou sa ale zároveň odstráni aj živé časti ekosystému. V prípade, že je takáto vodná depresia napájaná vodným tokom, ten zabezpečuje postupné odstraňovanie biomasy (postupným prúdením vody alebo zvýšeným prietokom). Podľa veľkosti, hĺbky a lokalizácie vodnej plochy môže byť jej využitie variabilné od prírodných plôch s vysokou ekologickou hodnotou, cez rekreačné, až po edukačné plochy.



Obr.2: Vývoj vodnej plochy a vegetácie na potoku s periodickým prietokom. Koš, SR (Foto: Ž. Novotná, 2014)



Obr. 3: Cieľový stav je zasypanie terénnej depresie a jej opätovné prinavrátenie k pôvodnému stavu. Koš, SR (Foto: Ž. Novotná, 2014)



Obr.4: Modelový príklad terénnej depresie zaplavenej povrchovou vodou – jazero. Rekreačná zóna, Kozí Becirk (Foto © 2012 OKD, a. s.)¹⁹

¹⁹ <http://www.okd.cz/cs/media/fotografie/rekultivace-2012/kozi-becirk> [cit. 15.2. 2015]

A.4. Trhliny v teréne

Obnova narušenia terénu vo svahu je veľmi komplikovaná. Môže dôjsť k zasypaniu vzniknutej trhliny, ale jedná sa väčšinou iba o čiastočné zasypanie. Prístup k týmto ťahovým deformačným zónam býva často nezjazdný pre techniku. Banská spoločnosť tieto poškodenia prevažne iba monitoruje a označuje. Tieto zložky krajiny je možné obnovovať vyššie definovanými spôsobmi obnovy – štandardnou rekultiváciou, ekologickou obnovou, spontánnou sukcesiou, ale aj komplexným spôsobom obnovy, ktorý sa zdá byť najvhodnejší z pohľadu súladu s územne plánovacími postupmi.

A.5. Výskyt a ťažba v ČR

Ťažba čierneho uhlia a jeho zásoby podľa Peška 2012:

-  hornosliezská panva – ostravské a karvinské súvrstvie (ťažba do súčasnosti);
-  nemčická panva na južnej Morave (neťažila sa).
-  vnútrosudetská (lugická) panva (ťažba v minulosti),
-  podkrkonošská (ťažba v minulosti),
-  mnichovohradištská uhlonosná panva (neťažila sa),
-  českokamenická panva,
-  orlická panva (neťažila sa),
-  plzeňská panva (ťažba v minulosti), manětínska panva (ťažba v minulosti),
-  žihelská panva (ťažba v minulosti),
-  kladensko-rakovnická panva (ťažba v minulosti) a mšensko-roudnická panva (ťažba v minulosti),
-  blanická priekopa (ťažba v minulosti),
-  boskovická priekopa (ťažba v minulosti).

Z uvedeného zdroja vyplýva, že iba niekoľko čiernouhoľných paniev bolo ťažených „moderným“ spôsobom v 2. polovici 20. storočia. Jedná sa o ťažbu podpovrchovú v boskovickej brázde ukončenú v roku 1992, v kladensko-rakovnickej panve ukončenú v roku 2002, vo vnútrosudetskej panve ukončenú v roku 1994. Ťažba stále prebieha v Hornosliezskej panve, kde hlbinnú ťažbu prevádzkuje firma OKD a.s.,

Ostrava²⁰. Výnimku tvorí vnútrosliezska panva v čiernouhoľnej bani Jana Švermu v Žacléři, kde sa od roku 1998 ťažili zvyškové zásoby čierneho uhlia povrchovým spôsobom.²¹ Ťažba tu skončila v roku 2007²².

²⁰ PEŠEK, J., SIVEK, M. *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2012, s. 23, 39, 41, 43, 72, 80, 81, 86, 98. ISBN 978-80-7075-800-7.

²¹ Gemec-Union, a.s. Gemec Žacléř — obor činnosti [online]. (c) 2006 [cit. 3.2. 2015]. Dostupné z <http://www.gemec.cz/index.php?select=volba21&lang=cz&print=>

²² PEŠEK, J., SIVEK, M. *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2012, s. 54. ISBN 978-80-7075-800-7.

A.6. Přehled interakcí při obnově a regeneraci území narušených hlubinnou těžbou

Základním prvkem důlního díla je těžební jáma. Její uchování nebo zavalení rozhoduje o dalším vývoji území na povrchu (poklesy terénu na poddolovaném území). Při těžbě suroviny dochází ke kontaktu s podzemní vodou, která může být různým způsobem kontaminována. Podle intenzity vodní dotace je po ukončení těžby buď dále čerpána, nebo to hydrologický režim území nevyžaduje. Voda však zásadně ovlivňuje další využití území v poklesech. Dalšími geomorfologickými prvky jsou odvaly/haldy/výsyvky různě tvarované a rozdílně rekultivované.

Tab. č. 1: Přehled interakcí – hlubinná těžba

TĚŽEBNÍ JÁMA		ZADÁNÍ/ZAMĚR		UŽITEK
a) Těžební jáma bude zachovaná?	a1) ANO	a1a) má důlní dílo (nebo jeho část) kulturní, historickou nebo technickou hodnotu?	ANO: rekonstrukce pro ochranu těchto hodnot NE: zabezpečit vůči proniknutí (bezpečnost návštěvníků)	Expozice, edukace Důl zakonzervován
		a1b) má důlní dílo (nebo jeho část) přírodní hodnotu?	ANO: rekultivace s ochranou přírodních hodnot NE: zabezpečit vůči proniknutí osob	Vznik nového biotopu Důl zakonzervován
	a2) NE	postup podle b)		
b) Těžební jáma bude zavalena?	b1) ANO	b1a) pokles na povrchu suchý?	ANO: deprese přiznána - rekultivace	Rekreace, sport
			ANO: deprese vyrovnána - rekultivace	Pole, louky, lesy
			NE: viz b1b)	
		b1b) povrch poklesu trvale zamokřený (díky průtoku)?	ANO: stálý a setrvalý hydrologický režim biotopu	Výskyt chráněných druhů a biotopů
			NE: zamokření pouze dočasné – lze očekávat postupné zazemňování poklesu; rekultivace	Rekreace, sport, kultura
	b2) NE	postup podle a)		

DÚLNÍ VODA			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
c) Těžební jáma vykazuje stálou dotaci vody?	c1) ANO	je nutné čerpání?	ANO: do retenční nádrže nebo na čistírnu	dále viz d)
			NE: voda vytéká na terén do koryta řeky, do rozlivu říční nivy	dále viz d)
	c2) NE	čerpání není nutné, důl zatopen?		
			ANO: hladina ustálена na určité úrovni, hrozí zával a poklesy na povrchu	dále viz b)
			NE: hladina kolísá, hrozí zával a poklesy	dále viz b)
d) Je důlní voda čistá?	d1) ANO	d1a) čerpání do retenční nádrže?	ANO: voda do nádrže	Zlepšení vodní bilance krajiny, druhové rozmanitosti, využití sportovní, rekreační
			NE: postup podle d1b	dtto
		d1b) čerpání do recipientu?	ANO: voda na terén a dále do recipientu	dtto
			NE: postup podle d1a	dtto
	d2) NE	postup podle e)		
e) Je důlní voda kontaminovaná?	e1) ANO	e1a) postačí vodu přefiltrovat v čistírně důlních vod?	ANO: přefiltrovaná voda do nádrže nebo jiného recipientu	Zlepšení vodní bilance krajiny
			NE: postup podle e1b	
		e1b) nutno delší odbourávání škodlivin?	ANO: sedimentační a odkalovací nádrže, příp. speciální technologie	Po dočištění: zlepšení vodní bilance krajiny
			NE: postup podle e1a	dtto
	e2) NE	postup podle d)		

TERÉNNÍ NOVOTVARY			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
f) Je odval, vznikající při těžbě, stabilizovaný?	f1) ANO	je odval již rekultivovaný?	ANO: rekultivace odpovídá požadovanému účelu	Účely ekologické, biotechnické, rekreační.
			NE: rekultivace je připravována	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	f2) NE	dochází k samovznícení a k sekundární změně tvaru?	ANO: charakteristický a typický tvar hald/výsypek je nestabilní	Chránit typické tvarové znaky krajinného rázu
			NE: rekultivace je připravována	Dtto
g) Náleží odvaly k typickým znakům krajinného rázu?	g1) ANO	stabilizace respektuje typické tvarosloví?	ANO: konzervovat svahy, úhly a výšky odvalů	Chránit typické tvarové znaky krajinného rázu
			NE: při nově prováděné sanaci odvalů respektovat jejich typické znaky	dtto
		rekultivace vytváří nové sekundární antropogenní tvary?	ANO: podle možností respektovat typické a tradiční tvary hmot	dtto
			NE: postup podle f1	dtto
	g2) NE		Rekultivace podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
h) dochází k rekultivaci ladem ležících ploch na produkční plochy zemědělské a lesní půdy?	h1) ANO	h1a) odpovídá vznikající poměr mezi kulturami typické mozaice krajinné matrice?	ANO: jde o harmonický poměr druhů pozemků v příslušném krajinném typu	Pole, louky, lesy, vodní plochy, nelesní vegetace
			NE: upravit poměr druhů pozemků/kultur	dtto
		h1b) odpovídá vznikající zrnitost produkčních ploch (tvarové a velikostní uspořádání) typické mozaice krajinné matrice?	ANO: jde o přiměřené měřítko vznikajících rekultivovaných území	Pole, louky, lesy, vodní plochy, nelesní vegetace
			NE: upravit tvarové a velikostní uspořádání rekultivovaných ploch	dtto
	h2) NE		ANO: zahájit rekultivaci podle ekologických principů (viz kap. II.5)	Výskyt chráněných druhů a biotopů

STAVBY A ZAŘÍZENÍ			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
ch) Jsou součástí dobývacího území těžní věže s architektonickou nebo historickou hodnotou?	ch1) ANO	Jsou schopny rekonstrukce?	ANO: rekonstrukce pro ochranu těchto hodnot	Expozice, edukace
			NE: asanace objektů	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	ch2) NE		rekultivace území podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel	Cílový užitek hledat společně s obyvateli

Výše uvedená tabulka vyjadřuje různé typy interakcí mezi problémy, které jsou spojeny s obnovou, regenerací a rekultivací území, narušených těžbou nerostného bohatství. Tyto interakce často vytváří protichůdné požadavky na komplexní řešení - proto je základním projevem kulturního řešení respektování vzájemných příčinných souvislostí.

Tab. č. 2: Přehled nejvýznamnějších výsypek v ČR

NEJVÝZNAMNĚJŠÍ KRAJINOTVORNÉ VÝSYPKY V ČR				
Sokolovsko	Mostecko	Teplicko	Haldy v Ostravě	Haldy na Kladensku
Loketská výsypka Smolnická výsypka Velká podkrušnohorská v. Výsypka Antonín Výsypka Lítov - Boden Výsypka Silvestr	Čepirožská výsypka Hornojířetinská výsypka Kopistská výsypka Růžodolská výsypka Střimická výsypka Velebudická výsypka Výsypka Malé Březno	Radovesická výsypka Výsypka Pokrok	Halda Ema Odval Lihovarská Odval na Ostravici Halda Heřmanice Halda Hrabůvka Přívozská halda	Buštěhradská halda Tuchlovická halda

B. Energetické suroviny, terciér

Do tejto skupina patria suroviny organického pôvodu, ktoré vznikli v terciéri – hnedé uhlie a lignit. Spôsob ťažby je prevažne povrchový (v súčasnosti v ČR sa jedná o jedinú formu ťažby). V minulosti sa v ČR ťažilo aj hlbinným spôsobom.

POZNÁMKA: V prípade ťažby hnedého uhlia alebo lignitu hlbinným spôsobom by sa pokračovalo v metodike podľa suroviny: Energetické suroviny, paleozoikum.

Najčastejšie dochádza, rovnako ako pri obnove krajiny poškodenej hlbinnou ťažbou, iba k obnove hmatateľných poškodených krajinných zložiek bez komplexného návrhu a súladu s územne plánovacím procesom.

B.1. Odvaly banskej hlušiny (haldy/výsypky)

Výsypky po povrchovej ťažbe bývajú dvojakého typu:

- Výsypky samostatne stojace v blízkosti lomov. Jedná sa o rovnaké typy výsypiek a teda aj o rovnakú obnovu ako pri čiernouhoľných výsypkách (viď kap. A.1-2), ale nedochádza u nich k samovoľnému horeniu. Preto býva viditeľný rýchly nástup vegetácie a sukcesný vývoj stanovišťa.
- Výsypky v lomových jamách, ktoré sú sypané zakladačmi v pásoch. Tu vzniká systém drobnejších elevácií v pásoch a medzi pásmi potom často zostávajú hlbšie, často zavodnené depresie. Tento spôsob je z hľadiska geodiverzity a nadväzujúcej biodiverzity veľmi priaznivý. Bohužiaľ v poslednej dobe býva povrch výsypiek zakladaný menej členito (hlavne na Sokolovsku). Cílené zarovnávanie povrchu pri technických rekultiváciách je z hľadiska biodiverzity úplne nežiaduce²³. Preto je vhodné skombinovať prístupy a aj cílená obnova výsypky na rekreačnú plochu alebo plochu s protihlukovou funkciou, alebo inou

²³ Podľa PRACH K (ed.): *Výsypky*. – In: Řehounek J., Řehouňková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 16, ISBN 978-80-87267-09-7

funkciou ochrannej zelene sa nemusí vylučovať s mierne členitým terénom, ktorý poskytuje prírode bližšie stanovisko, zvýši biodiverzitu a tým aj ekologickú stabilitu lokality.

Väčšina výsypiek je obnovovaných formou lesníckej rekultivácie, ale možnosti a spôsoby využitia sú veľmi široké a je škoda, že nie sú využívané k rôznorodejším účelom a rôznou formou (napríklad s väčším využitím usmernenej sukcesie s prípravou stanoviska už počas vzniku výsypky). Nie je potrebná dokonalá technická úprava stanoviska výsypiek na „hladké plochy“. Rôzne morfológické nerovnosti vrátane menších vodných plôch, erózných rýh, svahov bez vegetácie s rôznym sklonom ponúkajú vhodné a pestré podmienky k samovoľnému vzniku ekologicky, esteticky, ale aj funkčne rozmanitých ekosystémov.

Problémom môže byť aj fakt, že niektoré výsypky boli vytvorené ako dočasné na dobu 30-40 rokov. V tomto prípade je ich dočasnosť diskutabilná.

Príklady netradičných rekultivácií výsypiek v ČR:

Velebudická výsypka – je to vonkajšia výsypka dolu Jan Šverma. Zakladanie bolo zahájené v roku 1955, celková plocha je 785 ha. Terénne úpravy boli zahájené v roku 1965. Rekultivácia bola riešená ako „Rekultivačný park Velebudice“. Termín ukončenia zakladania bol v roku 1995. Celá rekultivovaná plocha bola rozdelená do 5 plôch, ktoré boli zrekultivované rozdielnym spôsobom a boli určené k rozdielnemu využitiu:

1. plocha: dostihové závodisko,
2. plocha: lesopark vrátane golfového areálu,
3. plocha: farma pre chov dostihových koní,
4. plocha: poľnohospodárske a lesné pozemky,
5. plocha: náučný park s vodnými plochami.²⁴

Žacléřská halda – areál bývalého dolu Jan Šverma. Vznikol atraktívny bikepark a od roku 2013 sa tu konajú neoficiálne majstrovstvá ČR ťažiarov v cross-country MTB

²⁴ VRÁBLIKOVÁ, J., ŠOCH, m., VRÁBLÍK, P., *Zpráva o řešení A418*, Rekultivovaná krajina a její možné využití. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 2009, s. 70

o pohár ťažobnej únie. Halda poskytuje atraktívne prostredie tzv. industriálneho dedičstva, dynamický umelo vytvorený terén, kde nedochádza k devastácii prírody a krajiny.



Obr.5: Žacléřská halda, súťaž cross-country MTB (Foto: Adam Maršál, Copyright © 2012 OKD, a. s. [cit. 15.2. 2015]. Dostupné z <http://www.okd.cz/cs/media/fotografie/rekultivace-2012/kozi-becirk>)

Radovesická výsypka²⁵ – využitie spontánnej sukcesie. Jedna z prvých snáh ponechania výsypiek spontánnej sukcesii bolo vymedzenie 60 ha na Radovesickej výsypke. Dodnes však chýba oficiálne schválenie. Navyše je to rozloha nepatrná vzhľadom k rozlohe vlastnej výsypky (asi 1250 ha) a výsypiek na Mostecku celkom. Naopak veľmi negatívnu čerstvú skúsenosť má autor z rovnakej výsypky z roku 2009, kedy už pekne zarastené časti výsypky boli razantne technicky zrekultivované. Jednalo sa o úplne zbytočne vynaložené peniaze v odhadovanej výške okolo tri štvrté miliardy korún. Podobne prebiehajú i „rekultivácie“ iných výsypiek na Mostecku.

²⁵ Podľa PRACH K (ed.): *Výsypky*. – In: Řehounek J., Řehouňková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 22-23, ISBN 978-80-87267-09-7

Mostecko je – podľa citovaných autorov - v neochote akceptovať ekologické princípy obnovy krajiny najhoršie z celej republiky.

B.2. Zvyškové lomové jamy

Po povrchovej ťažbe zostávajú veľmi veľké plochy vyťaženého prázdneho priestoru. Najčastejšie dochádza k ich zaplaveniu, čím vznikajú veľké a hlboké jazerá. Ich rozloha sa pohybuje v km² a hĺbka v desiatkach metrov. Problémom je, že sa jedná o biotopy v Českej republike nepôvodné, preto sa ťažko odhaduje ich vývoj. Vo vodných ekosystémoch je preto napríklad veľmi komplikované zakladanie rybej osádky, pretože pôvodné druhy v ČR neexistujú a môže dôjsť k nepredpokladateľnému vývoju ekosystému.

Okrem vodnej rekultivácie s cieľom prírode blízky, rekreačným alebo technickým, je možné využiť územie – lomovú jamu - takmer k akémukoľvek cieľu, ktorý by odpovedal požiadavkám obyvateľstva, zapadal do územne plánovacích procesov v území a dodržiaval náročné technické podmienky. Najvhodnejšie je postupovať komplexným spôsobom obnovy krajiny s rešpektovaním ekonomických, prírodných, sociálnych, ale aj technických podmienok. Jedná sa o „tvorbu“ novej krajiny.

Príklad: Nemecko, Lužica, „Lužická jazerná oblasť“, ktorá postupne vzniká na území hnedouhoľného lužického revíru, má prednostne slúžiť turistike a stať sa najdôležitejšou východonemeckou rekreačnou oblasťou. Jej jadrom je viac ako 30 zaplavených alebo vznikajúcich jazier na územiach bývalých povrchových lomov, ktoré budú s ďalšími deviatimi zaplavenými jazerami medzi Spremborgom, Hoyerswerdom a Senftenbergom do roku 2015 tvoriť jazernú sieť. Mala by tak vzniknúť štvrtá najväčšia jazerná oblasť v Nemecku a najväčšia umelá vodná krajina v Európe. 10 jazier o rozlohe 7000 ha by malo byť prepojených 13 kanálmi a spolu s ostatnými vodnými plochami by mali dosiahnuť rozlohu 14000 ha²⁶.

²⁶ Podľa BAYERL, G., *Lužická jezerní oblast (Lausitzer Seenland) – největší krajinné staveníště Evropy*, in Průmyslové dědictví Ústeckého kraje – mapování a revitalizace, sborník konference Ústí nad Labem 19. 6. – 20. 6. 2008, České vysoké učení technické v Praze, Výzkumné centrum průmyslového dědictví (<http://vcpd.cvut.cz>), 2008. 57 – 58 s. ISBN 978-80-01-04114-7

Až 18 % pôdnej plochy bude vyňatých z pôdneho fondu ako prednostné územie určené pre prírodnú rezerváciu. Popri lesníckych rekultiváciách, ktoré sú uskutočňované podľa ekologických princípov zakladania lesa, bude ponechané širšie územie voľnému prostrediu a prechodovým zónam. Mnohé formy rekultivácie sú experimentmi „vedecko-technického zostavovania krajiny“, na ktorých sa podieľajú pracovníci aj študenti BTU (Brandenburgische Technische Universität). Tým sa stáva vyťažaná banícka krajina vrátane Lužickej jazernej oblasti nie len rekreačným priestorom a základňou zážitkovej turistiky, ale aj obrovským inžiniersko-technickým a vedeckým pracoviskom²⁷.



Obr. 6: „Lužická jazerná oblasť“, ktorá postupne vzniká na území hnedouhoľného lužického revíru (Foto: Ž. Novotná, 2010)

²⁷ Podľa BAYERL, G., *Lužická jezerní oblast (Lausitzer Seenland) – největší krajinné staveníště Evropy*, in *Průmyslové dědictví Ústeckého kraje – mapování a revitalizace*, sborník konference Ústí nad Labem 19. 6. – 20. 6. 2008, České vysoké učení technické v Praze, Výzkumné centrum průmyslového dědictví (<http://vcpd.cvut.cz>), 2008. 57 – 58 s. ISBN 978-80-01-04114-7

B.3. Výskyt a ťažba v ČR

Ťažba hnedého uhlia a jeho zásoby podľa Peška 2012: Podkrušnohorské panvy ťažené povrchovým aj hlbinným spôsobom:

▣ severočeská/mostecká (ťažba do súčasnosti)

▣ sokolovská (ťažba do súčasnosti);

ostatné lokality ťažbu ukončili (ale nie je vylúčené, že dôjde k opätovnému otvoreniu baní):

▣ chebská hnedouhoľná panva (ťažba v minulosti),

▣ hrádecká časť žitavskej panvy (ťažba v minulosti),

▣ Višňová panva – uhľonosný relikt (ťažba v minulosti),

▣ Juhočeské panvy - lignit: českobudejovická a třeboňská panva (ťažba v minulosti),

▣ uhľonosné relikt v Sliezsku pri obciach Uhelná a Dolní Žitovice (ťažba v minulosti),

▣ pri obciach Bernartice u Javorníku a Osoblahy (neťažené),

▣ Viedenská panva – lignit: Jihomoravský lignitový revír (ťažba v minulosti): hovoransko-kyjovská časť, kelčansko-domanínska časť, moravská ústredná priehlbeň a rohatecko-bzenecko-strážnická časť²⁸.

Severočeská (mostecká) panva – najväčšia a najdôležitejšia, otvorené sú povrchové bane Bílina, Libouš, ČSA, Jan Šverma – Vršany a hlbinný lom Důl Centrum (v súčasnosti relatívne malý objem ťažby). Firmy: Severočeské doly a.s., Litvínovská uhelná a.s., Vršanská uhelná a.s., Důl Kohinoor a.s. Najväčšie zásahy do krajiny – narušenie cca 250 km² územia, likvidácia cca 100 obcí.

Sokolovská panva: hlbinná ťažba skončila v 90tych rokoch, dnes už len povrchová – lom Jiří, spoločnosťou Sokolovská uhelná, právny nástupca. Problémom sú „*Územní a ekologické limity*“ z roku 1991. V súčasnosti sa jedná o prelomení týchto

²⁸ PEŠEK, J., SIVEK, M. *Uhľonosné pánve a ložiska čierneho a hnedého uhlí České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2012, s. 104, 146, 147, 153, 159. ISBN 978-80-7075-800-7.

limitov, čím by došlo k otvoreniu veľkých povrchových baní a zároveň veľkému narušeniu krajiny.

Chebská panva má relatívne veľké zásoby, problém ale predstavuje stret záujmov medzi ťažbou a ochranou minerálnych žriediel Františkových Lázní.

Viedenská panva – nedávno zatvorené bane: kyjovská sloj (1992) a dubňanská sloj (1994), Důl Mír (Jihomoravské lignitové doly, s.p.)²⁹.

²⁹ PEŠEK, J., SIVEK, M. *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2012, s. 115, 118, 133, 141, 166. ISBN 978-80-7075-800-7.

B.4. Přehled interakcí při obnově a regeneraci území narušených povrchovou těžbou

Po povrchové těžbě zůstávají velké plochy vytěženého prázdného prostoru. Nejčastěji dochází k jejich zaplavení – tím vznikají rozsáhlá i hluboká „jezera“ (rozloha se pohybuje v km² a hloubka v desítkách metrů). Problémem je, že se jedná o biotopy nepůvodní, proto se obtížně odhaduje jejich další sukcesní vývoj.

Tab. č. 3: Přehled interakcí – povrchová těžba

TĚŽEBNÍ JÁMA			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
a) Těžební jáma bude zachovaná suchá?	a1) ANO	a1a) zůstane zachována prostorová struktura těžebních etází?	ANO: výškové stupně přiznány - rekultivace NE: těžké terénní úpravy – rekultivace pro produkci	Rekreace, sport Pole, louky, lesy, vodní plochy
		a1b) má povrchový důl (nebo jeho část) přírodní hodnotu?	ANO: rekultivace s ochranou přírodních hodnot NE: území ponecháno sukcesi	Vznik nového biotopu Vznik antropického biotopu (sport?)
	a2) NE		Postup podle b)	
b) Těžební jáma bude zatopená?	b1) ANO	b1a) umožňuje zdroj vody dostatečný průtok?	ANO: zajištěna stálost hydrologického režimu biotopu NE: postup podle b1b)	Výskyt chráněných druhů a biotopů, rekreace, sport
		b1b) zdroj vody umožňuje jen částečné zatopení jámy?	ANO: zatopení pouze částečné – lze očekávat postupné zazemňování nádrže NE: postup podle b1a)	Rekreace, sport, kultura dtto
	b2) NE	postup podle a)		

POZNÁMKA: Varianta „těžební jáma bude zasypána“ není v této metodice hodnocena jako proveditelná.

DŮLNÍ VODA			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
c) Je důlní voda čistá?	c1) ANO	c1a) jímání do retenční nádrže („antropického jezera“)?	ANO: voda do nádrže	Zlepšení vodní bilance krajiny, druhové rozmanitosti, využití sportovní, rekreační
			NE: postup podle c1b	dtto
		c1b) čerpání do recipientu?	ANO: voda na terén a dále do recipientu	dtto
			NE: postup podle c1a	dtto
	c2) NE	postup podle d)		
d) Je důlní voda kontaminovaná?	d1) ANO	d1a) postačí vodu přefiltrovat v retenční nádrži („antropickém jezeru“)?	ANO: přefiltrovaná voda do retenční nádrže nebo jiného recipientu	Zlepšení vodní bilance krajiny
			NE: postup podle d1b	
		d1b) nutno delší odbourávání škodlivin?	ANO: sedimentační a odkalovací nádrže, příp. speciální technologie	Zlepšení vodní bilance krajiny
			NE: postup podle d1a	dtto
	d2) NE	postup podle c)		

TERÉNNÍ NOVOTVARY			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
e) Je odval, vznikající při těžbě, stabilizovaný?	e1) ANO	je odval již rekultivovaný?	ANO: rekultivace odpovídá požadovanému účelu	Účely ekologické, biotechnické, rekreační.
			NE: rekultivace je připravována	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	e2) NE	dochází k samovznícení a k sekundární změně tvaru?	ANO: charakteristický a typický tvar hald/výsypek je nestabilní	Chránit typické tvarové znaky krajinného rázu
			NE: rekultivace je připravována	dtto
f) Náležejí odvaly k typickým znakům krajinného rázu?	f1) ANO	stabilizace respektuje typické tvarosloví?	ANO: konzervovat svahy, úhly a výšky odvalů	Chránit typické tvarové znaky krajinného rázu
			NE: při nově prováděné sanaci odvalů respektovat jejich typické znaky	dtto
		rekultivace vytváří nové sekundární antropogenní tvary?	ANO: podle možností respektovat typické a tradiční tvary hmot	dtto
			NE: postup podle e1	dtto
	f2) NE		rekultivace podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
g) dochází k rekultivaci ladem ležících ploch na produkční plochy zemědělské a lesní půdy?	g1) ANO	g1a) odpovídá vznikající poměr mezi kulturami typické mozaice krajinné matrice?	ANO: jde o harmonický poměr druhů pozemků v příslušném krajinném typu	Pole, louky, lesy, vodní plochy, nelesní veget.
			NE: upravit poměr druhů pozemků/kultur	dtto
		g1b) odpovídá vznikající zrnitost produkčních ploch (tvarové a velikostní uspořádání) typické mozaice krajinné matrice?	ANO: jde o přiměřené měřítko vznikajících rekultivovaných území	Pole, louky, lesy, vodní plochy, nelesní veget.
			NE: upravit tvarové a velikostní uspořádání rekultivovaných ploch	dtto
	g2) NE		zahájit rekultivaci podle ekologických principů (viz kap. II.5)	Výskyt chráněných druhů a biotopů

STAVBY A ZAŘÍZENÍ			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
h) Jsou součástí dobývacího území technologické stavby s architektonickou nebo historickou hodnotou?	h1) ANO	Jsou schopny rekonstrukce?	ANO: rekonstrukce pro ochranu těchto hodnot	Expozice, edukace
			NE: asanace objektů, recyklace	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	h2) NE		rekultivace území podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel	Cílový užitek hledat společně s obyvateli

C. Urán – energetická surovina

Ťažba uránu v ČR patrila k významným priemyslovým odvetviám od roku 1945 do polovice 90.rokov minulého storočia. Produkciou uránu sa radila ČR na predné miesto vo svete. Po 80.rokoch dochádza k postupnému regulovanému útlmu, ktorý so sebou niesol problematiku zatvárania a likvidácie hlbinných baní. Likvidácia uránových baní, úpravní, odkalisiek a zahľadenie všetkých následkov banskej činnosti je pomerne zložitý, časovo a finančne náročný proces. Zásadnou úlohou pri ťažbe aj pri likvidácii bane a zahľadzovaní banskej činnosti je minimalizácia negatívneho vplyvu radionuklidov a ďalších nebezpečných polutantov, ktoré sú pre prostredie a zdravie obyvateľstva veľmi nebezpečné.³⁰ Väčšinu ťažkých ekologických záťaží si nesieme z minulosti a ich obnova – minimálne sanácia – sa odhaduje na cca 30 – 40 rokov. Následky a zvýšená koncentrácia rádioaktívnych látok sa nachádzajú vo všetkých zložkách krajiny – vo vode, pôde, ovzduší, vegetácii. Stav je neustále monitorovaný a obnova krajiny neustále prebieha. Dôsledky hlbinej ťažby sa obnovujú rovnako ako dôsledky hlbinej ťažby energetických surovín (viď kap. A.1-A.5).

Obnova krajiny po hlbinej ťažbe uránu spočíva v likvidácii a zabezpečení banských diel, prípadne voľných priestorov po dobývaní podzemia, vo vytvorení nového vodného režimu, odstránení alebo nájdení nového využitia povrchových objektov, rekultivácii odvalov, poklesových kotlín a prepádov a predovšetkým v sanácii a rekultivácii odkalisiek chemických úpravní. Proces čistenia banských vôd na jednotlivých lokalitách s ukončenou ťažbou môže podľa predpokladu trvať po dobu viac ako 30 - 40 rokov, kým koncentrácie látok rozpustených v povrchových vodách zatopených baní hodnôt prípustných pre ich priame vypúšťanie. Úplne špecifická je sanácia chemickej ťažby na ložisku pod Ralskom, kde bola ťažba ukončená v roku 1996. Odstránenie kyslých roztokov z podzemných kolektorov a sanácia horninového prostredia bude trvať ešte desiatky rokov.³¹

³⁰ Podľa GODÁNY, *Pozůstatky po těžbě a úpravě uranu* In: BOKR P. *Portál geohazardů* [online]. © Česká geologická služba, 2007. [cit. 3.3.2015]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/geohazardy/katalog/geohazard-46/>

³¹ Podľa GODÁNY, *Pozůstatky po těžbě a úpravě uranu* In: BOKR P. *Portál geohazardů* [online]. © Česká geologická služba, 2007. [cit. 3.3.2015]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/geohazardy/katalog/geohazard-46/>



Obr. 7: Odkalisko po ťažbe uránu Dolní Rožínka. Vľavo hore bývalá hlbinná baňa, odkalisko a vpravo hore objekty zabezpečujúce chemické spracovanie (získavanie) uránu. Zdroj mapy: <http://www.mapy.cz/>

Keďže je ťažba uránu jedna z „najmladších“ ťažených surovín v ČR a dôsledky ťažby v krajine ešte nie sú odstránené, nemáme v ČR dostatočné skúsenosti s obnovou krajiny a jej opätovným využívaním. Zatiaľ sú plochy po ťažbe uránu v procese sanácie alebo obnovy, ale dlhodobé výsledky úspešnosti obnovy krajiny zatiaľ nie sú k dispozícii.

C.1 Výskyt a ťažba v ČR

Na území ČR sú veľké ložiská uránonosných pieskovcov v severnej časti českej kriedovej panvy (napr. Hamr). Plutónické ložisko U-rúd sa vyskytuje v Jáchymove v Krušných Horách a v Hornom Slavkove v Slavkovskom lese. Ťažba uránu v Jáchymove prebiehala od 18. storočia, v 19. stor. sa ťažba uránu orientovala na rádiovú surovinu a v období 2. svetovej vojny tu bol ťažený urán ako energetická surovina a tiež na výrobu jadrových zbraní. Od roku 1964 sú z opustených baní

ťažené rádioaktívne vody pre kúpeľné účely. Najvýznamnejšie je příbramské uránové ložisko, vzhľadom k jeho veľkosti často nazývané ako příbramský uránový revír. Ťažba uránových rúd tu prebiehala v rokoch 1949-1991 (v tomto období sa tu vyprodukovalo zhruba 48 ton uránu).

Jediné v súčasnosti ťažené ložisko uránu je ložisko Rožná u Bystřice nad Pernštejnem. Jedná sa o najväčšie ložisko uránových rúd na Českomoravskej vrchovine. Ťažba uránu tu prebieha od roku 1957.³²

Ťažba uránu v ČR využívaného pre jeho rádioaktívne účely sa vzťahuje až k 20. stor. Najväčšie objemy ťažby sú datované do doby od r.1946 do r.1989. Následne výrazne poklesla produkcia uránového koncentrátu (v rámci koncepcie útlmu ťažby uránu schváleného v roku 1991), počet využívaných ložísk k ťažbe uránu na území ČR sa znížil zo 16 na 2 (Stráž, Rožná). Chemická ťažba v Ralsku sa stala po zmene politických pomerov neprijateľnou a 31.3.1996 vláda rozhodla o jej ukončení. V novembri 1993 skončili posledné dobývacie práce v bani Hamr v lokalite Stráž. Posledná uránová baňa v Európe je Dolní Rožinka. V súčasnosti prebieha doťaženie ložiska v bani Rožná, ktorého definitívne uzavretie bolo v roku 2005 uznesením vlády odložené a v roku 2007 vládnym uznesením prehodnotené a predĺžené na dobu neurčitú s odkazom na ekonomickú výhodnosť ťažby.³³

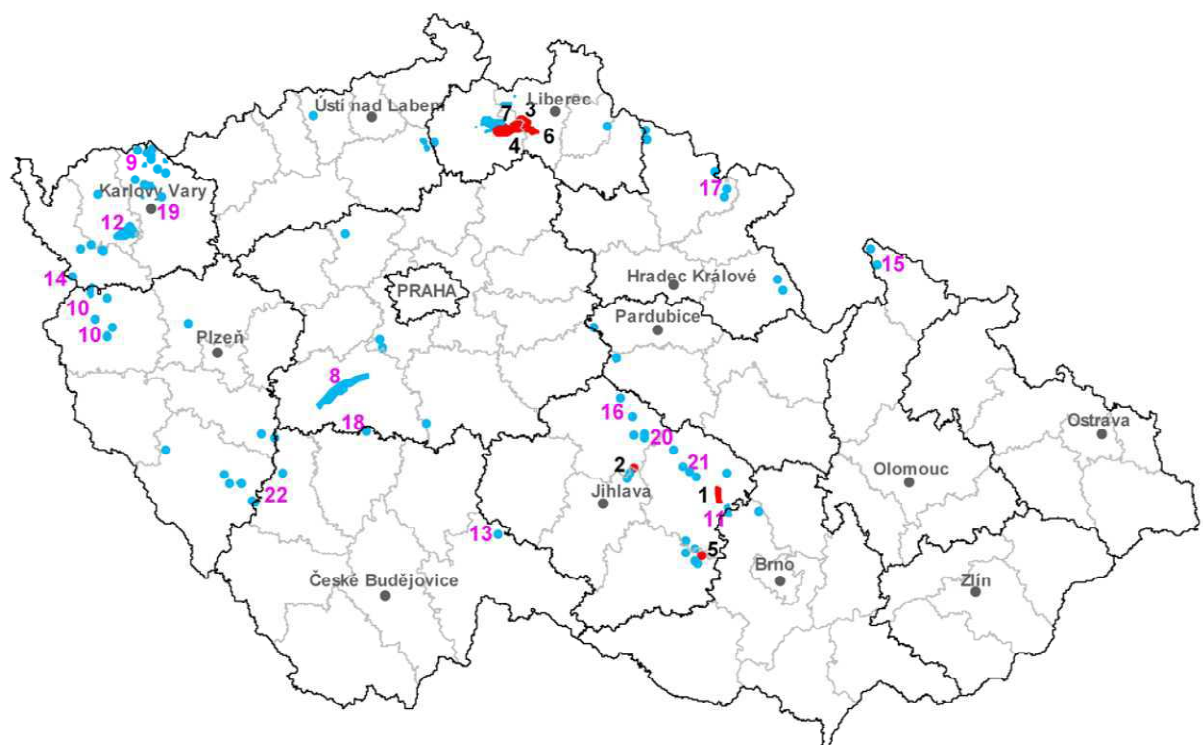
C.2. Prehľad interakcií pri obnove a regenerácii území narušených ťažbou uránu

Technológiou i spôsobom prevedenia ide o hlbinnú ťažbu. Platia preto všetky zásady, uvedené v tab. č. 1 v kap. A.6. Vzhľadom k chemickým vlastnostiam a rádioaktivite ťaženej suroviny sú však oveľa závažnejšie otázky kontaminácie banskej vody aj hlušiny na odvaloch radiačným žiarením. Na ich deaktiváciu sa používajú špeciálne postupy, vyžadujúce špeciálnu prípravu a dokumentáciu.

³² ZIMÁK, J., *Ložiska nerostných surovín Část 2.*[online]. Olomouc: Katedra geologie PŘF UP Olomouc. Publikováno 16.11.2011, [cit. 3.3.2015]. s.62-65. Dostupné z:

³³ GABRIELOVÁ, H., *Uran a jeho využití.* In: BERNARD, M., GABRIELOVÁ, H., KLUSÁK, J., POLANECKÝ, K., STRÁSKÝ, D., VAŠKŮ, V., *Uran bude se u nás znovu těžit?* České Budějovice: Calla - Sdružení pro záchranu prostředí, 2008. s. 9. S.13 ISBN: 978-80-903910-5-5

Výskyt uránu v ČR dokumentuje nasledujúca prehľadová mapa:



■ Výhradné evidované ložiská uránu ■ Vytážené ložiská a ostatné zdroje

Obr. 8: Mapa evidovaných ložísk a ostatných zdrojov uránu Českej republiky

Výhradné evidované ložiska (zvýrazneným písmom sú uvedené názvy ťažených ložísk)

- 1 **Rožná**,
- 2 Brzkov,
- 3 Břevniště pod Ralskem,
- 4 Hamr pod Ralskem,
- 5 Jasenice-Pucov,
- 6 Osečná-Kotel.

Vytážené ložiská a ostatné zdroje:

8 Příbram, 9 Jáchymov, 10 Zadní Chodov + Vítkov 2, 11 Olší, 12 Horní Slavkov, 13 Okrouhlá Radouň, 14 Dyleň, 15 Javorník, 16 Licoměřice-Březinka, 17 Radvanice + Rybníček + Svatoňovice, 18 Předbořice, 19 Hájek + Ruprechtov, 20 Chotěboř, 21 Slavkovice, 22 Mečichov-Nahošín.

D. Ropa a zemný plyn

V ČR sa ložiská ropy a zemného plynu nachádzajú výlučne na Morave. S ťažbou ropy sa začalo na začiatku 20. stor. Obnova krajiny do konca 80. rokov znamenala uzavretie a zapečatenie vrtu. Takto nedostatočne zabezpečené vrty ale znamenajú veľké riziko kontaminácie vody a pôdy (hlavne pri povodniach). V súčasnosti sa ropné vrty sanujú modernou technológiou, ktorá by mala zabezpečiť ich bezpečnosť. Niektoré vyťažené priestory sa využívajú ako zásobníky zemného plynu.

Skladovacie kapacity zemného plynu v Českej republike sú situované na južnej Morave v bývalých ťažiskách ropy a zemného plynu s vhodným geologickým podložíom. ČR disponuje v súčasnosti na európske pomery nadštandardnými skladovacími kapacitami zemného plynu.³⁴

V ČR sa v súčasnosti nachádza 8 zásobníkov zemného plynu:

 Dolní Dunajovice,

 Háje,

 Lobodice,

 Štramberk,

 Třanovice

 Tvrdonice

(zásobníky firmy RWE Gas Storage),

 Uhřice,

 Dolní Bojanovice

(zásobníky firmy MND Storage).

³⁴ Podľa *Podzemní uskladňování* In: *Zemní plyn* [online]. © 2007 - 2010 GAS s.r.o. [cit. 9.3.2015]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/doprava/>

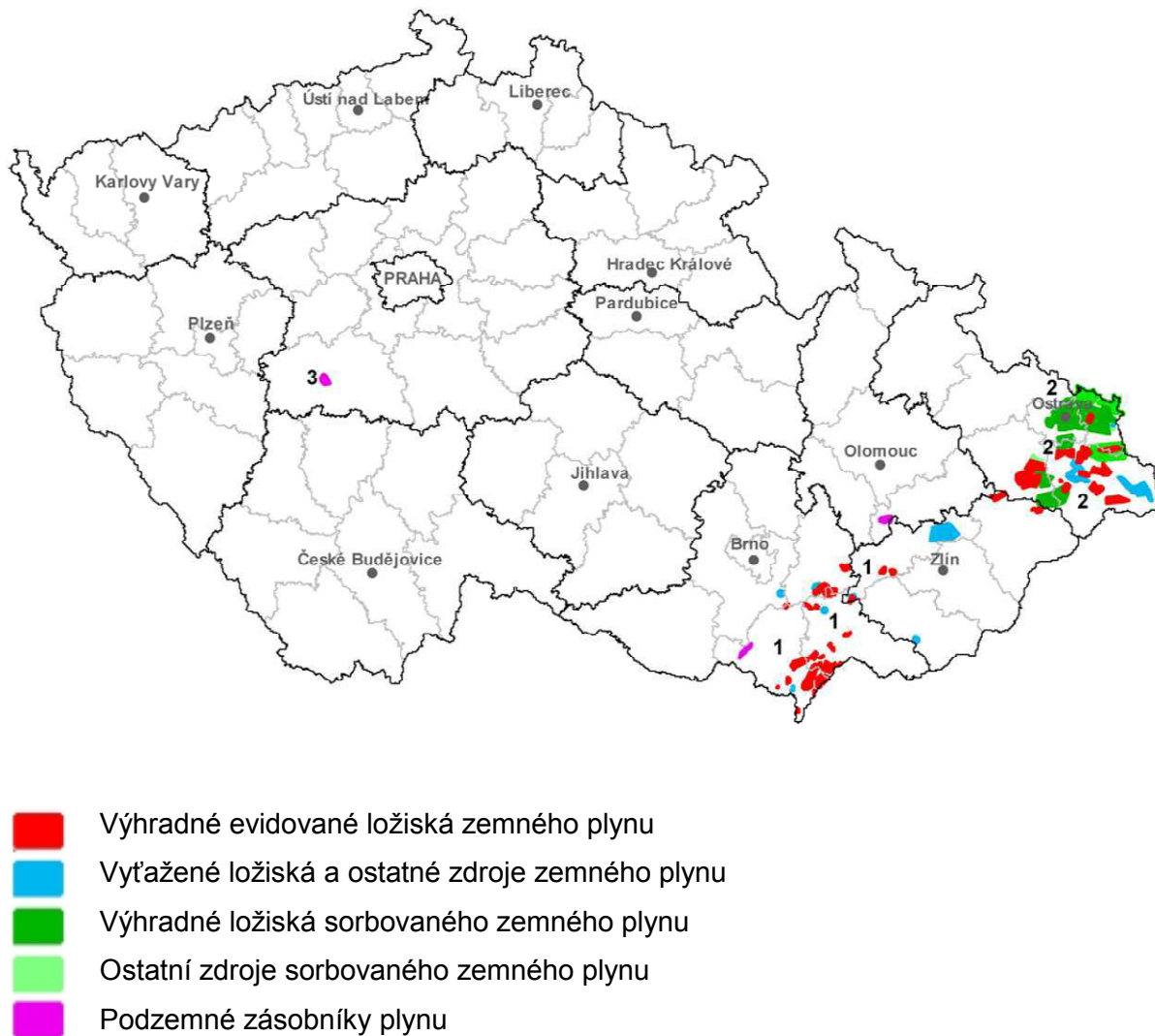
D.1 Výskyt a těžba v ČR

Výskyt ropy v ČR dokumentuje následující přehledová mapa:



Obr. 9: Mapa evidovaných ložisk a ostatných zdrojov ropy Českej republiky
Hlavné ložiskové oblasti: 1 viedenská panva 2 karpatská predhlbeň

Výskyt zemního plynu v ČR:



Obr. 10: Mapa evidovaných ložisk a ostatných zdrojov zemného plynu Českej republiky
Hlavné ložiskové oblasti: 1 oblasť južnej Moravy, 2 oblasť severnej Moravy, 3 podzemný zásobník plynu Příbram

D.2. Prehľad interakcií pri obnove a regenerácii území narušených ťažbou ropy a zemného plynu

Technológiou i spôsobom prevedenia ide o špeciálnu hlbinnú ťažbu. Platia preto všetky zásady, uvedené v tab. č. 1 v kap. II.A.6. Vzhľadom k chemickým vlastnostiam ropných surovín sú však oveľa závažnejšie otázky kontaminácie odpadovej vody vo vrtoch. Na ich deaktiváciu a neutralizáciu (prípadne ďalšie použitie) sa používajú špeciálne postupy, vyžadujúce špeciálnu prípravu a dokumentáciu.

E. Rudné suroviny

V súčasnosti sa stále sanujú pozostatky ťažby, ktorá bola ukončená v deväťdesiatych rokoch alebo dávnejšie. Staršie bane boli až do tohto útlmu ponechávané otvorené aj bez prebiehajúcej ťažby, pretože sa stále počítalo s ich opätovným otvorením. Väčšina z nich bola postupne úplne uzavretá a pracuje sa na ich likvidácii. Niektoré sa menia na múzeá.

V súčasnosti neprebíha žiadna aktívna ťažba rudných surovín na území Českej republiky. Bola ukončená z ekonomických dôvodov a preto však nemožno vylúčiť ich ďalšie obnovenie pri zmene ekonomických podmienok (so zmenou technológie ťažby, dopytu po rudách, zvýšením ceny rúd ...).

U nerudných surovín sa najčastejšie rieši otázka funkčného zapojenia banských lokalít do krajiny, ale u rudných objektov vrátane stredovekých (napr. v Kutnej Hore) je nutné najprv plánovať geochemický monitoring³⁵.

³⁵ GREMLICA, T., CÍLEK, V., VRABEC, V., ZAVADIL, V., LEPŠOVÁ, A. *Využívání přirozené a usměrňované ekologické sukcese při rekultivacích území dotčených těžbou nerostných surovin*, Praha: Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., 2011, s.52

E.1 Výskyt a ťažba v ČR

Medzi rudné suroviny, ktoré boli v minulosti ťažené a v súčasnosti sa v ČR vyskytujú ich zásoby, patria: cín, germánum, mangán, meď, olovo, striebro, wolfram, zinok a zlato.³⁶

Informácie o konkrétnych ložiskách jednotlivých rúd sú podrobne vypísané v literatúre: STARÝ, J., SITENSKÝ, I., MAŠEK, D., HODKOVÁ, T. a KAVINA, P., *Surovinové zdroje České republiky: Nerostné suroviny*. Ročenka 2013. Praha: Česká geologická služba, 2013, s. 241-266, ISBN: 978-80-7075-854-0.

K útlmu ťažby došlo po roku 1990. Prechod Českej republiky na tržné hospodárstvo sa do rudného priemyslu premietol predovšetkým postupným znižovaním dotácií štátu na ťažbu až do ich úplného zastavenia. Po vyhlásení útlmu rudného baníctva došlo k postupnému zastaveniu ťažby v jednotlivých baniach (v baniach pod RD Příbram do roku 1992, v baniach spadajúcich pod RD Jeseník do roku 1994). Od tohto roku teda nie je v Českej republike ťažené žiadne ložisko rúd s výnimkou uránových baní. Momentálne sa dokončuje technická likvidácia banských prevádzok.

Konečná fáza útlmu má charakter zahladzovania následkov banskej činnosti, resp. riešenie trvalých záťaží po ukončenej ťažbe a technickej likvidácii, a bude dlhodobá. Bude trvať tak dlho, ako dlho sa budú prejavovať účinky predchádzajúcej ťažby³⁷.

E.2. Prehľad interakcií pri obnove a regenerácii území narušených ťažbou rúd

Technológiou i spôsobom prevedenia ide buď o hlbinnú ťažbu, povrchovú ťažbu alebo lomovú ťažbu. Predpokladané interakcie sú zhodné s popisom v tab. č. 1 v kap. II.A.6, v tab. č. 3 v kap. II.B.4 alebo s tab. č.4 v kap. II.F.2.

³⁶ STARÝ, J., SITENSKÝ, I., MAŠEK, D., HODKOVÁ, T. a KAVINA, P., *Surovinové zdroje České republiky: Nerostné suroviny*. Ročenka 2013. Praha: Česká geologická služba, 2013, s. 241-266, ISBN: 978-80-7075-854-0.

³⁷ GRYGÁREK, J. *Rozvoj a útlum rudného a uranového hornictví na území České republiky po roce 1945*, Ostrava: ©: Vydal KPHMO, 2014. s. 11. ISBN: 978-80-87468-11-1.

F. Nerudné suroviny ťažené v lomoch

Obnova lomov závisí predovšetkým na jeho veľkosti, tvare, druhu ťaženej suroviny, lokalizácii lomu a súlade s územne plánovacou dokumentáciou. V prípade, že sú steny kameňolomov založené bezpečne, nepredstavujú pri obnove a opätovnom využívaní žiadne riziko. Komplikácie môžu spôsobiť nestabilné steny a svahy lomu a hĺbka vody v prípade zaplaveného jamového lomu.

Obnova prebieha rôznymi formami a typmi. U lomov sa stále častejšie stretávame s obnovou prírody blízkou a využívaním riadenej sekundárnej sukcesie. Veľké množstvo obnovovaných lomov sa tak stáva lokalitami významnými z pohľadu ochrany prírody, obohacujú krajinu o nové ekosystémy, zvyšujú ekologickú stabilitu a biodiverzitu, a následne sa stávajú chránenou lokalitou.

Technické rekultivácie kameňolomov spočívali vo vyrovnaní terénnych nerovností, často zavezením odpadným materiálom, prevrstvením ornitou a „ozelenením“. Tento postup však vedie k potlačeniu rozmanitosti biotopov a ich potenciálu pre ochranu prírody. Technickými rekultiváciami často trpí aj estetická stránka krajiny (percepčné estetické hodnoty kultúrnej krajiny). Množstvo nerekultivovaných lomov sa totiž po kratšom či dlhšom čase do krajiny začlení a vnesú do nej netypické javy skalných stien, hlbších strží a mozaiky trávnikov, krov a remízok³⁸.

Pre druhové zloženie vegetácie lomu má kľúčový význam chemizmus pôdy, ktorý ovplyvňujú predovšetkým chemické a fyzikálne parametre materskej horniny. Preto lom v tvrdých a kyslých kremenných porfýroch bude kolonizovaný inou skupinou druhov, než napríklad lom ťažený v živinami bohatých vulkanických spilotoch, vápencový alebo hadcový lom³⁹.

V lomoch sa nachádzajú veľmi pestré rastlinné spoločenstvá od riedkych porastov burín až po výsledné stepné trávniky a lesy. Celkom sa tu nachádzajú tieto typy

³⁸ Podľa PRACH, K (ed.): *Kamenolomy*. – In: Řehounek J., Řehouňková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 40 – 41, ISBN 978-80-87267-09-7

³⁹ Podľa SÁDLO, J., TICHÝ, L.: *Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě*. Tržné rána v krajině a jak je léčit. Brno: ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2002, s. 10, ISBN 80-903121-1-X

vegetácie: rumiskové spoločenstvá jednoročných a dvojročných bylín, rumiskové trávniky, kroviny, lesy a lesné štádiá, stepné trávniky, otvorené spoločenstvá xerofilných tráv a bylín, spoločenstvá pohyblivých sutí, spoločenstvá mokradí⁴⁰.

Kameňolomy je ale možné využiť aj k iným ako prírodným (prírode blízkym) účelom. Je možné ich využiť pre turizmus, edukáciu, šport a rekreáciu. Vždy sa jedná o spoluprácu rôznych odborov a tieto cieľové funkcie sa môžu navzájom dopĺňať. Napríklad krovová dráha pre bicykle alebo štvorkolky zabezpečí rozrušovanie povrchu a bude blokovať sukcesiu, čím sa v lokalite udržia zaujímavé a často zriedkavé ekosystémy.

F.1 Výskyt a ťažba v ČR

V Českej republike sa nachádza veľké množstvo kameňolomov aktívne ťažených, ale aj množstvo bilančných zásob nerudných surovín, ktoré sa momentálne neťažia. Kvôli veľkému množstvu ložísk sú následne uvedené iba ich príklady.

Príklady obnovy kameňolomov:

F.1.1. Stenové kameňolomy:

F.1.1.1. Mokrý – lokalita Východný lom – Břidla

Charakteristika obnovy lomu podľa TICHÝ a kol.⁴¹: Jeden z najväčších vápencových lomov v strednej Európe, ktorý sa skladá z troch častí. Dve časti sú stále činné, ťažba bola ukončená vo Východnom lome. Nachádzaly sa tu hlinité depónie. Tento lom bol v 90. rokoch rekultivovaný štandardnou metódou – prevrstvením zeminy, ozelenením a výsadbou sadeníc lesných druhov v pravidelnom spone. Z dôvodu

⁴⁰ Podľa SÁDLO, J., TICHÝ, L.: *Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě*. Tržné rána v krajině a jak je léčit. Brno: ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2002, s. 12-14, ISBN 80-903121-1-X

⁴¹ Podľa TICHÝ a kol., *Rekultivace blízké přírodě*, ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2005, ISBN 80-903121-2-8

nenaplnovania ekologických ani estetických funkcií došlo k premodelovaniu terénu a úprave pôvodnej rekultivácie.

Úprava (obnova): V blízkosti sa nachádza nadregionálny biokoridor a z toho dôvodu bolo nutné zvýšiť biodiverzitu. Cieľom bolo vytvorenie nových biotopov a simulácia prirodzených skalných odkryvov (česky „výchozů“). Malými technickými zásahmi vznikla mozaika mikrostanovísk s rozdielnymi vlastnosťami, napríklad kaskáda jazierok alebo ostrovy listnáčov doplnené bylinným podrastom.

Práca s vegetačnými prvkami: Výsadba pôvodných teplomilných listnatých drevín – podobne ako u predchádzajúcich lokalít boli vysadené sadenice pôvodných druhov stromov a vysiatá breza bradavičnatá (*Betula verrucosa*).

Výsevy semien a mulčovanie: na otvorených plochách a na častiach suťového svahu boli na jeseň prevedené výsevy suchomilných rastlín 30 stepných druhov, ktoré boli zbierané v blízkom okolí (vrátane lomu Hády). Pre vyššiu pravdepodobnosť ujatia boli semená zakryté senom zo stepných trávnikov.

Ozelenenie jazierok – vlhkomilná vegetácia sa obvykle šíri rýchlo. Z dôvodu vzniku tŕní so zaujímavými druhmi v iných častiach lomu, doposiaľ aktívnych, došlo k pokusnému premiestneniu vegetácie. Jednalo sa napríklad o riasy rodu *Chara sp.*, škripinec dvojbliznový (*Schoenoplectus tabernaemontani*), trst' obyčajná (*Phragmites australis*) alebo kruštík močiarny (*Epipactis palustris*).

F.1.1.2. Hády – etážový lom

Charakteristika obnovy lomu podľa TICHÝ a kol.⁴²: Ťažba vápenca v lome prebiehala od 60. rokov do roku 1998 formou clonových odstrelů, čím lom získal pravidelný tvar, rozsiahle stupne, kamenité odvaly a odsypy a je veľmi nápadný. Napriek značnému narušeniu prostredia tu na enklávach pôvodnej stepi prežilo množstvo vzácnych rastlín a živočíchov.

⁴² Podľa TICHÝ a kol., *Rekultivace blízké přírodě*, ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2005, ISBN 80-903121-2-8

Úprava (obnova): V území prebehlo len málo technických úprav. Bolo ponechané prirodzenej sukcesii, ktorá bola náročná z dôvodu rozľahlosti plochy. Z tohoto dôvodu musela byť sukcesia riadená - došlo k jej urýchleniu výsevom a odstraňovaním nepôvodných druhov. Cieľom je návrat k pôvodnej stepnej vegetácii. Všetky miesta s väčšou vrstvou nepôvodných materiálov boli prekryté drobným štrkom, ktorý zabráni rýchlemu zarastaniu agresívnymi druhmi, a naopak umožňuje uchytiť sa stepným rastlinám.

Práca s vegetačnými prvkami: Odstránenie inváznych druhov – dochádza k odstráneniu agátu bieleho (*Robinia pseudoacacia*), topoľa (*Populus sp.* a jeho krížencov) a zlatobýľa kanadského (*Solidago canadensis*) mechanickým vytrhávaním mladých jedincov aj s koreňovým systémom alebo vyrúbaním s následnou aplikáciou herbicídu. Výsev bylín a tráv – boli skúšané výsevy semien suchomilných rastlín ručne zbieraných z okolia lomu: výsevy do štrku, výsevy do starších a zarastajúcich plôch, výsevy do plôch čerstvo zavezených tenkou vrstvou vhodnej zeminy a výsevy prekryté mulčom. Posledné dve varianty boli najúspešnejšie. Podsevy a výsadby drevín – hloh (*Crataegus sp.*), ruže (*Rosa sp.*), dub zimný (*Quercus petraea*) a hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) boli vysadené na päte niektorých poschodí pred mulčovaním. Výsev a výsadba dubu zimného (*Quercus petraea*) a dubu plstnatého/pýřitého (*Quercus pubescens*) boli situované do valov zeminy a kameniva.

Mulčovanie – mulčovaním senom z okolitých stepných porastov sa zabezpečuje udržanie mikroklimy, rozmnožovanie zo semien obsiahnutých v sene a zvýšenie organickej hmoty.

Údržba okolia lomu – dôležité je udržiavanie stepných enkláv v tesnej blízkosti lomu pravidelným kosením a odstránením nevhodných druhov (napríklad agátu bieleho).

F.1.2. Jamové kameňolomy:

např. Růženin lom, Dálky u Čebína, Mašovice

F.1.2.1. Čebín – lokalita Dálky

Charakteristika obnovy lomu podľa TICHÝ a kol.⁴³ : Tridsať rokov opustený vápencový lom vznikol v severovýchodnom úbočí kopca Dálky za železničnou traťou nad obcou Čebín. Ploché dno je takmer zo všetkých strán zovreté erodovanými lomovými stenami, kde pod západnou a juhozápadnou lomovou stenou zostalo množstvo veľkých vápencových blokov. Okrajom bývalého dobývacieho priestoru vedie značená pešia trasa z Čebína. Lokalita je známa výskytom bohatej fauny a flóry. V trávnikoch na južnom úbočí kopca a pri okraji lomu rastú mnohé vzácne suchomilné rastliny, ktoré postupne samovoľne pokrývajú suť, steny a dno lomu.

Hodnoty lomu: biologická, estetická, spoločenská

Úprava (obnova): Funkcia spoločenská, výchovná, edukačná, kultúrna – vznik prírodného amfiteátra.

Zamedzenie vynášania odpadu zúžením vstupnej časti lomu. Zátarasy pri vstupe boli zasypané zmesou kameniva a zeminy a do vrchnej vrstvy štrku bola vysiatá materia dúška obyčajná (*Thymus praexoc*) a rozchodník biely (*Sedum album*) z miestnych zberov semien.

Stabilizácia stien lomu proti zosuvu

Úprava vegetácie: základná prebierka formou odstránenia ruderalných a nepôvodných drevín. Rozvoľnenie porastov s preferenciou pôvodných taxónov a suchomilného bylinného podrastu:

- a) Záchranný prenos rastlín z iného lomu – severná stena lomu bola vhodným miestom k umiestneniu cennej nelesnej vegetácie z lomu Čebínka, kde v tom období prebiehala ťažba. Prenesené kusy mačiny (česky „drny“) boli považované

⁴³ Podľa TICHÝ a kol., *Rekultivace blízké přírodě*, ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2005, ISBN 80-903121-2-8

za základ budúcej skalnej stepi. Úspešne sa podarilo preniesť napríklad: ostrevka karpatská (*Sesleria caerulea*), rozchodník biely (*Sedum album*), cesnak sivkastý horský (*Alium senescens subsp. montanum*), luskáč lekársky (*Vincetoxicum hirundinaria*).

- b) Odstránenie náletových drevín – bol šetrne odstránený agátový porast tak, aby nebolo poškodené bohaté kríkové poschodie (ruže, driene, trnky). Prie agátov boli napustené neselektívnym herbicídom.
- c) Údržba okraja lomu – obnova pravidelnej údržby trávnik v tesnej blízkosti lomových stien napomohla rýchlejšiemu prirodzenému šíreniu suchomilných druhov na lokalitu lomu.
- d) Výsadba listnatých drevín: do lomu boli vysadené dreviny pôvodné, u ktorých sa očakávalo pozvoľné obsadenie lokality a ktoré umožnia výskyt svetlomilných bylín a tráv: drieň obyčajný (*Cornus mas*), dub plstnatý (*Quercus pubescens*), bršlen bradavičnatý (*Euonymus verrucosus*), zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*), čerešňa mahalebková (*Cerasus mahaleb*). Pôda nebola vylepšovaná, hnojená a prvé 2 roky neprežilo ani 50 % výsadiel.

F.1.2.2. Rúženin lom, Brno

Charakteristika obnovy lomu podľa TICHÝ a kol.⁴⁴: Ťažba v lome prebiehala predovšetkým v 1. pol. 20. storočia. Následne bolo jeho dno sčasti zasypané odpraškami z výroby cementu, ktoré „zalepili“ pukliny v skalnom podloží a lom bol ponechaný bez zásahov. Na dne lomu vzniklo jazierko napájané prameňom, ktorý vyviera z lomovej steny a niekoľko menších tóní napájaných dažďovou vodou. Vápencové podložie, trvalá prítomnosť vody, susedstvo druhovo bohatých fytocenóz suchej skalnej stepi a relatívny pokoj boli príčinou rýchleho vzniku prírodných spoločenstiev s vysokou biodiverzitou – vyššou ako pred ťažbou. V území sa ale

⁴⁴ Podľa TICHÝ a kol., *Rekultivace blízké přírodě*, ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2005, ISBN 80-903121-2-8

nachádzali aj plochy bez vegetácie a plochy veľmi rýchlo osídlené inváznymi druhmi (topoľmi, agátmi).

Hodnoty lomu: cenné okolité biotopy, lomové steny v rôznom stupni erózie a sukcesie, striedanie rozličných stanovišiek – vlhké bariny a jazierka, suché štrkové a zahľinené presypy, južne orientované skaly, násypové kužele a sute.

Úprava (obnova):

- a) Rozšírenie jazierka a vznik priestoru pre suchomilnú biotu rozprestretím jemného štrku a malej vrstvy rendziny z miestneho zdroja + úprava vegetácie
- b) Odstránenie náletov invázných drevín, predovšetkým agátu bieleho (*Robinia pseudoacacia*) a topoľa kanadského (*Populus canadensis*) vyrúbaním na jeseň a aplikáciou neselektívneho herbicídu. Zmenšila sa aj populácia iných invázných druhov: zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*), mechúrnik stromovitý (*Colutea arborescens*)
- c) Výsev semien suchomilných rastlín do zazemneného štrkového lôžka prebiehal zo semien zbieraných na stepných svahoch Hárov a v okolí lomu do 5 km. Celkom bolo pozbieraných 65 druhov rastlín. Asi dve tretiny z nich sa objavujú v rastlinných spoločenstvách. Lom bol obohatený o 20 ohrozených druhov červeného zoznamu ČR.
- d) Okrem výsadby prebehla na lokalite aj výsadba vypestovaných rastlín niektorých lokálne vzácných stepných druhov, ako napríklad ďateľinovec nemecký (*Dorycnium germanicum*), oman srstnatý (*Inula hirta*), hadinec červený (*Echium maculatum*). Rastliny boli prevedené do kultúry, namnožené a dosadené späť do lomu a okolia.
- e) Výsadba drevín bola prevedená ako náhrada za vyrúbané agátové a topoľové porasty. Boli použité domáce dlhoveké dreviny - dub zimný (*Quercus petraea*), jelša (*Alnus glutinosa*), jarabina brekyňová (*Sorbus torminalis*), drieň obyčajný

(*Cornus mas*). Cieľom nebolo zalesnenie, ale dosadenie drevín, ktoré by sa v lome objavili spontánne len s malou pravdepodobnosťou.

- f) Mulčovanie: V okolí lomu sa nachádza úzkolistý stepný trávnik. Tenká vrstva mulču vzniknutá jeho kosením mala okrem funkcie „mulčovacej“ (zatienenie, hydro- a termoizolačná ochrana, zvýšenie organickej hmoty v substráte) aj funkciu základu nového porastu zo semien obsiahnutých v biomase bez použitia komerčných trávnych zmesí. Jedná a predovšetkým o kostravu waleskú (*Festuca walesiaca*) a kostravu žliabkatú (*Festuca rupicola*)
- g) Prenos mačiny (česky „drnů“) z okolia. Napríklad kruštík močiarny (*Epipactis palustris*) bol pred modeláciou vodnej plochy vyzdvihnutý a následne vysadený na vhodné stanovisko. Druhým príkladom je prenos celých spoločných mačínových kusov niekoľkých druhov rastlín získaných v stepných porastoch. Tie sú po rozdelení presadené do malých upravených políčok. Väčšina sa ujala, ale rozrástá sa pomaly a nedochádza k šíreniu na väčšie plochy.
- h) Zásyp dna jazierka - zemina bola zo skrývky stepných porastov zo 70. rokov, ktorá bola zásobená semenami vzácnejších rastlín.

F.1.3. Zahĺbené lomy

Príklady zahĺbených lomov sú napríklad: Šošůvka (ťažba droby v etážach a následné zahĺbenie), lom u Mariánskeho mlýna, Luleč – v súčasnej dobe sa jedná o lom stenový a dochádza k jeho rozšíreniu zahĺbením.

F.2. Prehľad interakcií pri obnove a regenerácii území narušených ťažbou v lomoch

Po ťažbe zůstávají v krajině různě rozsáhlé obnažené lomové stěny. Nejčastěji jsou rekultivovány pomocí přirozené sukcese – často jsou jako blokována sukcesní stadia zajímavými relikty ohrožených druhů rostlin a refugii chráněných druhů živočichů.

Tab. č. 4: Přehled interakcí – lomová těžba

LOMOVÁ STĚNA			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
a) Lomová stěna je stabilizovaná bez sesuvů, bez fyzikálního, chemického nebo biologického zvětrávání (bez suťového pole)?	a1) ANO	a1a) zůstane zachována prostorová struktura těžebních etází?	ANO: výškové stupně přiznány – tréninkové lezecké stěny NE: bezpečnostní terénní úpravy – spontánní sukcese, trvalé uzavření a zabezpečení vůči proniknutí	Sport, rekreace, volnočasové aktivity Zakonzervování dobývacího území
		a1b) může mít lomová stěna (nebo její část) přírodní hodnotu?	ANO: rekultivace s ochranou přírodních hodnot, řízená sukcese NE: území ponecháno přirozené nebo řízené sukcesí	Vznik nového biotopu rostlin, hnízdišť Vznik antropického biotopu (sport?)
	a2) NE		Postup podle b)	
b) Lomová stěna není stabilní pro nevhodné sklony etází - vytváří aktivní suťové pole?	b1) ANO	b1a) lomová stěna je rozrušena neuzavřenou těžební činností?	ANO: těžké terénní úpravy pro stabilizaci svahů pro nové účely a využití NE: postup podle b1b)	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
		b1b) lomovou stěnu nelze technicky stabilizovat	ANO: , trvalé uzavření a zabezpečení vůči proniknutí NE: postup podle b1a) nebo c)	Zakonzervování dobývacího území Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	b2) NE	postup podle a)		

LOMOVÁ STĚNA			ZADÁNÍ/ZAMĚR	UŽITEK
c) Lomová stěna není stabilní kvůli mrazovému a puklinovému zvětrávání?	c1) ANO	c1a) lomová stěna je pro sport nebezpečná?	ANO: spontánní sukcese, trvalé uzavření a zabezpečení vůči proniknutí	Výskyt chráněných druhů a biotopů
			NE: postup podle a1a)	Sport, rekreace, kultur.
		c1b) lze lomovou stěnu technicky zabezpečit?	ANO: sportovní, rekreační a volnočasové aktivity, spontánní antropogenní sukcese	Rekreace, sport, kultura
			NE: postup podle c1a)	dtto

LOMOVÁ JÁMA			ZADÁNÍ/ZAMĚR	UŽITEK
d) Lomová jáma bude zachovaná suchá?	d1) ANO	d1a) zůstane zachována prostorová struktura těžebních etází?	ANO: výškové stupně přiznány - rekultivace	Rekreace, sport
			NE: těžké terénní úpravy – rekultivace pro produkci	Pole, louky, lesy, vodní plochy
		d1b) má lom (nebo jeho část) přírodní hodnotu?	ANO: rekultivace s ochranou přírodních hodnot	Vznik nového biotopu
			NE: území ponecháno spontánní sukcesi	Vznik antropického biotopu (sport?)
	d2) NE	Lomová jáma bude zavezena	Rekultivace – těžké terénní úpravy	Produkční funkce
e) Lomová jáma bude zatopená?	e1) ANO	e1a) umožňuje zdroj vody dostatečný průtok?	ANO: zajištěna stálost hydrologického režimu biotopu	Výskyt chráněných druhů a biotopů, rekreace, sport
			NE: postup podle e1b)	
		e1b) zdroj vody umožňuje jen částečné zatopení jámy?	ANO: zatopení pouze částečné – lze očekávat postupné zazemňování nádrže	Rekreace, sport, kultura
			NE: postup podle e1a)	dtto
	e2) NE	postup podle d)		Podle d)

VODA V ZATOPENÉM LOMU			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
f) Je voda v zatopeném lomu čistá?	f1) ANO	c1a) jímání do retenční nádrže (koupaliště)?	ANO: voda vhodná pro koupání nebo závlahu	Zlepšení vodní bilance krajiny, druhové rozmanitosti, využití sportovní, rekreační
			NE: postup podle c1b	dtto
		c1b) přetékaní do recipientu?	ANO: voda na terén a dále do recipientu	dtto
			NE: postup podle c1a	dtto
	f2) NE			
		postup podle g)		
g) Je voda v zatopeném lomu kontaminovaná?	g1) ANO	g1a) postačí vodu přefiltrat v retenční nádrži (čistírně)?	ANO: přefiltrovaná voda do retenční nádrže nebo jiného recipientu	Zlepšení vodní bilance krajiny
			NE: postup podle g1b	
		g1b) nutno delší odbourávání škodlivin?	ANO: sedimentační a odkalovací nádrže, příp. speciální technologie	Zlepšení vodní bilance krajiny
			NE: postup podle d1a	dtto
	g2) NE			
		postup podle f)		

SKALNÍ STĚNY			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
h) Náleží vzniklé skalní lomové stěny k typickým znakům krajinného rázu?	h1) ANO	h1a) stabilizace respektuje typické tvarosloví biochor v území?	ANO: konzervovat svahy, úhly a výšky lomových stěn	Chránit typické tvarové znaky krajinného rázu
			NE: při nově prováděné sanaci a stabilizaci stěn respektovat typické znaky v okolí	dtto
		h1b) rekultivace vytváří nové sekundární antropogenní tvary?	ANO: podle možností respektovat typické a tradiční tvary hmot	dtto
			NE: postup podle h1a	dtto
	h2) NE			
			rekultivace podle potřeb vlastníků, uživatelů a	Cílový užitek hledat

SKALNÍ STĚNY			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
			obyvatel	společně s obyvateli
)				
g) dochází k rekultivaci lomových stěn na plochy plnící funkci lesa?	g1) ANO	g1a) odpovídá vznikající poměr mezi kulturami typické mozaice krajinné matrice?	ANO: jde o harmonický poměr druhů pozemků v příslušném krajinném typu NE: změnit cíl rekultivace podle h)	Pole, louky, lesy, vodní plochy, nelesní veget. dtto
		g1b) odpovídá vznikající zrnitost vznikajících ploch (tvarové a velikostní uspořádání) typické mozaice krajinné matrice?	ANO: jde o přiměřené měřítko vznikajících rekultivovaných území NE: upravit tvarové a velikostní uspořádání rekultivovaných ploch	Pole, louky, lesy, vodní plochy, nelesní veget. dtto
	g2) NE			
			zahájit rekultivaci podle ekologických principů (viz kap. II.5)	Výskyt chráněných druhů a biotopů

STAVBY A ZAŘÍZENÍ			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
h) Jsou součástí lomu technologické stavby s architektonickou nebo historickou hodnotou?	h1) ANO	Jsou schopny rekonstrukce?	ANO: rekonstrukce pro ochranu těchto hodnot NE: asanace objektů	Expozice, edukace Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	h2) NE	Asanace?	Rekultivace území podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel	Cílový užitek hledat společně s obyvateli

G. Nerudné suroviny ťažené hlbinnou ťažbou

Hlbinným spôsobom sa v ČR v súčasnosti dobýva iba prírodná bridlica, a to na jedinom ložisku Nové Těchanovice – Lhotka u Vítkova.

Obnova krajiny závisí od druhu nerastnej suroviny, techniky a spôsobu ťažby, veľkosti ložiska a jeho uložení. V zásade sa jedná o rovnaké zmeny v krajine, aké prebiehajú pri hlbinnnej ťažbe skupiny A. Energetické suroviny vzniknuté v paleozoiku (pozri kap. II.6.A, s. 15).

H. Kvartérne sedimenty

H.1. Pieskovne a štrkopieskovne⁴⁵

Obnova krajiny po ukončení ťažby štrku a piesku vedie u nás obvykle ku vzniku poľnohospodárskej ornej pôdy, lúk a pastvín a lesníckej rekultivácie, kde sa bohužiaľ stále často jedná o borové monokultúry. Výnimku tvoria pieskovne ťažené pod hladinou podzemnej vody, kde hydrickou rekultiváciou vznikajú jazerá antropogénneho pôvodu. Stále sa často jedná o územie homogénneho charakteru s nízkou geodiverzitou a biodiverzitou. Technické rekultivácie v mnohých prípadoch likvidujú cenné biotopy a zvlášť chránené a cenné druhy. Prakticky všetky ťažobné priestory majú obrovský potenciál na obnovu spontánnou sukcesiou alebo inými formami prírode blízkej obnovy, ktorý sa dá odhadnúť až na 100 % ich plochy.

Cieľová vegetácia tu môže byť úspešne obnovená už po 25 rokoch, predovšetkým ak sa v okolí nachádzajú (polo)prírodné stanovišťa.

V pieskovniach a štrkopieskovniach je vhodné používať tri druhy prírode blízkej obnovy:

⁴⁵ Podľa ŘEHOUNKOVÁ, K., ŘEHOUNEK, J.: *Pískovny a štrkopískovny*. – In: Řehounek J., Řehounková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou neroztrných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 63 – 66, ISBN 978-80-87267-09-7

1. Prirodzená sukcesia
2. Riadená sukcesia
3. Manažmentové zásahy v prospech významných druhov alebo spoločenstiev.

Typickými príkladmi biocenóz, ktoré potrebujú pravidelné manažmentové zásahy sú piesčiny a oligotrofné mokrade. Musia sa pravidelne obnovovať, inak sa postupne obohacujú živinami, čo vedie k ich zániku. Dobrú tradíciu majú u nás napríklad obnovy tóní (pre rozmnožovanie obojživelníkov) alebo obnovy hniezdných stien pre brehule riečne (*Riparia riparia*) alebo skaliarika sivého (česky: bělořit šedý; *lat. Oenanthe oenanthe*).

H.2. Ťažobne ílu⁴⁶

Hlavné oblasti ťažby ílu sú nižšie položené oblasti Čiech a južnej Moravy. V minulosti sa kaolín a ďalšie íly ťažili aj podpovrchovým spôsobom. V súčasnosti sú všetky ložiská ťažené povrchovo obvykle v rôzne rozsiahlych jamových lomoch. Rovnako ako u predchádzajúcich spôsobov ťažby aj u ťažobní ílu ešte v blízkej minulosti prevažovala snaha o čo najrýchlejšie uvedenie územia do pôvodného stavu pred ťažbou. Poľnohospodárska, lesnícka aj hydrická rekultivácia bývajú v plánoch súhrnne označované ako rekultivácia „biologická“, aj keď často znamenajú ujmu na stávajúcej biote.

U malých ťažobní (do cca 10 ha) je vhodné vyčleniť celú plochu pre prírode blízku obnovu, využívajúcu spontánnu alebo riadenú sukcesiu. U väčších ťažobní je vhodné pre tento spôsob obnovy po nechať aspoň 30 % plochy. Lesnícku a poľnohospodársku rekultiváciu je vhodné smerovať na eutrofizované plochy a na prípadné depónie ornice.

Erózne ryhy, depresie a haldy obohacujú územie o morfológickú diverzitu, čím vytvárajú podmienky pre kolonizáciu menej častých biotopov.

⁴⁶ Podľa MELICHAR, V., GREMLICA, T.: (ed.): *Ťěžebny jílu*. – In: Řehounek J., Řehouňková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 89 – 94, ISBN 978-80-87267-09-7

Skoro vždy je vhodné využitie podpovrchovej, prípadne aspoň dažďovej vody na vytvorenie čiastočnej hydrickej rekultivácie. Cieľom je vytvorenie plytkých oslnených mokradí s hĺbkou do 1 m.

H.3. Rašeliniská⁴⁷

Možností ťažby rašeliny je v Českej republike relatívne málo. Odhaduje sa, že zachovalé rašeliniská tvoria 0,3 % územia ČR. Aktuálne ťažené (alebo doťažené) plochy sa nachádzajú v južných Čechách, Krušných horách a Slavkovskom lese. Zásadný vplyv na charakter ťažobne a jej následné využitie má spôsob ťažby:

1. Ručná ťažba, tzv. borkovaním – používala sa do 50. rokov 20. stor.,
2. Priemyslová strojová ťažba – frézovanie- používa sa od 50. rokov 20. stor., podmienkou tejto ťažby je kompletne odvodnenie celého ložiska.
3. Mokrá ťažba – ťažba bagrom bez odvodnenia, často sa používa k liečebným účelom.

Najčastejším typom obnovy je stále poľnohospodárska a lesnícka rekultivácia, kedy je biodiverzita vzniknutých plôch zvyčajne veľmi malá. V prípade zaplavenia plochy vodou, ak nie je jazero príliš hlboké a nie je osadené rybami, je možné očakávať mokradnú vegetáciu, v dlhšom časovom horizonte môže dôjsť k obnove rašelinotvorného procesu – terestrializácii. Vhodnou formou rekultivácie hlavne borkovaných plôch je spontánna sukcesia. Pri ťažbe rašeliny frézovaním je najväčší problém zmena hydrického režimu. Čím je zásah do vodného režimu väčší, tým je obnova komplikovanejšia. V prípade, že je zásah do vodného režimu minimálny alebo je z iných dôvodov priaznivý vodný režim, dochádza k „omladeniu“ rašeliniska, teda návratu k rannejšiemu sukcesnému štádiu. Táto situácia je vnímaná pozitívne predovšetkým v prípade, že sa podarilo obnoviť rašelinotvorný proces.

⁴⁷ Podľa KONVALINKOVÁ, P.: (ed.): *Těžená rašeliniště*. – In: Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, s. 107 – 9111. ISBN 978-80-87267-09-7

H.4. Výskyt a ťažba v ČR

H.4.1. Pieskovňa Halámky, DP Krabonoš⁴⁸

Jedná sa o najväčšiu pieskovňu v CHKO Třeboňsko. Dnes sa na týchto miestach nachádzajú hlboké bezodtokové jazerá, často vodárensky využívané. Súhrnný plán sanácií a rekultivácií zahŕňa pozemky dotknuté ťažbou piesku v minulosti, pozemky práve ťažené aj pozemky s plánovanou ťažbou.

Prevažná plocha pieskovne je navrhnutá k hydrickej rekultivácii. Výrazná časť je rekultivovaná s prioritou ochrany prírody – v minulosti realizované výsadby borovíc sa už uplatňovať nebudú. Pre väčšinu plôch sa navrhuje aplikovať obnovu riadenou sukcesiou. Na lokalitu sa z okolia šíri borovica lesná (*Pinus sylvestris*), vŕby (*Salix sp.*), breza bradavičnatá (*Betula verrucosa*) a topol osikový (*Populus tremula*).

Prevedené rekultivácie: lesnícke (cca 25 ha) a hydrické (cca 22 ha) rekultivácie a cca 6 ha ponechaných prirodzenej sukcesii pre tvorbu biotopov mokradí.

Plánované práce: upravovať sa budú brehy, ktoré ešte nie sú pokryté litorálnou vegetáciou. Mimo iné úpravy dôjde ku sťahovaniu brehov jazera do pozvoľného sklonu od 18° do 30° z dôvodu vytvorenia čo najväčšieho litorálneho pásma. Niektoré južné plytké a piesčité brehy sa budú využívať rekreačne. V brehoch sa vytvoria drobné zálivy a výbežky. Rôzny sklon, členitosť brehovej línie a tvorba polostrovov a ostrovov poskytuje možnosť vzniku prostredia rôznorodých biotopov. Vodné plochy, priľahlé brehy, ostrovy a plytké jazierka nebudú biologicky rekultivované. Na polostrovoch a šijach sa formou ostrovov vysadia skupiny stromov širokého druhového spektra.

Na plochách rekultivovaných s prioritou ochrany prírody vznikne biocentrum a biokoridor, napojené na funkčné regionálne biocentrum v nive Lužnice. Pri sanačných prácach bude kladený dôraz na tvorbu členitej brehovej línie, ostrov a plytkého voľne klesajúceho litorálneho pásma a ďalej dôjde k vyhlbeniu malých

⁴⁸ Zdroj: brožúra súťaže Zelený most 2007, Těžební unie ČR

vodných plôch. Tieto priestory budú ponechané sukcesnému vývoju. Výsadby prebehnú iba vo vybraných plochách.

Lesy zvláštneho určenia (zmiešané lesné porasty) budú mať predovšetkým pôdoochrannú a vodoochrannú funkciu na svahoch a miestach, kde dôjde k odstránení technológií.

Typické hodnotné stanoviská ranných sukcesných štádií (rašelinisková vegetácia a vegetácia obnažených dien) budú udržiavané spôsobom blokovania sukcesie a to konkrétne zhrnutím vrchnej vrstvy substrátu (5-10 cm) v rozsahu 3-5 krát za 15 rokov.

H.4.2. Štrkovisko Napajedla⁴⁸

Jedná sa o štrkovňu v širokej nive rieky Moravy v blízkosti obce Napajedla. Štrkovisko nadväzuje na nadregionálny biokoridor ÚSES. Okolie predstavuje intenzívne využívanú agrárnu krajinu. Cieľom obnovy je po etapách vytvoriť prírode blízke mokradné a vodné spoločenstvá mäkkého luhu stabilizujúceho brehy jazera s predpokladanou usmernenou sukcesiou. Rekultivácia začala v roku 1995 a má charakter priebežnej revitalizácie. Jej hlavné smery sú: tvorba diferencovaného sklonu pobrežného svahu, založenie spoločenstiev tvrdého a mäkkého luhu, dotvorenie rôznorodých stanovísk (mokrade, litorál, vlhké a suché trávniky, rozptýlená zeleň), tvorba vhodných podmienok pre rybolov a rekreáciu. Nasledujúca starostlivosť zahŕňa: odstraňovanie nepôvodných drevín, ponechanie vybraných lokalít prirodzenej sukcesii, priebežná starostlivosť o vytvorené biotopy (napr. kosenie trávnikov), uplatnenie riadenej rybej osádky.

H.5. Přehled interakcí při obnově a regeneraci území narušených těžbou v pískovnách a štěrkovištích

Po těžbě zůstávají v krajině různě rozsáhlé těžební jámy po ložiscích písků a štěrků. Často se nově vzniklý terén nachází pod úrovní hladiny podzemní vody – pokud je kvartérní profil dostatečně dotován podzemní vodou, pak jsou vzniklé těžební jámy zaplaveny vodou. Vodní dotaci nejčastěji zajišťuje depresní kužel blízkého toku, resp. jeho zvodněného aluvia. Štěrkoviska jsou nejčastěji rekultivovány formou vodní rekultivace (viz kap. II.5). Písníky a pískovny pak jsou často rekultivovány formou řízené nebo spontánní sukcese. Blokovaná sukcesní stadia pískoven jsou často zajímavými relikty oligotrofních druhů rostlin a refugii chráněných druhů živočichů (např. sysel ob. – *Spermophilus citellus*, břehule říční - *Riparia riparia*, bělořit šedý - *Oenanthe oenanthe*).

Tab. č. 5: Přehled interakcí – pískovny a štěrkoviště

TĚŽEBNÍ JÁMA			ZADÁNÍ/ZAMĚR	UŽITEK
a) Těžební jáma bude zachována suchá?	a1) ANO	a1a) zůstane zachována prostorová struktura těžebních etází?	ANO: výškové stupně přiznány – rekultivace pro volnočasové aktivity	Rekreace, sport
			NE: těžké terénní úpravy, vyrovnaní terénu – rekultivace pro produkci	Pole, louky, lesy, vodní plochy
		a1b) má štěrkovna/pískovna (nebo její část) přírodní hodnotu?	ANO: rekultivace s ochranou přírodních hodnot	Vznik nového biotopu
			NE: území ponecháno spontánní sukcesi, nebo viz a1a)	Vznik antropického biotopu (sport?)
	a2) NE	Lomová jáma bude zavezena	Rekultivace – těžké terénní úpravy, viz a1a)	Produkční funkce
b) Těžební jáma bude zatopená?	b1) ANO	b1a) umožňuje zdroj vody dostatečný průtok?	ANO: zajištěna stálost hydrologického režimu i kvality vody – koupání, sport, rekreace; ve vhodné části přírodní biotop	Koupání, rekreace, sport; nové přírodní biotopy
			NE: postup podle b1b)	

TĚŽEBNÍ JÁMA			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
		b1b) zdroj vody umožňuje jen částečné zatopení jámy?	ANO: zatopení pouze částečné – lze očekávat postupné zazemňování recipientu NE: postup podle b1a)	Rekreace, sport, spontánní sukcese dtto
	b2) NE	postup podle a)		Podle a)

VODA V ZATOPENÉM DOBÝVACÍM PROSTORU			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
c) Je voda v zatopeném dobývacím prostoru štěrkovny/pískovny čistá?	c1) ANO	c1a) jímání do retenční nádrže (koupaliště)?	ANO: voda vhodná pro koupání nebo závlahu NE: postup podle c1b	Využití sportovní, rekreační; zlepšení vodní bilance krajiny i druhového bohatství dtto
		c1b) přetékaní do recipientu?	ANO: voda na terén a dále do recipientu NE: postup podle c1a	dtto dtto
	c2) NE	postup podle d)		
d) Je voda v zatopeném lomu kontaminovaná?	d1) ANO	d1a) postačí vodu přefiltrovat v retenční nádrži (čistírně)?	ANO: přefiltrovaná voda do retenční nádrže nebo jiného recipientu NE: postup podle d1b	Zlepšení vodní bilance krajiny
		d1b) nutno delší odbourávání škodlivin?	ANO: sedimentační a odkalovací nádrže, příp. speciální technologie NE: postup podle d1a	Zlepšení vodní bilance krajiny dtto
	d2) NE	postup podle c)		

TERÉNNÍ NOVOTVARY			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
e) Náleží vzniklé tvary ad a) k typickým znakům krajinného rázu?	e1) ANO	e1a) stabilizace respektuje typické tvarosloví biochor v území?	ANO: konzervovat svahy, úhly a výšky štěrkovny/pískovny	Chránit typické tvarové znaky krajinného rázu
			NE: při nově prováděné sanaci a stabilizaci stěn respektovat typické znaky v okolí	dtto
		e1b) rekultivace vytváří nové sekundární antropogenní tvary?	ANO: podle možností respektovat typické a tradiční tvary hmot	dtto
			NE: postup podle e1a	dtto
	e2) NE	Stěny pískoven lze využít k volnočasovým aktivitám a adrenalinovým sportům (při dodržení bezpečnostních standardů)	Rekultivace podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel: lezecké stěny, terénní a crossové dráhy pro cyklisty, motorky, čtyřkolky, větrné draky (mountainboarding), pyramidy a rozhledny.	Cílový užitek hledat společně s obyvateli; sport, rekreace, disturbance

STAVBY A ZAŘÍZENÍ			ZADÁNÍ/ZÁMĚR	UŽITEK
f) Jsou součástí pískovny/štěrkovny technologické stavby s architektonickou nebo historickou hodnotou?	f1) ANO	Jsou schopny rekonstrukce?	ANO: rekonstrukce pro ochranu těchto hodnot	Expozice, edukace
			NE: asanace objektů	Cílový užitek hledat společně s obyvateli
	f2) NE	Asanace?	Rekultivace území podle potřeb vlastníků, uživatelů a obyvatel	Cílový užitek hledat společně s obyvateli

II. 7. Přehled domácí těžby nerostných surovin do roku 2012

		2008	2009	2010	2011	2012
Energetické suroviny						
Uran	t U	290	286	259	252	222
	Produkce koncentráту, t U ⁽¹⁾	261	243	237	216	219
Černé uhlí	kt	12 197	10 621	11 193	10 967	10 796
Hnědé uhlí	kt ⁽²⁾	47 456	45 354	43 931	46 848	43 710
Lignit	kt	416	262	0	0	0
Ropa	kt	236	217	173	163	150
Zemní plyn	mil. m ³	168	180	201	187	204
Nerudní suroviny						
Grafit	kt	3	0	0	0	0
Pyroponosná hornina	kt	24	26	23	17	12
Vltavínonosná hornina	tis. m ³	99	58	57	65	41
	kt (1 m ³ = 1,8 t)	177	104	103	117	74
Kaolin	Surový, kt ⁽³⁾	3 833	2 886	3 493	3 606	3 318
	Plavený, kt	664	488	636	660	624
Jíl	kt	574	377	429	499	484
Bentonit ⁽⁴⁾	kt	235	177	183	160	221
Diatomit	kt	31	0	32	46	43
Živec	kt	488	431	388	407	445
Náhrady živců	kt	36	23	19	22	15
Křemenné suroviny	kt	18	16	14	24	17
Písky sklářské	kt	1 151	990	888	976	849
Písky slévárenské	kt	702	374	473	395	491
Vápence a cementářské suroviny	kt	11 465	9 488	9 828	11 244	9 858
Dolomit	kt	449	337	385	369	440
Sádrovec	kt	35	13	5	11	14
Stavební suroviny						
Dekorační kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	229	209	262	192	138
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	618	564	707	518	374
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	45	54	43	46	44
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	105	146	116	130	130
Stavební kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	14 799	13 947	12 350	12 299	10 950
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	39 957	37 657	33 350	33 207	29 565
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	1 600	1 350	1 450	1 300	1 100
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	4 320	3 650	3 920	3 510	2 970
Štěrkopísky	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	8 770	7 269	6 187	6 902	6 136
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	15 786	13 084	11 140	12 424	11 045
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	6 350	6 050	4 500	5 000	4 300
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	11 520	10 890	8 100	9 000	7 740
Cihlářské suroviny	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	1 242	1 028	838	932	852
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	2 236	1 850	1 508	1 678	1 534
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	270	203	182	147	176
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	520	365	328	265	317
Rudy (netěží se)						

⁽¹⁾ odpovídá odbytové produkci (bez ztrát úpravou)

⁽²⁾ ČSÚ vykazuje tzv. odbytovou těžbu, která představuje výrobu prodejněho hnědého uhlí a v průměru dosahuje zhruba 95 % uváděné důlní těžby

⁽³⁾ surový kaolin, celková těžba všech technologických typů

⁽⁴⁾ od roku 2004 včetně těžby montmorillonitových jílov v nadloží kaolinů

⁽⁵⁾ úbytek objemu zásob surovin těžbou

⁽⁶⁾ přibližný údaj

III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ OPROTI PŮVODNÍ METODICE

III.1. Současný stav řešené problematiky

V současné době je velmi nesnadné věnovat speciální pozornost ochraně kulturní krajiny s ložisky nerostného bohatství. Chybí k tomu jednak příslušné zákonné zmocnění, jednak prostorově definovaný předmět ochrany - s výjimkou kulturních památek v jurisdikci zákona 20/1987 Sb. o státní památkové péči. Chybí rovněž metodické postupy, které by poskytovaly průkazné – a u správního soudu obhajitelné – závěry pro omezování výkonu vlastnického nebo uživatelského práva. Proto řešitelé přistoupili k formulaci předkládaných metodických postupů.

Z obecného hlediska se těžba nerostného bohatství může týkat jakéhokoliv území - včetně krajinných památkových zón. Proto je nutné stanovit určité principy ochrany těch kulturních a historických hodnot, na něž se sice speciální ochrana nevztahuje, ale které jsou součástí kulturního dědictví. Zákonné zmocnění pro uplatnění veřejného zájmu v takovém případě poskytuje stavební zákon č. 183/2006 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky, zmocňující orgány památkové péče k vyjádření pro podmínky jak těžby, tak i následných rekultivací.

Technologické a environmentální problémy vlastní těžby nejsou předmětem této metodiky. Předmětem řešení je především identifikace těch hodnot primární, sekundární a terciární struktury krajiny, které mohou být důvodem speciálních požadavků na regeneraci a rekultivaci území po ukončení těžby. V popředí zájmu stojí kulturní hodnoty území, zachované i po vytěžení nerostného bohatství. Ovlivňovat technické nebo technologické podmínky pro vlastní těžbu nerostné suroviny, je - z hlediska orgánu památkové péče – velmi obtížné, resp. nemožné. Ale forma, rozsah a způsob rekultivací je nezpochybnitelně předmětem veřejného zájmu v souladu s platnou legislativou ČR.

Současná právní úprava, která je závazná pro pořizovatele, zpracovatele územního plánu i schvalující orgány, ukládá řešit (v příloze č. 7 vyhlášky č. 500/2006 Sb., odst. (1), písm e) koncepci uspořádání krajiny v šesti problémových okruzích:

- 1) prostorová koncepce územního systému ekologické stability krajiny,
- 2) ochrana území před povodněmi,
- 3) ochrana půdy před degradací (např. erozním smyvem),
- 4) zajištění průchodnosti krajiny,
- 5) zajištění rekreační využitelnosti krajiny,
- 6) řešením problematiky těžby nerostného bohatství a rekultivace krajiny po těžbě.

Nejkomplexnějším současným metodickým postupem pro tvorbu územního plánu ve všech jejich obsahových částech, je metodika *Minimální standard pro digitální zpracování územních plánů v GIS (MINIS v2.2)* (Poláček J., Poláčková V. a kol., 2010), která zavádí v souladu s vyhl. č. 501/2006 Sb. nový způsob podrobnějšího členění ploch s rozdílným způsobem využití.

Povinnou část územního plánu s označením *KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY* řeší řada existujících metodických přístupů: např. metodika Ministerstva životního prostředí (Vorel I. a kol., 2012) „*Metodický rámec koncepce uspořádání krajiny jako součást územního plánu*“. Významně zasahují do tématu odborné práce Petra Skleničky, např. vysokoškolská učebnice „*Základy krajinného plánování*“ (Sklenička P., 2003).

S ohledem na to jsou také sestavovány a aktualizovány územně analytické podklady pro jednotlivá správní území obcí s přenesenou působností a rozšířenou pravomocí.

Zde navržená metoda přistupuje k analýze problémů systematickým srovnáním přírodních limitů a ekologických rizik, popsáním jednotlivých druhů hodnot kulturních, historických a přírodních včetně vysvětlení vzájemně se podmiňujících příčin pro vznik a vývoj zjištěných hodnot i na vznik a vývoj předmětného nerostného bohatství. Metoda je založena na důsledné analýze primární struktury krajiny, sekundární struktury krajiny a terciární struktury tak, aby byly zřejmé procesy vedoucí ke vzniku ložiska nerostného bohatství i rizika spojená s jeho těžbou, případně s návratem vytěžené lokality do nového užívání.

III.2. Způsob řešení v zahraničí

V souvislosti s řešenou problematikou je dosti obtížné nacházet vyhovující zahraniční zkušenosti. Dobýváním nerostných surovin se zabývají všechny země světa už starověku. Paralelně s tím se rozvíjí i stadium změn prostředí po ukončení těžby a metody regenerace krajiny do kulturní podoby. V rozmanitých postupech se využívají především obecně platné poznatky o vývoji krajinného prostoru, i poznatky o ekologii krajiny dotčeného místa.

Inspirativní příklad pro rozsáhlé rekultivace území, narušených povrchovou těžbou představuje současný vývoj ve Spolkové republice Německo – v jižním Braniborsku a Sasku (viz též kap. II.B.2, obr. 6, s. 18). Tato část bývalé Německé demokratické republiky je silně dotčena těžbou hnědého uhlí, jehož využívání v tepelných elektrárnách silně ovlivnilo kvalitu životního prostředí v 80. letech v České republice. Problémy v tomto regionu značně komplikuje i skutečnost, že jde o oblast s významnou slovanskou národností menšinou Lužických Srbů, které ústava Spolkové republiky Německo zaručuje značná práva.

V lokalitě sa nachádza jedno z najväčších povrchovo ťažených ložísk hnedého uhlia v Európe. Rozkladá sa na ploche 86 000 ha od južného Braniborska do Saska⁴⁹. Hnedouhoľný sloj sa rozkladá na ploche 4000 km², jeho priemerná mocnosť je 11 m a leží pod 40 – 100 m hrubou vrstvou nadložia⁵⁰. Sanácia krajiny narušenej ťažbou hnedého uhlia a jej plánovanie podlieha spolkovému banskému zákonu a jeho príslušným predpisom. Banský zákon je uplatňovaný a realizovaný v každej spolkovej krajine inou formou: regionálnym rozvojovým programom v Sasku – Anhaltsku, miestnym územným plánom v Durínsku, rámcovým sanačným plánom v Sasku a sanačným plánom v Brandenbursku. Tieto plány (dokumenty/stratégie) vyvíjajú spoločne obce a ich predstavitelia, kraje, orgány štátnej správy, spoločnosti s vlastníckymi právami a podnikatelia ktorých sa dotýka banský zákon. V týchto dokumentoch sú zapracované a pevne stanovené ciele poťažobnej krajiny,

⁴⁹ Michael Verschuur, STATISTIK DER KOHLENWIRTSCHAFT E.V., Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 2013, Herne und Köln, Herne und Köln, 2014, Str.45

⁵⁰ Der Braunkohletagebau, [online]. Aktualizované 06/23/2004, [cit. 3.2. 2015]. Dostupné z: http://www.cottbus-ostsee.de/index_tagebau.html

nevyhnutných prác, nároky na poľnohospodárske plochy, lesy, vodné plochy, plochy určené k ochrane prírody, alebo turizmu⁵¹.

Obnova krajiny tak veľkej oblasti, ako je Lužica zahrňuje celé spektrum odborov a netýka sa „iba“ obnovy narušenej krajiny. V regióne musia byť riešené zmeny demografické, urbanistické, sociálne a mnoho ďalších sfér, ktoré sa na tak vážne narušenie krajiny vzťahujú. Za posledných sto rokov bolo úplne, alebo čiastočne presídlených 136 dedín s viac ako 30 tis. obyvateľmi⁵². Komplexnú obnovu krajinu preto zaštiľuje Medzinárodná stavebná výstava IBA - Krajina kniežaťa Pücklera (Internationale Bauausstellung (IBA) Fürst-Pückler-Land) 2000-2010. Je to program budúcnosti pre bývalý ťažobný región. S 30 IBA projektmi a 2 európskymi projektmi poskytuje hospodárske, tvorivé a ekologické impulzy pre nutné štrukturálne zmeny. V rámci IBA bolo nutné riešiť viaceré problémy. Napríklad s vysídľovaním obyvateľstva po ukončení ťažby, postupný „zánik“ kultúry lužických Srbov, ktorých obce boli vysídlené, hľadanie nových pracovných príležitostí pre bývalých zamestnancov baní a pod. Zároveň si dala IBA za cieľ osvetu a sprístupnenie ťažobnej krajiny, ale aj krajiny v procese obnovy obyvateľom a turistom. Zároveň vzniklo niekoľko náučných projektov, ktoré predstavujú dôležitosť ťažby a možnosti využívania obnoviteľných zdrojov. V rámci spolupráce s univerzitami a prírodovedcami boli veľké plochy ponechané prirodzenej sukcesii za účely výskumu a osvetu. V rámci multioborovej spolupráce boli skúšané nové technologické rekultivačné postupy. Zároveň bol prostredníctvom verejných súťaží kladený dôraz na kultúrne a historické hodnoty regiónu. Našli sa nové formy využívania krajiny, či už dočasné (napríklad jazdenie na terénnych autách a motorkách vo vyťažených lomoch), alebo trvalé (napríklad obytné domy plávajúce na vode, nové využívanie elektrárne, alebo skrývkových strojov). V Lužici postupne vzniká jedna z najväčších umelo vybudovaných sietí vodných plôch ako dôsledok banskej ťažby.

⁵¹ Podľa Schlenstedt J., Stärke, M., Brinckmann, A., Häfker, U., Steinhuber, U., Mehlow, D., Haubold-Rosar, M., Knoche, D., Tischew, S., Rümmler, F.: Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften, Nachhaltige Bergbausanierung, Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Senftenberg, 2009, str.5

⁵² Podľa Braunkohle-land, Grune Liga, Cottbus, 2014, str.5



Obr. 11: IBA – vstupná oblasť Großräschen-Süd, (Foto: Ž. Novotná, 2010)



Obr. 12: Skryvkový stroj F60 v súčasnosti využívaný ako turistická atrakcia a svetelne zvukový „gigant“ (Foto: Ž. Novotná, 2010)



Obr. 11: Krajinársky projekt Welzov sprístupňuje ťažbu a popisuje jej postup (Foto: Ž. Novotná, 2010)



Obr. 11: Slovanský hrad Raddusch názorne popisuje slovanskú históriu a vývoj vegetácie lužickej krajiny (Foto: Ž. Novotná, 2010)

Dalším poučným zahraničným prístupem k rekultivaci území formou řízeného i spontánního vývoje vytěženého dobývacího území (při předcházejícím použití technologie závalové hlubinné těžby) představují ložisko Hornonitranských baní v lokalitě Koš. Tento příklad je již zdokumentován v kap. II.A.3 (viz obr. 3, 4, s. 29) v této metodice.

Řada zahraničních autorů se zabývá metodami prostorového a územního plánování, identifikací kulturní, historických nebo přírodních hodnot: Arciniegas, G., Janssen, R.

(2012); Black, J., Macrailld, D. M. (2007). Využívané práce jsou citovány v přehledu literárních pramenů.

Východiskem pro studium krajinných systémů jsou základní metodologické poznatky krajinné ekologie: Troll, C. (1950); Zonneveld, I. S. (1979), Zonneveld, I. S. (1995); Forman R. T. T., Godron, M. (1986); Bobek, H., Shmithüsen, J. (1949).

Evropská úmluva o krajině předpokládá aktivní účast obyvatel při plánování rekultivačních a regeneračních procesů. Z rozsáhlého souboru metod srovnávali autoři metodiky své poznatky s obdobnými metodickými postupy v pracích Huges, L. (2002); Jessel, B., Jacobs, J. (2005); European Common Indicators (2013); Kažmierski, T., Pelcl, P. (2003); Klug, H. (2010).

Pro účinné zapojení veřejnosti je třeba vyvíjet názorné metody pro popis jednotlivých vývojových strategií a scénářů. V poslední době se touto problematikou zabývá ve zvýšené míře řada zahraničních autorů, např. Leney, T., Coles, M., Grollmen, P., Vilu, R. (2004) nebo Gantar, D. (2009) „*Scenario use for fostered adaptation to the future landscape ganges*“, případně Reed, M. S. et al. (2009) „*The future of the uplands*“, nebo Shearer, A. (2005) „*Approaching scénario based studies: free perceptions about the future and considerations for landscape planning*“.

Značné zahraniční ohlasy získávají i práce tuzemských autorů, např. Kolejka, J., Marek D. (2006) „*Cultural landscape in time of globalisation. Landscape konvergence*“. Jiným příkladem úspěchů českých vědců v této metodologické oblasti je např. práce Lipský, Z., Šantrůčková, M., Weber, M., Stroblová, L. (2010): SWOT analysis as a part of participative approach to landscape planning, LivingLandscape: The European Landscape Conventionin Research Perspective, vol.1, UNISCAPE, Firenze, p. 426–434.

Metodologická základ těchto analytických pohledů poskytují i četné on-line zdroje, např. Scenario planning, http://en.wikipedia.org/wiki/Scenario_planning [cit 2010-11-02].

III.3. Přínos předkládané metodiky

Metodika řeší určitou okrajovou část kompetence rezortu kultury při péči o kulturní a historické dědictví harmonické krajiny, historickou strukturu a historické krajinné stopy v procesu obnovy a regenerace území, narušeného těžbou nerostného bohatství. Metodika vychází z předpokladu, že část zisku, získaného těžbou nerostných surovin musí být podle platné legislativy odložena do speciálního fondu na regeneraci a rekultivaci vytěžených ložisek surovin. Způsob využívání těchto finančních prostředků by však měl podléhat veřejné kontrole a sloužit pro ochranu, obnovu nebo zmnožování zachovalých i nově vznikajících hodnot území. Proto by orgán státní správy, zajišťující státní dohled nad průběhem rekultivací, měl ve zvýšené míře akceptovat stanoviska požadavky dalších rezortů, do jejichž kompetence tato problematika náleží: rezort místního rozvoje, kultury, životního prostředí, práce a sociálních věcí, apod.

V současném legislativním prostředí České republiky existuje dostatek nástrojů pro formulaci zásad, požadavků a podmínek pro formu, funkci i způsob provedení rekultivací tak, aby při nich byly respektovány veřejné zájmy. Tyto nástroje lze však - s ohledem na extrémně krátké lhůty pro vyjádření – jen velmi obtížně využívat⁵³.

Základním nástrojem pro zjišťování zásad, požadavků a podmínek pro formu, funkci i způsob provádění rekultivací je stavební zákon č. 183/2006 Sb., zejména v části, označované jako „*KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY*“ (viz § 43 zákona, dále příloha č. 7 vyhl. č. 500/2006 Sb. v platném znění vyhl. č. 458/2012 Sb.).

Projednávané precedenty správního nebo soudního přezkoumání a rušení části či celých územních plánů vyvolávají silnou potřebu argumentační jistoty při vydávání stanovisek, závazných stanovisek nebo rozhodnutí ve správním řízení. Obecná platnost odborných kritérií, jejich přezkoumatelnost, předvídatelnost a přiměřenost požadovaných opatření umožňují lépe formulovat veřejný zájem při ochraně, obnově

⁵³ Metodika hodnocení krajiny narušené těžbou surovin (NOVOTNÁ, Želmíra, KUČERA, Petr, 2015): tab. č. 1, odd. 4 a 5 (lhůta na vyjádření dotčených orgánů státní správy činí min. 15 dní podle zák. č. 44/1988 Sb., horní zákon)

či množování historických i přírodních hodnot v krajině se svébytnou kulturní identitou.

Nově použitá metodika byla ověřovaná na několika dobývacích územích různého typu, s různou dobývanou surovinou a s různou používanou technologií. Tyto výstupy aplikovaného výzkumu – orientované na hodnocení krajiny - jsou samostatným dílem typu „*specializovaná mapa s odborným obsahem*“. Výstupy jsou zde provázány s již dříve zpracovanou „*Metodikou hodnocení krajiny narušené těžbou surovin*“ (NOVOTNÁ, Želmíra, KUČERA, Petr, 2015) i se specializovanými mapami s odborným obsahem, jejichž obsah se vztahuje k této předcházející metodice.

Soubory specializovaných map s odborným obsahem prokázaly, že předkládaná metodika přináší nové postupy pro hodnocení vhodnosti či nevhodnosti rozvojových záměrů vlastníků, uživatelů i orgánů veřejné správy.

Metodické postupy pro identifikaci vlastností prostoru, faktorů podílejících se na vzniku krajinného obrazu a dalších kulturních hodnot významně ovlivnil rozvoj zobrazovacích GIS technologií, na jejichž použití je soubor specializovaných map s odborným obsahem založen.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Charakteristika krajiny, narušené těžbou surovin, je povinnou součástí *KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY* (viz kap. II.). Tato koncepce je vyjádřena v územně plánovací praxi vždy tzv. „*hlavním výkresem urbanistické koncepce*“ a výkresem „*koncepce uspořádání krajiny*“ podle ustanovení přílohy č. 7, vyhl. č. 500/2006 Sb., odst. (3), písm. b).

Z tohoto hlediska je navržená metodika významným zpřesněním a naplněním platného právního řádu ČR. Orgán státní památkové péče ji může využívat pro stanoviska, závazná stanoviska i pro vyjadřování ve správním řízení.

Základním cílem této skupiny výsledků projektu DF11P01OVV019 je prověřit v rozdílném prostředí využitelnost nového přístupu ke koncepci uspořádání krajiny v takových kulturních krajinách, které jsou zasaženy těžbou nerostného bohatství. Nový přístup vychází z předpokladu, že porozumění vlastnostem životního prostoru patří ke kultuře národa a je znakem kulturní identity v krajinném prostředí. Kulturní přístup ke krajině byl formován stovky let a ve střední Evropě dosáhl značné kulturní a civilizační dokonalosti. Způsob využívání území vždy harmonizoval s vlastnostmi krajiny tak, aby byla zachována schopnost obnovování přírodních zdrojů v zájmu zachování produktivity pro další generace.

Neobnovitelné přírodní zdroje jsou těžbou exploatovány a vyčerpány. Nepřímým důsledkem těžby surovin však je pravidelně významný zásah do obnovitelných zdrojů, např. hydrologického režimu území, pedogeneze a půdní úrodnosti. V důsledku těžby se dále nesmí akcelerovat degradace půdy erozí ani by nemělo docházet k nadměrnému narušování typických znaků krajinného rázu či živelné delimitaci hranic sídel.

Z tohoto pohledu může předkládaná metodika rozvinout nástroje, které právní řád České republiky sice obsahuje, ale nejsou využívány. Výstup výzkumného projektu (2 certifikované metodiky k problematice krajiny narušené těžbou surovin a specializované mapy s odborným obsahem pro různé správní obvody) poskytuje argumentační bázi pro odborná stanoviska orgánů státní památkové péče.

Příklady z různých území prokazují, že poskytovatel může – pro uplatnění zákonných postupů při ochraně kulturních hodnot krajiny – uplatňovat příslušné argumenty ve svých odborných stanoviscích.

Hlavní význam výstupu je metodický – při srovnání s výstupy z jiných krajinných a kulturních oblastí může prokázat obecnou platnost použité metody prostorového průmětu (korelací) mezi primární, sekundární a terciární strukturou krajiny. Proto je smlouva o využití výsledku navržena věcně příslušnému odboru Ministerstva kultury ČR, oddělení koncepce odboru územního plánování Ministerstva pro místní rozvoj ČR a České komoře architektů, která vydává profesní standardy autorizovaných urbanistů a krajinářských architektů.

V. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

ARCINIEGAS, G., JANSSEN, R.: *Spatial decision support for collaborative land use planning workshops*. 2012: Landscape and Urban Planning 107, p. 332– 342.

BLAŽEK, J., RÁBL, V., *Základy zpracování a využití ropy*. Praha: VŠCHT v Praze, 2006. 2.vydání., ISBN: 80-7080-619-2

BLACK, J., MACRAILD, D. M.: *Studying History*. 2007: Palgrave Macmillan, Basingstoke, 249 s.

BOBEK, H., SHMITHÜSEN, J.: *Die Landschaft im logischen System der Geographie*. Berlin: 1949

FORMAN R. T. T., GODRON, M.: *Landscape Ecology*. John Wiley & son, Inc. 1986, překlad Academia, Praha 1993, 584 s

GABRIELOVÁ, H., *Uran a jeho využití*. In: BERNARD, M., GABRIELOVÁ, H., KLUSÁK, J., POLANECKÝ, K., STRÁSKÝ, D., VAŠKŮ, V., *Uran bude se u nás znovu těžit?* České Budějovice: Calla - Sdružení pro záchranu prostředí, 2008. ISBN: 978-80-903910-5-5

GANTAR, D.: *Scenario use for fostered adaptation to the future landscape ganges*. 2009: Acta agriculturae Slovenica, 93-1, s. 69–76. ISSN 1581-9175.

GREMLICA,T., CÍLEK, V., VRABEC, V., ZAVADIL, V., LEPŠOVÁ, A. *Využívání přirozené a usměrňované ekologické sukcese při rekultivacích území dotčených těžbou nerostných surovin*, Praha: Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., 2011

Grygárek, J.: *Rozvoj a útlum rudného a uranového hornictví na území České republiky po roce 1945*. Ostrava: ©: Vydal KPHMO, 2014. s. 11. ISBN: 978-80-87468-11-1.

HUGES, L.: *Přístup pro chráněné krajiny – spolupráce s obyvateli pro zajištění souladu ochrany přírody a rozvoje*. IN: *Tvář naší země – krajina domova 0 – Sbor. 2. roč. konf.*, 2002: Praha a Průhonice, s. 52-59.

JESSEL, B., JACOBS, J.: *Land use scenario development and stakeholder involvement as tools for watershed management within the Havel River Basin*. 2005: Limnologica 35, p. 220–233.

KAŽMIERSKI, T., PELCL, P.: *Projektové a strategické plánování pro neziskové organizace*. Praha: 2002, Regionální environmentální centrum, 57 s. ISBN 80-902368-9-8.

KLUG, H.: *Application of a vision in the Lake District of Salzburg*. 2010: Futures 42, p. 668–681.

KOLEJKA, J., MAREK D.: *Cultural landscape in time of globalisation. Landscape convergence*. Zeměpis. Praha: PN, 2006, vol. 15, No 1, p. 49-52. ISSN 1210-3349.

KONVALINKOVÁ, P.: (ed.): *Těžená rašeliniště*. – In: Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010. ISBN 978-80-87267-09-7

KOLEKTÍV AUTOROV, *Exploatacia uhlia v 11. ťažobnom poli*, Zámer činnosti podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, Prievidza: Hornonitrianske bane, a.s., 2006

K profilu místního udržitelného rozvoje – Společné evropské indikátory: European commission – Environment – Urban Environment – Support for Cities – Tools – European Common Indicators. 2002: Metodické listy, [cit 2013-07-31]. (http://ec.europa.eu/environment/urban/common_indicators.htm)

LENEY, T., COLES, M., GROLLMEN, P., VILU, R.: *Trousse d'outils pour la construction de scenarios*. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, 2004.

MELICHAR, V., GREMLICA, T.: (ed.): *Ťěžebny jílu*. – In: Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, ISBN 978-80-87267-09-7

PEŠEK, J., SIVEK, M. *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2012, ISBN 978-80-7075-800-7.

PRACH, K (ed.): *Kamenolomy*. – In: Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, ISBN 978-80-87267-09-7

PRACH, Karel. *Úvod do vegetační ekologie* : Svazek 9. 1. vyd. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. ISBN 80-7078-356-7

PRACH K (ed.): *Výsypky*. – In: Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010, ISBN 978-80-87267-09-7

ŘEHOUNKOVÁ, K., ŘEHOUNEK, J.: *Pískovny a štrkopískovny*.–In: Řehounek J., Řehouneková K., Prach K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice:Calla, 2010, ISBN 978-80-87267-09-7

REED, M. S. et al.: *The future of the uplands*. 2009: Land Use Policy 26S, p. 204–216.

SHEARER, A.: *Approaching scénario based studies: free perceptions about the future and considerations for landscape planning*. 2005: Environment and planning, Planning and Design. Vol. 32, 1/2005, p. 67–87.

SÁDLO, J., TICHÝ, L.: *Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě*. Tržné rána v krajině a jak je léčit. Brno: ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2002, ISBN 80-903121-1-X

SLÍVA, Jan. *Renaturace a znovuzakládání přírodě blízkých geobiocenóz*. Freising -- Weihenstephan: Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie, 2001.

STARÝ, J., SITENSKÝ, I., MAŠEK, D., HODKOVÁ, T. a KAVINA, P., *Surovinové zdroje České republiky: Nerostné suroviny*. Ročenka 2013. Praha: Česká geologická služba, 2013, ISBN: 978-80-7075-854-0. (Zdroj obr. č. 8, 9, 10).

TICHÝ a kol., *Rekultivace blízké přírodě*, ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, 2005, ISBN 80-903121-2-8

TROLL, C.: *Die geographische Landschaft und ihre Erforschung*. 1950: Studium Generale, 3: 163-181

VRÁBLIKOVÁ, J., ŠOCH, m., VRÁBLÍK, P., *Zpráva o řešení A418, Rekultivovaná krajina a její možné využití*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 2009

ZONNEVELD, I. S.: *Land Evaluation and land (scape) Science*. 1979: International Training Center, Enschede, Nizozemsko

ZONNEVELD, I. S. 1995: *Land Ecology*. 1995: SPB Academic Publishing, Amsterdam

On-line zdroje:

BAYERL, G., *Lužická jezerní oblast (Lausitzer Seenland) – největší krajinné staveniště Evropy*, in Průmyslové dědictví Ústeckého kraje – mapování a revitalizace, sborník konference Ústí nad Labem 19. 6. – 20. 6. 2008, České vysoké učení technické v Praze, Výzkumné centrum průmyslového dědictví (<http://vcpd.cvut.cz>), 2008. 57 – 58 s. ISBN 978-80-01-04114-7

GODÁNY, *Pozůstatky po těžbě a úpravě uranu* In: BOKR P. *Portál geohazardů* [online]. © Česká geologická služba, 2007. [cit. 3.3.2015]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/geohazardy/katalog/geohazard-46/>

JIRÁSEK, J., VAVRO, M.: *Nerostné suroviny a jejich využití. Multimediální učební texty*, [online] Ostrava: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR & Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2008. ISBN 978-80-248-1378-3. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/uvodem.html>

MURTINGER, K., KLEMENT, D. *Jak se těží břidlicový plyn*, In: *Portál Nazeleno.cz* [online]. © xBizon, s. r. o. 2008. Publikované 2012. [cit. 9.3.2015]. Dostupné z: <http://www.rwe.cz/o-rwe/tezba-uprava-zp/>. ISSN 1803-4160

POKORNÝ, R. *Nerostné zdroje surovin*, In: *Přednáška IX předmětu Geologie a životní prostředí (1GEO)* [online]. [cit. 13.3.2015]. Dostupné z: http://fzp.ujep.cz/~Pokornyr/01_Materialy/1GEO/Prednasky/GEO_MO_09.pdf

PRACH, K. *"Restaurační ekologie", či ekologie obnovy?* In: *Přírodovědecký časopis Vesmír* 74, 143, 1995/3 © Vesmír, spol. s r. o. [online]. [cit. 3.2. 2015]. Dostupné z: <http://casopis.vesmír.cz/clanek/restauracni-ekologie-ci-ekologie-obnovy> [online] ISSN 1214-4029

PRACH, Karel. *Ekologie obnovy narušených míst*. In: *Živa* 1-6/2009, [online]. [cit. 15.2. 2015]. Pracovní skupina ekologie obnovy. Dostupné z: <http://restoration-ecology.eu/CZ/data/uploads/Ekologie-obnovy-Ziva.pdf>

SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J., DUŠKOVÁ, M., ŠIMÁČEK, P.: *Kamenolom*. In: *Lexikon tvarů reliéfu České republiky* [online]. Olomouc: © 2010 Katedra geografie Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci [cit. 16.2. 2015]. Dostupné z: <http://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/antropogenni/tezebni/kamenolom.html> [online].

TVRDÝ J., SEJKORA, J.: *Hořící uhelné haldy a redepozice toxických látek při samovolném termickém rozkladu uhelné hmoty*. In: Mgr. Martin Štěřík. *Geologický průzkum* [online]. Aktualizováno 27.01.2015, [cit. 3.2. 2015]. Dostupné z: <http://www.gpkv.cz/haldy.html> [online]

VAŠKŮ, Václav: *Těžba uranu*. Dostupné z: <http://www.greenpeace.org/slovakia/ReSizes/OriginalWatermarked/Global/slovakia/image/2006/9/09-uran-tazba.jpg>

ZIMÁK, J., *Ložiska nerostných surovin Část 2*. In: © 2011 Katedra geologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

<http://www.geology.upol.cz/> [online]. Katedra geologie PřF UP Olomouc. Publikováno 16.11.2011, [cit. 3.3.2015]. Dostupné z:

http://www.geology.upol.cz/Soubory/2005_Zimak_Jiri_Loziska_nerostnych_surovin2.pdf

KOLEKTIV: *Podzemní uskladňování* In: *Zemní plyn* [online]. © 2007 - 2010 GAS s.r.o. [cit. 9.3.2015]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/doprava/>

KOLEKTIV: *Ropa a zemní plyn* In: *Fosilní paliva* [online]. [cit. 9.3.2015]. Dostupné z: <http://www.fospaliva.wz.cz/page03.htm>

KOLEKTIV: *Surovinová politika České republiky*. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2012, s. 17, Dostupné z:

<http://www.spov.org/data/files/surovinovapolitika072012.pdf>

KOLEKTIV: *Těžba a úprava zemního plynu* In: *RWE The energy to lead* [online]. © RWE Česká republika a.s., 2015. [cit. 9.3.2015]. Dostupné z: <http://www.rwe.cz/o-rwe/tezba-uprava-zp/>

SCENARIO PLANNING, http://en.wikipedia.org/wiki/Scenario_planning 2010-11-02.

VI. SEZNAM PUBLIKACÍ A VÝSTUPŮ Z ORIGINÁLNÍ PRÁCE, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VÝSLEDKU TYPU CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Zpracování předkládaného výstupu vycházelo z předchozích prací autorů:

KUČERA Petr a kol.: *Úmluva o krajině : Landscape inconvenience : důsledky a rizika nedodržování Evropské úmluvy o krajině*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 183 s. ISBN 978-80-7375-967-4.

KULIŠŤÁKOVÁ L., KUČERA P., SALAŠOVÁ A., FLEKALOVÁ M., MATĚJKA D., SEDLÁČEK J., VÍTOVSKÁ D., MATÁKOVÁ B., LACINA, D.: *Metodika identifikace komponovaných krajin*. Lednice: 2014, certifikovaná metodika, výstup projektu NAKI DF11P01OVV019.

NOVOTNÁ, Želmíra, KUČERA, Petr: *Metodika hodnocení krajiny narušené těžbou surovin*. Lednice: 2015, metodika k certifikaci, výstup projektu NAKI DF11P01OVV019.

NOVOTNÁ, Želmíra: *Identita Krajiny Košských mokradí*. In: *Osobitost kulturní krajiny - od rozpoznání k ochraně*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2014. s. 91--106. ISBN 978-80-01-05607-3.

MICKOVÁ, Želmíra: *Obnova ťažbou narušenej krajiny na príklade vybraných lokalít v Lužici (Nemecko) a na Hornej Nitre (Slovensko)*. In: BRTNICKÝ, M. BRTNICKÁ, H., FOUKALOVÁ, J., KYNICKÝ, J.: *Degradace a regenerace krajiny*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011. s. 216--225. ISBN 978-80-7375-583-6.

Organizace konferencí:

BRTNICKÝ, Martin, FOUKALOVÁ, Jiřina, BRTNICKÁ, Helena, KYNICKÝ, Jindřich, MICKOVÁ, Želmíra: *Degradace a regenerace krajiny a dílčích krajinných sfér*. 30. 11. 2010 - 2. 12. 2010, Blansko (CZ). Konference

BRTNICKÝ, Martin, FOUKALOVÁ, Jiřina, KYNICKÝ, Jindřich, BRTNICKÁ, Helena, MICKOVÁ, Želmíra, VAVŘÍČEK, Dušan: *Regenerace, rekultivace, revitalizace krajiny*. 28. 6. 2011 - 30. 6. 2011, Boží Dar (CZ). Konference.

FOUKALOVÁ, Jiřina, BRTNICKÝ, Martin, MICKOVÁ, Želmíra: *Technická a hydrická rekultivace*. 4. 11. 2010, Ústí nad Labem (CZ). Konference.