

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra plánování krajiny a sídel



Možné způsoby regenerace brownfieldů
v modelové oblasti Podkrušnohoří

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Bakalant: Sára Frankenfildová

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Sára Frankenfeldová

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Možné způsoby regenerace brownfieldů v modelové oblasti Podkrušnohoří

Název anglicky

Possibility of brownfields regeneration in Podkrušnohoří model area

Cíle práce

Cílem práce je zpracovat podrobnou literární rešerši na problematiku post-těžebních území, jejich stavu, rizik a možností využití po hnědouhelné těžbě. Součástí práce bude i vyhodnocení vybrané lokality ve sledované oblasti.

Metodika

Metodicky proběhne sběr odborné literatury, její vyhodnocení a zpracování podrobné literární rešerše k problematice post těžebních území, ohrožení půdy a vody. Následně bude hodnocen i potenciál těchto území a možnosti využití do budoucna. Samostatnou součástí práce bude i rekognoskace a posouzení vybrané lokality (fotodokumentace, historie, současnost a vývoj).

Doporučený rozsah práce

45 stran

Klíčová slova

hnědouhelná těžba, brownfield, rekultivace

Doporučené zdroje informací

JONÁŠ, F. *Ochrana půdy a rekultivace : Část rekultivace*. Praha: Vysoká škola zemědělská, 1981 (NVT [Nakl., 1981.

JONÁŠ, F. *Zúrodnění půd*. PRAHA: VŠZ, 1988.

SIXTA, J. – JONÁŠ, F. – VYSOKÁ ŠKOLA ZEMĚDĚLSKÁ V PRAZE. *Současný stav problematiky rekultivací v podmínkách Severočeského hnědouhelného revíru*. Disertační práce. Most: 1988.

SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.

VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl II./Jan Vopravil a kol*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. ISBN 978-80-87361-08-5.

VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl. I*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2010. ISBN 978-80-87361-05-4.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Konzultant

Ing. Tomáš Khel

Elektronicky schváleno dne 29. 6. 2020

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 1. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 18. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma:

Možné způsoby regenerace brownfieldů v modelové oblasti Podkrušnohoří

vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila, a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou, a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

v Teplicích dne 28.03.2021

Sára Frankenfeldová

podpis autora

Poděkování

Děkuji Ing. Janu Vopravilovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za metodické vedení, vstřícné jednání a cenné rady, které mi pomohly při tvorbě této práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou týkající se brownfieldů, konkrétně oblastmi po hnědouhelné těžbě a jejich možnou regenerací v modelové oblasti Podkrušnohoří. Existence brownfieldů v post-těžebních oblastech je pro obce a regiony velkou zátěží. V souvislosti s neustálou suburbanizací se proto stává hlavním cílem regenerace a revitalizace těchto lokalit. Tato problematika vyžaduje aktivní přístup územní samosprávy k trvale udržitelnému rozvoji a důležitým principům s tím spojených, jelikož zohledňují ekologický, ekonomický i sociální potenciál krajiny.

V první části práce jsou prezentovány jednotlivé návrhy metod pro budoucí regeneraci a rekultivaci konkrétních brownfieldů. Ve druhé části práce je představena historie a současný stav vybraných brownfieldů v okolí Teplic, Mostu, Bíliny a Ústí nad Labem. Tyto lokality jsou nejvíce postižené a ovlivněné antropogenní činností.

Klíčová slova

Hnědouhelná těžba, brownfield, rekultivace

Abstract

The bachelor's thesis deals with brownfields, specifically areas after brown coal mining and their possible regeneration in the model region of Podkrušnohoří. The existence of brownfield sites in post-mining area is a heavy burden for municipalities and regions. In the context of constant suburbanisation, the main objective is therefore the regeneration and revitalisation of these sites. This requires an active approach by local and regional authorities to sustainable development and the important principles involved, as they take into account the ecological, economic and social potential of the landscape.

The first part of the work presents individual proposals for methods for future regeneration and reclamation of these brownfield sites. The second part of the work presents the history and current state of selected brownfield sites around Teplice, Most, Bílina and Ústí nad Labem.

Keywords

Brown coal mining, brownfield, reclamation

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíle práce	10
3. Teoretická východiska	11
3.1 Vymezení pojmu „brownfields“	11
3.2 Vliv na vznik brownfieldů	12
3.3 Kategorizace brownfieldů v České republice	12
3.4 Problematika existence brownfieldů	14
4. Metodika	16
4.1 SWOT analýza brownfieldů	16
4.2 Možné způsoby regenerace brownfieldů	17
4.3 Nástroje	18
4.4 Financování	22
4.4.1 Národní zdroje	22
4.4.2 Fondy EU	24
4.5 Proces a aspekty regenerace	25
4.6 Rekultivace	28
4.6.1 Zemědělská rekultivace	31
4.6.2 Lesnická rekultivace	32
4.6.3 Hydrická rekultivace	33
4.6.4 Rekreační rekultivace	35
4.7 Revitalizace	36
4.8 Přirozená obnova	38
5. Charakteristika modelové oblasti Podkrušnohoří	40
5.1 Historie a současný stav vybraných brownfieldů	41
5.1.1 Jezero Milada	43
5.1.2 Jezero Most	47
5.1.3 Lom ČSA	49
6. Výsledky	52
7. Diskuse	57
8. Závěr a přínos práce	60

9. Přehled literatury a použitých zdrojů	61
10. Seznam obrázků	67
11. Seznam tabulek	67
12. Seznam příloh	67

1. Úvod

Po velkých společenských změnách v systému, které nastaly v 90. letech 20. století ve střední a východní Evropě došlo k přehodnocení zemědělských půd i samostatných pozemků v obydlených částech obcí, jež ztratily své původní využití. Po roce 1990 nastalo mnoho změn v charakteru výrobních území, které dříve byly tradičními průmyslovými oblastmi. Z důvodu nových vlastníků a vlivu nového tržního prostředí došlo ke zhroucení velkého množství výrob, jež se nahradily zcela novými aktivitami. Území, která dříve sloužila k výrobním procesům, se tak stala opuštěnými, odumírajícími a stávajícími se přítěží či zdrojem ekologických, sociálních a hospodářských obtíží. Tento proces zapříčinil vznik oblastí, které se dnes nazývají „brownfields“.

Problematika brownfieldů má velký význam jak na poli zahraničním, tak i na poli českém. V České republice se touto problematikou zabývá stále více krajských i celostátních organizací. Jednou z hlavních organizací podporující rozvoj podnikání a investic v této oblasti je agentura CzechInvest. Opětovné využití brownfieldů představuje velký problém z hlediska odstranění staveb, případných dekontaminací, časové náročnosti regenerace či komerční neatraktivnosti. Snadnějším způsobem je tedy zastavování tzv. greenfields, která jsou přesným opakem „brownfields“, jelikož se jedná o „zelené louky“, tedy oblasti dosud nezastavěné či nijak nepoškozené. Tato cesta však není řešením z mnoha důvodů, a proto se téma brownfieldů stává čím dál více důležitějším.

Existence brownfieldů představuje velké množství problémů, které s sebou přináší negativní dopady na městský život, tlak na zábor přírodního prostředí v důsledku rostoucí suburbanizace nebo například sociální konflikty. Hlavními důvody pro znovuvyužití brownfieldů se proto stává ochrana zelených ploch, tzv. greenfields, jelikož jsou hodnotným přírodním zdrojem. Dalším důležitým aspektem oživení brownfieldů je trvale udržitelný rozvoj obcí, v důsledku čehož vznikají nové plochy pro bydlení, nové pracovní příležitosti pro občany nebo pro výstavbu parků, škol, nemocnic a podobně. A posledním, neméně důležitým důvodem pro obnovu brownfieldů, je možnost zisku sanačních firem, realitních kanceláří nebo stavebních firem ze znovuvyužití těchto oblastí.

Jedním z typických příkladů postindustriální krajiny s velkým výskytem brownfieldů je Ústecký kraj, který je zřetelně dotčený rozsáhlými antropogenními zásahy. Jedná se o nejrozsáhlejší oblast těžby hnědého uhlí v České republice.

Zdejší krajině se z důvodu výskytu velkolomů a výsypek tak často říká „měsíční krajina“. Po negativních dopadech těžby na okolní krajinu se v posledních desetiletích vyvinula řada opatření pro návrat krajiny, její přirozené funkce a pro její estetickou, ekologickou i sociální hodnotu. V dnešní době je nejčastěji používanou metodou tradiční forma rekultivace. Avšak v posledních letech se objevila řada alternativních přístupů k obnově těžbou narušených území, a to v souvislosti s rozvojem oboru ekologie obnovy a oborem ochrana přírody. Jedná se především o metody ekologické obnovy, které vychází z principů ekologického přístupu ke krajině a součástí může být tzv. přirozená obnova.

Poslední vědecké poznatky a společenské požadavky určují, jaký způsob obnovy brownfieldů bude zvolen. Těmi nejzákladnějšími požadavky jsou finanční nákladnost, rychlost obnovy, budoucí využití a ekologická hodnota daného území. Stále větší důraz je kladen na ekologickou hodnotu krajiny než na její opětovnou kultivaci. V potaz jsou proto brány i mezinárodní požadavky jako například Úmluva o biologické rozmanitosti, Natura 2000, Územní systém ekologické stability a další. Výhledem do budoucnosti tedy není obnova krajiny kulturní, nýbrž snaha o vytvoření krajiny přírodě blízké.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zpracování podrobné literární rešerše týkající se problematiky post-těžebních území v modelové oblasti, jejich stavu, rizik a možnosti znovuvyužití po hnědouhelné těžbě. Dalším důležitým cílem je porovnání různých způsobů obnov krajiny, mezi něž patří rekultivace, revitalizace a přirozená obnova. V modelové oblasti je cílem zjistit, do jaké míry je zde respektován původní krajinný ráz nebo zda došlo k tvorbě zcela nového krajinného pokryvu. Pozornost je tak zaměřena především na zhodnocení současného stavu revitalizace brownfieldů s ohledem na jejich historii i soudobé ekologické a společenské požadavky na krajinu.

3. Teoretická východiska

3.1 Vymezení pojmu „brownfields“

Termín „brownfields“ nebo také „brownfield sites“ je převzat z anglického jazyka a jeho doslovný překlad je „hnědé pole“. V české terminologii se doslovný překlad „hnědé pole“ nepoužívá a mohl by být zavádějící, jelikož může evokovat spíše představu naleziště hnědé uhlí (Jackson a kol., 2005). Proto Ministerstvo pro místní rozvoj používá spíše výraz „*deprimující zóny*“ a Ministerstvo životního prostředí hovoří o „*narušených pozemcích*“.

„V oficiálních dokumentech i v neformální komunikaci se pro svou krátkost a nezaměnitelnost nejčastěji používá přímo tento anglický termín, tedy brownfields. Pozitivem tohoto pojmu je také skutečnost, že jej lze s výhodou použít při vyhledávání informací ve světových webových vyhledávačích“ (Kadeřábková a Piecha, 2009).

Za brownfields jsou považovány pozemky a budovy v dříve urbanizovaných oblastech, které ztratily své původní využití. Z tohoto důvodu jsou v současné době tato místa opuštěná nebo nedostatečně využívaná (CzechInvest ©2018).

Jak uvádí Vráblík (2009), pojem brownfields bývá často prezentován následujícími ekvivalentními výrazy:

- *opuštěné / bývalé / nevyužité / pochybně využívané / zastaralé průmyslové objekty (plochy, areály, zóny, území, lokality),*
- *(z)devastované / zpustošené průmyslové plochy,*
- *průmyslově znečištěné plochy, industriální objekty, průmyslové dědictví, průmyslem znečištěné pozemky, chátrající průmyslové kapacity, staré areály,*
- *plochy využívané v minulosti, pozemky, na kterých byla ukončena původní výrobní nebo jiná činnost,*
- *ekologicky poškozené lokality, silně znečištěné pozemky, pozemky se starou zátěží, pozemky postižené ekologickou zátěží, ekonomicky nevyužitá území, zanedbané pozemky.*

3.2 Vliv na vznik brownfieldů

Jak už bylo řečeno v minulé kapitole, brownfieldy jsou opuštěná, chátrající a neudržovaná urbanizovaná území, která ztratila svou původní funkci. Jedná se tak o negativní dopad industrializace společnosti a velkého technického rozmachu, který byl odstartován průmyslovou revolucí v 18. století a probíhal až do konce 20. století, kdy došlo k rozvoji informačních technologií. Ve vyspělých zemích světa byla problematika brownfieldů probírána již od 70. let 20. století, jelikož v důsledku tzv. ropné krize došlo v mnoha podnicích k procesu restrukturalizace, která s sebou přinesla mimo jiné i změny v řízení podniků a zcela novou organizaci a regulaci výroby, jež byly založené na modernizaci technologií (Blažek a Uhlíř, 2020).

V evropských zemích představují brownfieldy především pozůstatky hutnického, ocelářského, chemického a ropného průmyslu (Oliver a kol., 2005).

V České republice se o problematice brownfieldů začalo hovořit až od dob restrukturalizace ekonomiky, kterou přinesl rok 1989. Hlavní změny spočívaly v transformaci centrálně plánovaného a státem řízeného systému na opětovný soukromý a tržní systém. Následkem privatizace velkých státních podniků došlo k utlumení a následnému úpadku většiny průmyslových i zemědělských výrobních hal, skladů a výrobních i zemědělských areálů, což dále způsobilo nedostatečné využívání dopravních a železničních ploch. Dalším vážným dopadem byla změna krajiny, která se stala zdevastovanou po těžbě nerostných surovin či díky skládkování odpadů. Avšak nejednalo se vždy o průmyslové a zemědělské pozůstatky produkce, nýbrž i o administrativní budovy, kulturní domy, nemocnice, školy, rezidenční oblasti nebo vojenské prostory, které zůstaly naprosto opuštěné či zchátralé (Hurníková, 2009).

Tyto dopady tak daly vzniku podmínkám pro vytvoření oblastí brownfieldů, se kterými se potýkáme dodnes (Hurníková, 2009).

3.3 Kategorizace brownfieldů v České republice

Dělení brownfieldů do jednotlivých kategorií napomáhá určit, o jaký druh problému se jedná. Existuje více kategorií, do kterých je možné brownfieldy zařadit. Jedná se o kategorii dle původního typu využití, dle velikosti, zastavěnosti nebo například dle struktury vlastnictví. Nejdůležitějším aspektem je pochopení rozvojového potenciálu, který daný brownfield má. Kategorizace tak představuje možnost nalezení šance na nové využití. Dalším ukazatelem jsou také finance, konkrétně, zda brownfield ke své

regeneraci potřebuje veřejné finanční prostředky a jak velké množství. Za tímto účelem byla vytvořena kategorizace dle projektu CABERNET, jež rozlišuje brownfieldy do 3 hlavních skupin.

- Kategorie „A“ jsou brownfieldy, které jsou pro možné budoucí investory atraktivní, jelikož nepotřebují pro nové využití žádnou podporu z veřejných prostředků. Jedná se o atraktivní oblasti, které jsou obvykle v blízkosti nebo v centru velkých měst, je zde jednoduché vlastnictví a málo problémů jako je například kontaminace. Je zde však důležité hledisko lokality, a to především z důvodu využitelnosti. Pro investory je výhodnější investovat například do kontaminované oblasti v centru Prahy, než do kontaminací nezatížené lokality, která se bude nacházet na periferii.
- Kategorie „B“ jsou brownfieldy, které jsou typické průměrným potenciálem nového využití pro investory, a existuje zde určité množství problémů, které ubírá na atraktivnosti lokality. Tyto oblasti se střední ekologickou zátěží většinou potřebují podporu z veřejných prostředků.
- Kategorie „C“ jsou brownfieldy, které nemají příliš velkou šanci na nové využití. Jedná se o silně kontaminovaná území, špatně přístupná a umístěná mimo komerční a atraktivní lokace. Je zde absence návratnosti investic. Předpokladem je, že do budoucna se pro regeneraci těchto míst budou muset využít i prostředky z EU.
- Kategorie „D“ je doplňkovou kategorií, ve které brownfieldy mohou představovat určitá rizika ohrožující především lidské zdraví a životní prostředí. Do těchto brownfieldů spadají například budovy, které jsou natolik poškozené, že jim hrozí zřícení se na veřejné prostranství. Nebo přítomnost ekologické škody ohrožuje povrchové a podpovrchové vody (UBA ©2014).

Správné zařazením do dané kategorie a pochopení problematiky jednotlivých brownfieldů je klíčové pro strategické plánování, pro přístup k majitelům brownfieldů a k veřejné podpoře. Atraktivní oblasti brownfieldů mohou být regenerovány přímo realitním trhem, nicméně ty méně zajímavé lokality vždy vyžadují specifický druh veřejné podpory. Zdrojem dat mohou být územní plány obcí, velkých územních celků, data katastrálních úřadů, data statistického úřadu, databáze ekologických škod, obchodní a živnostenské rejstříky a další (Jackson, 2005; Vráblík, 2009).

3.4 Problematika existence brownfieldů

„Brownfields mají velmi negativní dopad na své okolí. Způsobují problémy svou existencí v místě, a nepřímo také ovlivňují rozvoj celého města či regionu“ (Vráblík, 2009).

Dopady existence brownfieldů v obcích, městech a regionech se projevují v mnoha směrech a negativně ovlivňují základní principy trvale udržitelného rozvoje, mezi něž patří ekologický, ekonomický a sociální pilíř. Brownfieldy představují problém související s nedostatečně využívaným prostorem nebo existencí ekologické zátěže jako je například kontaminace. Nejdůležitějším úkolem zůstává stanovení druhu a rozsahu problému, jež souvisí s lokalitou brownfieldu (Siebielec, 2012).

Výskyt brownfieldů znamená pro obec ekonomické břemeno, jelikož do rozpočtu nepřináší žádné daňové výnosy a může mít dopad i na rozvoj města či regionu jak v ekonomické, tak i v sociální oblasti. Tyto opuštěné oblasti chátrají a tím pádem ztrácí na ekonomické atraktivnosti pro investory. S tím souvisí i další vliv na blízké okolí, které podléhá degradaci a ztrácí tak kvality životního prostředí a přestává být přitažlivé pro potenciální obyvatele (Kadeřábková a Piecha, 2009; Ekopolitika ©2003).

S problematikou existence brownfieldů souvisí i další velké téma, a to sice neustále se rozvíjející suburbanizace, která má za výsledek prostorové rozrůstání měst do okolní volné krajiny. Tímto procesem vznikají tzv. satelitní městečka, která tvoří samostatné celky oddělené od větších městských celků. To má za výsledek zhoršení dostupnosti služeb v centrálních částech měst a snížení kvality veřejného prostoru. Mimo obydlenu oblast také dochází k velkému rozvoji komerční výstavby, do čehož spadají velké průmyslové parky, obchodní centra, služby, sklady nebo výrobní haly. Suburbanizace může vytvářet pozitivní vliv na ekonomický přínos, ale z dlouhodobého časového hlediska přináší spíše negativní dopady na environmentální i sociální oblasti (Sýkora, 2002; Nový a kol., 2004; Kraft, 2005).

Dle základních problémů, kterými brownfieldy negativně ovlivňují oblast, kde se nacházejí, je můžeme rozřadit do následujících skupin:

- Ekologické, jež představují kontaminaci staveb a technické infrastruktury, znečištění podzemních vod, znečištění horninového prostředí nebo případné ekologické škody.

- Ekonomické, mezi něž patří zhoršené podmínky pro podnikání, ztrátu hodnoty samotných brownfieldů i pozemků v jejich okolí, ztrátu přitažlivosti území pro investory nebo i pro obyvatelstvo nebo pokles cestovního ruchu.
- Sociální, které mohou způsobit nezaměstnanost, a s tím související vyšší potřebu sociálních dávek, sociální degradaci a možné zvýšení kriminality, což může zapříčinit následnou migraci obyvatelstva.
- Finanční, do kterých náleží snížení příjmu ze sponzorských darů, snížení daňového výnosu a základny, snížení výnosu z místních poplatků nebo riziko schopnosti pokrytí stávajících veřejných statků.
- Územní, jež souvisí s degradací okolní krajiny a okolí pro možné nové výstavby (Kadeřábková a Piecha, 2009).
- Prostorové, které představují problém s výstavbou na tzv. „greenfields“, což způsobuje zábor volné krajiny, dále dochází k chátrání infrastruktury, růstu dopravy mezi městem a novou zástavbou a vznikají bariérové efekty rozsáhlých opuštěných areálů (Vráblík, 2009).

Podrobněji uvedeno v kapitole 4.5 Proces a aspekty regenerace.

4. Metodika

4.1 SWOT analýza brownfieldů

SWOT analýza patří mezi základní metody strategické analýzy, která představuje klasifikaci důležitých souhrnných charakteristik a poznatků pozitivních a negativních ukazatelů vývoje kraje, ve kterém se brownfieldy nachází. Zároveň je tato analýza klíčová pro umožnění rozvoje strategie jejich regenerace. Zkratka SWOT doslovně znamená Strengths, což jsou silné stránky, Weaknesses, slabé stránky, Opportunities, příležitosti brownfieldů a Threats, jež znamenají hrozby spojené s jejich regenerací. Silné a slabé stránky jsou ovlivnitelné a dají se změnit pomocí vnitřních aktivit a strategických cílů daného území. Kdežto příležitosti brownfieldů a s tím spojená rizika a další okolnosti jako je současná situace, se dají ovlivnit ve velmi omezené míře. Pomocí SWOT analýzy se rozvíjí strategické dlouhodobé plánování, které souvisí s navazujícími opatřeními, do nichž patří rozvoj silných stránek, eliminace slabých stránek, využití příležitostí, které se mohou v budoucnu naskytnout a důležitým faktorem je i vyhnutí se potenciálním hrozbám (CzechInvest ©2019).

V souvislosti s oblastí Podkrušnohoří a s ohledem na historii této lokality, ve které figurovala především těžba nerostných surovin, je brán zřetel především na následující aspekty:

- horninové podloží a půdní reliéf,
- geologie,
- ochrana místní krajiny a přírody,
- vodní režim,
- lesní porost a jeho funkce,
- zemědělský půdní fond,
- hospodářské podmínky,
- sociodemografické podmínky,
- bydlení,
- rekreace,
- infrastruktura.

V rámci SWOT analýzy pro oblast Podkrušnohoří došlo ke srovnání všech 3 základních pilířů trvale udržitelného rozvoje, a to sice environmentálního, ekonomického i sociálního. V této souvislosti se nad brownfieldy smýšlí jako nad potenciálními příležitostmi pro nové projekty, nové územní plány obcí i krajů, což by

umožnilo řadu dalších pozitivních přínosů v oblasti odstraňování starých ekologických zátěží nebo by se stalo vítaným vlivem na využívání opuštěných, chátrajících území.

4.2 Možné způsoby regenerace brownfieldů

Hlavními důvody k regeneraci opuštěných, nevyužívaných a zničených ploch je prostor pro nové investice, potřeby obce nebo kraje, růst jejich daňových výnosů, vytvoření nových pracovních míst v rámci rozvoje podnikání příchozího investora, pozitivní přínos ve vzhledu obce, zvýšení kvality života občanů obce v souvislosti s obnovením zdevastované krajiny, zhodnocení okolí obnovovaných brownfieldů, podpora místních firem při odstraňování starých ekologických zátěží, a v neposlední řadě je regenerace těchto míst přínosná v rámci poskytnutí „staronových“ ploch pro nové výstavby, namísto zbytečného záboru půdy na tzv. greenfields.

Problematika brownfieldů je v modelové oblasti Podkrušnohoří důsledkem antropogenní činnosti, která zde v minulosti probíhala. V rámci trvale udržitelného rozvoje obcí, regionů a krajů je zde proto do budoucna hlavní prioritou regenerace těchto míst, ze kterých se po odstranění starých ekologických zátěží mohou stát potenciální místa pro nový rozvoj území, bydlení nebo rekreaci.

Možnými způsoby regenerace brownfieldů jsou rekultivace, revitalizace nebo přirozená obnova.

Regenerace brownfieldů je klíčová pro možný budoucí hospodářský rozvoj této oblasti, obnovu zdejší krajiny a přírody nebo pro efektivní využití v souvislosti s problémem suburbanizace. Tyto plochy jsou často opomíjené z důvodu nákladnosti odstranění starých ekologických zátěží, což s sebou přináší komplikovanější proces, jelikož musí proběhnout nejprve fáze regenerace, kdy dojde k vyčištění území od možné kontaminace a dalších s tím spojených potíží, a posléze dochází k fázi obnovy, kdy území získává nové efektivní využití.

Vliv na úspěšnou regeneraci brownfieldů mají tyto faktory:

- poloha,
- majetkoprávní vztahy,
- potenciál budoucího využití,
- zdroje financování a dostupnost dotačních programů,
- existence staré ekologické zátěže,
- schopnosti, zkušenosti a vize investorů,

- čas a jeho ztráta v případě nutnosti větších nápravných opatření,
- infrastruktura v okolí,
- přístup veřejnosti,
- stanovení rizik a finanční náročnost případné nápravy (Siebielec, 2012).

Dle organizace „Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental technologies“ (Kontaminovaná pozemková rehabilitační síť pro environmentální technologie v Evropě) jsou pro úspěšnou regeneraci brownfieldů rozhodující tyto faktory:

- připravenost místa,
- budoucí využití,
- právní rámec,
- ekonomika.

4.3 Nástroje

„Znovuvyužití obývané půdy není ni nového, praktikovalo se po staletí a různé společnosti vytvořily rozmanité nástroje, jak si s tím poradit“ (Jackson a kol., 2005).

Nejpřínosnějšími nástroji v souvislosti se znovuvyužitím brownfieldů pro obce a města jsou strategická a územní plánování s podporou a aktivní účastí veřejnosti. V rámci aktivního podílení se veřejnosti na zpracování rozvojových plánů obce existuje program zvaný Místní Agenda 21, v němž dochází k angažování občanů i zástupců odborných škol, nestátních neziskových organizací a podnikatelského sektoru. Díky tomuto konceptu dochází k formování strategických cílů, které souvisí s principy trvale udržitelného rozvoje, definování pravidel efektivního a šetrného využívání krajiny a k určení limitů prostorového růstu obce.

Pro účely kontroly plnění cílů strategií i v oblasti revitalizace byl samosprávám a občanům vytvořen soubor indikátorů kvality životního prostředí a udržitelného rozvoje. Základními ukazateli jsou:

- plocha veřejné zeleně na 1 obyvatele (m²/obyvatel),
- ekologická stopa obce v hektarech (ha/obyvatel),
- poměr rozlohy revitalizovaných ploch k nově zastavěnému území,
- celková produkce průmyslových i splaškových odpadních vod (m³/rok),
- procento obyvatel napojených na vodovodní síť a jednotnou kanalizaci,
- množství energie spotřebované v regionu,
- systém městské hromadné dopravy a přepravní výkony v regionu,

- poměr ploch s asanovanými starými ekologickými zátěžemi ku celkové rozloze území s existencí starých ekologických zátěží (Ekopolitika ©2003).

Hlavními nástroji, které podporují regeneraci brownfieldů, jsou především ty finanční, legislativní a koncepční.

Finanční nástroje slouží k efektivnímu využívání finančních prostředků ze státního rozpočtu, regionálních rozpočtů, soukromých zdrojů od investorů a fondů Evropské unie. Podrobněji bude problematika financování rozebrána v samostatné kapitole Financování.

Legislativní nástroje slouží k právní úpravě problematiky brownfieldů, týkají se především oblasti životního prostředí a územního plánování.

- Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění,
- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění,
- Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění,
- Vyhláška č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti,
- Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území.

Koncepční nástroje slouží ke klasifikaci lokalit brownfieldů, mají za cíl omezení tvorby nových brownfieldů donucením vlastníků k zodpovědnému přístupu a dalším důležitým úkolem je sjednocení hladiny cen brownfieldů, aby zde byla realizace nové výstavby stejně lukrativní jako na volných zelených prostranstvích, tzv. greenfields.

V České republice je definováno 5 základních strategických a plánovacích dokumentů vydaných Ministerstvem životního prostředí, agenturou CzechInvest a Ministerstvem pro místní rozvoj ČR, které se podrobně zabývají problematikou regenerace brownfieldů.

Ministerstvo životního prostředí vydalo ***Státní politika životního prostředí 2030 s výhledem do 2050*** a ***Strategický rámec Česká republika 2030***. Agentura CzechInvest pro Ministerstvo průmyslu a obchodu zpracovala ***Národní strategie regenerace brownfieldů 2019-2024*** a Ministerstvo pro místní rozvoj vydalo ***Politika územního rozvoje ČR*** a aktuálně se připravuje ***Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+*** (CzechInvest ©2019).

MŽP – Státní politika životního prostředí 2030 s výhledem do 2050

Státní politika životního prostředí stanovila plán na realizaci efektivní ochrany životního prostředí České republiky se strategickým směřováním do roku 2030 s výhledem do roku 2050. Do nového plánu byly zahrnuty ostatní strategické dokumenty na úrovni národní, evropské i mezinárodní, legislativní dokumenty, základní principy trvale udržitelného rozvoje i výsledky Vyhodnocení Státní politiky životního prostředí 2012-2020. Dále byly brány v potaz sociodemografické podmínky, hospodářský vývoj, globální změny a aktuálně i dopady virové pandemie COVID-19. Problematika regenerace brownfieldů byla vymezena v jednotlivých tematických oblastech, a to v bodech Ochrana a udržitelné využívání zdrojů, Ochrana přírody a krajiny a Bezpečné prostředí (MŽP ©2021).

Do jednoho z nejdůležitějších cílů tohoto dokumentu spadá tematická oblast Ochrana a udržitelné využívání zdrojů s hlavní prioritou:

- ochrana a udržitelné využívání půdy a horninového prostředí s cílem omezování záboru zemědělské půdy.

Jedná se o důležitou oblast zájmu z důvodu neustálého rozvoje staveb na tzv. greenfields, což způsobuje ohrožování volné zemědělské půdy.

Další tematickou oblastí je Ochrana přírody a krajiny s prioritou:

- zlepšení kvality prostředí v sídlech s cílem posílení regenerace brownfieldů s pozitivním vlivem na kvalitu prostředí v sídlech.

A do poslední důležité tematické oblasti spadá Bezpečné prostředí s prioritou:

- zmírňování dopadů nebezpečí, včetně mimořádných událostí a krizových situací s cílem sanace kontaminovaných míst, včetně starých ekologických zátěží, a náprava ekologické újmy (MŽP ©2021).

MŽP – Strategický rámeček Česká republika 2030

Dokument Strategický rámeček Česká republika 2030 udává směr rozvoje naší země na dalších 10 let dopředu. Zabývá se trvale udržitelným rozvojem a jeho hlavními principy, do nichž spadají ekonomické, environmentální a sociální pilíře.

Na problematiku brownfieldů se v tomto dokumentu soustředí kapitola Obce a regiony v bodě Suburbanizace, kde je hlavní prioritou regenerace a revitalizace brownfieldů v souvislosti se snížením záboru volné zemědělské půdy v obcích i ve

volné krajině. Pro zlepšení spolupráce a organizace procesů veřejné správy je stanoven požadavek v bodě Kompetence veřejné správy, který má za úkol zefektivnit spolupráci k prospěchu procesu regenerace brownfieldů (Česko v datech ©2017; ČR 2030, 2021).

Agentura CzechInvest pro MPO – Národní strategie regenerace brownfieldů 2019-2024

Národní strategie regenerace brownfieldů byla zpracována pro účely koordinace a zabezpečení investičních příprav území pro umístění strategických průmyslových zón a stanovení vizí a cílů pro obnovení důlních brownfieldů po povrchové těžbě. Prioritou je podpora státní a veřejné správy zaměřená na regeneraci brownfieldů v České republice, která má pomoci při hledání nového a přínosného využití pro tyto opuštěné a nedostatečně využívané plochy na území obcí a měst.

Prioritní cíle a opatření mají mít pozitivní přínos pro:

- zanesení problematiky brownfieldů do strategií a politik veřejných orgánů na všech platformách (místní, regionální a státní),
- lepší využívání veřejných prostředků,
- podporu rozvoje trhu s nemovitostmi,
- větší motivaci a zájem investorů o regeneraci brownfieldů,
- snížení tlaku na zábory volné zemědělské půdy pro průmyslové využití,
- zlepšení estetického vzhledu krajiny v obcích a městech,
- rozvoj získaných zkušeností v oblasti regenerací brownfieldů,
- efektivnější a zodpovědnější přístup k využívání nástrojů územního plánování,
- větší informovanost široké veřejnosti o regeneraci brownfieldů a její problematice (CzechInvest ©2019).

MMR – Politika územního rozvoje ČR

Dokument Politika územního rozvoje ČR je celostátním nástrojem územního plánování, jehož hlavním účelem je koordinace územního rozvoje na celostátní úrovni a řízení územně plánovací činnosti krajů. Dále definuje požadavky na specifické úkoly v oblasti plánování republikových, neregionálních, mezinárodních a přeshraničních strategií pro úspěšný rozvoj území. V tomto dokumentu je také stanovena závaznost při pořizování a vydávání zásad územního rozvoje, územních plánů, regulačních plánů a následného rozhodování v daném území. Naplňování

Politiky územního rozvoje ČR je zakotveno v zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění a vyhláškou č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, v platném znění (MMR ©2019a).

MMR – Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+

V současné době se ve spolupráci s řadou partnerů připravuje národní strategický dokument Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+, jehož hlavní ambicí je stanovení cílů regionálního rozvoje pro následujících 7 let. Výsledkem by měla být podpora dynamického, vyváženého a udržitelného rozvoje území a regionální politiky v období 2021-2027 (MMR ©2021). Tomuto dokumentu předcházela Strategie regionálního rozvoje ČR 2014-2020, jež byla nástrojem realizace regionální politiky a organizace působení veřejných politik na regionální rozvoj. Byl zde kladen důraz na oblast Environmentální udržitelnosti s cílem ochrany a udržitelného využívání přírodních zdrojů v jednotlivých regionech. V souvislosti s regenerací brownfieldů tento výše zmíněný koncept zmiňoval oblast odstranění starých ekologických zátěží, revitalizaci brownfieldů a problematiku území po bývalé těžbě nerostných surovin ve venkovských i městských oblastech (MMR ©2019b).

4.4 Financování

Proces regenerace brownfieldů je velmi nákladný, a proto je obvykle nutné čerpat finanční prostředky z více zdrojů. Pro soukromé investory je klíčovým faktorem existence nízkého rizika a vysoké návratnosti investice. Hlavními zdroji financí pro regeneraci brownfieldů jsou:

- investice developerů,
- úvěry,
- dotace z fondů Evropské unie,
- národní dotace,
- státní, krajské a obecní rozpočty,
- kombinace, partnerství veřejného a soukromého kapitálu, tzv. PPP (Jackson a kol., 2006; Vráblík, 2009).

4.4.1 Národní zdroje

Pomocí Agentury CzechInvest Ministerstvo průmyslu a obchodu spravuje a poskytuje finanční prostředky na pomoc rozvoji řešení problematiky regenerace

brownfieldů v České republice. Hlavními programy zabývající se touto platformou jsou:

- Program Regenerace a podnikatelské využití brownfieldů,
- Program Smart Parks for the Future,
- Národní program Životní prostředí,
- Program Podpora revitalizace území (MPO ©2021b).

Program Regenerace a podnikatelské využití brownfieldů

Garantem programu je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. Cílem programu je poskytnutí dotací na projekty investičního charakteru, k revitalizaci nebo oživení zastaralých a nevyužívaných areálů za účelem jejich přeměny na průmyslové podnikatelské plochy do 10 ha. Dotace jsou určeny pro obce a kraje, které se nacházejí na územích postižených těžbou, do nichž patří kraj Ústecký, Moravskoslezský a Karlovarský. Dotace ještě mohou být čerpány v případě hospodářsky problémových regionů, které jsou stanoveny dle Strategie regionálního rozvoje 2014-2020. Zájemci o dotaci, tudíž obce a kraje, mohou pro letošní rok 2021 využít alokaci ve výši 210 mil. Kč. Výše podpory je poskytována do maximální výše 85% způsobilých výdajů (MPO ©2021a).

Program Smart Parks for the Future

Garantem programu je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. Tento program byl vytvořen za účelem splnění cílů Inovační strategie České republiky 2019-2030, a rovněž v návaznosti na Strategii regionálního rozvoje ČR 2021+. Hlavními vytyčenými cíli jsou regenerace lokalit brownfieldů, rozvoj průmyslových zón a zkvalitnění jejich infrastruktury, opatření pro snížení negativních klimatických dopadů a příprava menších podnikatelských parků v místech, kde jejich realizace bude mít výrazný společenský přínos. Žadatelem dotace mohou být obce a kraje s možností čerpání podpory do maximální výše 70% způsobilých výdajů (MPO ©2021b).

Program Podpora revitalizace území

Garantem programu je Ministerstvo pro místní rozvoj. V rámci problematiky brownfieldů je možné žádat o dotaci ve třech definovaných podprogramech:

- Regenerace brownfieldů pro nepodnikatelské využití

Cílem podprogramu je regenerace brownfieldů takovým způsobem, aby bylo možné jej znovu plnohodnotně využít v rámci dalšího rozvoje obce. Nedílnou součástí je i snaha o zamezení vzniku separovaných oblastí a vytvoření příznivých podmínek pro stabilizaci území s novým efektivním využitím. Hlavní charakteristikou tohoto konceptu je využití brownfieldu pro nepodnikatelskou činnost, tudíž hlavním zájmem je služba široké veřejnosti.

- Demolice budov v sociálně vyloučených lokalitách

Cílem podprogramu je podpora demolic budov v obcích, kde se vyskytuje riziko vzniku sociálně vyloučené lokality, tzv. SVL. Po demolici objektu následuje revitalizace prostoru s možností nové výstavby, která ovšem nebude sloužit k účelům sociálního bydlení. Novým využitím tedy může být například sportovní centrum, komunitní centrum nebo školské zařízení. Hlavním cílem je tedy nové plnohodnotné využití v dalším rozvoji obce.

- Tvorba studií a analýz možností využití vybraných brownfieldů

Cílem podprogramu je podpora vypracování plánů pro revitalizaci komplikovaných nebo rozsáhlejších brownfieldů, které jsou doporučeny vládou České republiky (MMR ©2018).

Národní program Životní prostředí

Garantem programu je Ministerstvo životního prostředí. Program byl vytvořen za účelem dlouhodobé a efektivní ochrany životního prostředí, šetrným využíváním přírodních zdrojů, sanace negativních dopadů antropogenní činnosti na životní prostředí, zmírnění dopadů klimatických změn a rozvoje prevence skrze environmentální vzdělávání populace České republiky. Národní program Životní prostředí má zároveň doplňující funkci pro projekty, jež nejsou podporovány v rámci Operačního programu Životní prostředí. V souvislosti s problematikou brownfieldů je možné zažádat o dotaci v bodě 3. Odpady, staré zátěže a environmentální rizika (MŽP ©2020).

4.4.2 Fondy EU

Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020

Garantem je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR ve spojení s Agenturou pro podnikání a inovace a Agenturou CzechInvest. Realizace podpory regenerace brownfieldů spadá do dotačního programu Nemovitosti. Tento koncept se zabývá

podporou malých a středně velkých podniků v procesu modernizace výrobních technologií či rekonstrukcemi brownfieldů, do kterých je zahrnut i proces demolice původního objektu a výstavba nového objektu za podnikatelským záměrem. V rámci programu je definován požadavek evidence nemovitosti v Národní databázi brownfieldů. Žadateli dotace jsou územní samosprávné celky a podnikatelské subjekty (API ©2020).

Operační program Životní prostředí

Garantem programu je Ministerstvo životního prostředí ČR. Program je založen na podpoře zlepšování kvality vod a ovzduší, soustředí se také na odstraňování odpadů a starých ekologických zátěží, a v neposlední řadě se zabývá péčí o přírodu a krajinu a též o energetické úspory. Dle tohoto konceptu se do starých ekologických zátěží řadí kontaminace povrchových a podpovrchových vod, půdy a stavebních konstrukcí, které představují rizika pro životní prostředí a ohrožují zdraví člověka. Operační program Životní prostředí je rozdělen do pěti prioritních os. V souvislosti s regenerací brownfieldů lze hovořit o ose číslo 3: Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika, oblast podpory. Existuje zde jeden požadavek pro čerpání dotace, který musí být splněn, a to sice, že původce znečištění není znám nebo neexistuje (OPŽP ©2021).

Integrovaný regionální operační program 2021-2027

Garantem programu je Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. Hlavními cíli programu jsou zajištění vyváženého rozvoje území, zlepšení veřejné správy pro zvýšení konkurenceschopnosti a zajištění udržitelného rozvoje obcí, měst a regionů. Pro možnost čerpání dotace musí být objekt určený k revitalizaci a zároveň splňovat cíl výzvy k budoucímu využití. V nově příchozím období 2021-2027 jsou stanoveny i nové zájmy jako například rozvoj dopravní infrastruktury, revitalizace měst a obcí nebo komunitně vedený místní rozvoj a rozvoj kulturního dědictví (IROP ©2021).

4.5 Proces a aspekty regenerace

Samotný proces regenerace vychází z důkladné analýzy ekologické zátěže daného dotčeného území, z níž dále vyplývají změny ekonomických a sociálních vztahů. V rámci regenerace brownfieldů je stanoveno šest hlavních aspektů:

- sociální,
- ekonomické,
- ekologické,

- fyzické,
- právní,
- politické.

Sociální aspekty

Jednou z hlavních otázek sociálních aspektů vlivem změn a regeneračních procesů je nezaměstnanost. V regionech postižených těžbou, kde je velký výskyt brownfieldů je po úpadku dominantního odvětví nárůst procenta nezaměstnanosti, a to i v důsledku úzké specializace a obtížné rekvalifikace. Další s tím spojenou potíží je pokles životní úrovně obyvatelstva a nutnost změny životního stylu. Tyto faktory mohou vyústit až k sociální deprivaci či nárůstu kriminality. Snížením ekonomické a fyzické atraktivity regionu dochází k úbytku obyvatelstva a odrazuje nové potenciální obyvatele k usídlení. Účelem regenerace na této platformě je tedy posílení mezilidských vztahů v rámci ekonomického rozvoje daného regionu, zlepšení přístupu občanů k životnímu prostředí a podpora vyšší životní úrovně obyvatel a jejich zdraví (Burgers a kol., 2004).

Ekonomické aspekty

Regenerace brownfieldů je finančně velmi náročný proces. Obvykle je nová výstavba na těchto místech mnohem nákladnější, než na tzv. greenfields, avšak v souvislosti s rozrůstající se suburbanizací jsou nyní prioritou i zájmy životního prostředí a trvale udržitelný rozvoj. Přítomnost brownfieldu v obci zapříčiňuje snížení její ekonomické aktivity, tudíž novými projekty pro regeneraci těchto míst dochází k oživení celé oblasti, rozvoji podnikání a obchodu a tím pádem přispívá k tvorbě nových pracovních míst.

Ekologické aspekty

Ekologické zátěže jsou jednou z hlavních překážek regenerace brownfieldů. Nejčastěji se jedná o kontaminaci půdy nebo povrchové a podzemní vody. U oblastí, kde v minulosti probíhala těžba nerostných surovin, se může jednat o kontaminaci způsobenou těžkými kovy po hutnictví, metanem po důlní činnosti, oleji po strojírenství, hnojivy a pesticidy po zemědělské činnosti nebo chemikáliemi po chemických závodech. Odstranění staré ekologické zátěže přispívá ke zlepšení životního prostředí, zdravotního stavu obyvatel oblasti nebo uvědomění si významu zbývajících zelených ploch (Jackson a kol., 2005).

Fyzické aspekty

Brownfieldy jsou opuštěné, zdevastované a chátrající oblasti, které ubírají na estetičnosti a vzhledu okolní krajiny. Pro obyvatele to obvykle znamená ztrátu atraktivnosti lokality. Klíčovou je tedy regenerace těchto míst pro opětovné oživení, navrácení estetické hodnoty a ochrana kulturního dědictví (Burgers a kol., 2004).

Právní aspekty

Problémem často bývají nejasné vlastnické vztahy daných pozemků, což je překážkou pro potenciální investory, kteří by rádi vložili svou investici do regenerace nějakého brownfieldu. Možné riziko nevyjasněných vlastnických vztahů s sebou může přinést soudní spory, během kterých brownfield dále chátrá a stává se tak do budoucna černou dírou na peníze.

Politické aspekty

Na této platformě je důležitá spolupráce odborníků a místní, regionální i národní politická podpora. Veřejný sektor by měl zajistit dostatečnou propagaci za účelem informovanosti a následně tak získání podpory široké veřejnosti. Cílem úspěšného územního plánování je hospodářský vývoj oblasti, jež je v souladu s již existující krajinou.

Proces regenerace je založen na těchto bodech:

- Rekultivace – Obnovení podmínek na stanovišti tak, aby výsledný stav byl odpovídající zelené louce.
- Stanovení cílů projektu a jeho příprava – Harmonogram prací a rozpis nákladů, získání potřebných finančních prostředků a povolení, výběr a chválení dodavatelů.
- Demolice a asanace – Odstranění veškerých původních objektů, podzemních staveb, jakýchkoli existujících konstrukcí, likvidace nebezpečného odpadu.
- Dekontaminace – Vyčištění zamořené půdy, kontaminované podzemní vody, odstranění odpadů z předešlé činnosti.
- Obnova a terénní úpravy – Stabilizace terénu, terénní úpravy jako například zatravnění, výsadba stromů.
- Nová výstavba – Dokončení procesu výstavby na nový objekt k plnohodnotnému využití.

- Infrastruktura a služby – Dobře přístupné komunikace, parkoviště, umístění veřejného osvětlení, zásobování vodou, zavedení kanalizace, elektřiny, plynu, telekomunikace.
- Výstavba nových objektů – Běžné projekty výstavby.
- Provoz a údržba – Především v případě pronájmu objektu (Jackson a kol., 2005).

4.6 Rekultivace

„Těžba nerostných surovin lomovým a hlubinným dobýváním s navazující intenzivní průmyslovou a energetickou činností představuje nejen ekonomický přínos, ale i rozsáhlou devastaci krajiny, její produktivity, estetické i sociální hodnoty. Život v tomto území by byl velmi smutný bez zeleně a dlouhým čekáním až příroda oživí tyto plochy. Úlohu obnovy proto opět převzal člověk, aby prováděnými rekultivacemi umožnil rychlé navrácení krajiny do původního všestranně využitelného stavu – půdního, hydrického, vegetačního a sociálního“ (Vopravil, 2011).

Rekultivace jsou speciální formou krajinného plánování, která je územně vázaná na plochy narušené povrchovou těžbou nerostných surovin a s tím souvisejícími antropogenními zásahy. Primárním cílem rekultivací je navrácení původní funkce krajiny jako polyfunkčního systému. V rámci krajiny zdevastované povrchovou těžbou jsou její základní funkce utlumeny či zcela odstraněny. Zásahy člověka mění jak kulturní stránku území, tak i přírodní. V důsledku ukládání vytěženého materiálu dochází ke změnám reliéfu a ke klimatickým změnám v dané oblasti, což má za následek změny hydrologických charakteristik jako jsou hydrologická bilance, extrémní hydrologické jevy nebo negativní dopad na regulaci vodních toků. Dalším nevídaným dopadem je i vymizení ekologicky hodnotných ekosystémů způsobené úbytkem zemědělské a lesní půdy, díky čemuž dochází k tvorbě povrchu bez vegetace, fyzikálního substrátu bez organických látek a edafonu. Klíčovým cílem rekultivací je tedy obnova všech funkcí krajiny. Nejčastějšími motivy k rekultivaci oblastí postižených povrchovou těžbou jsou produkční využití, rekreační funkce, ekologický motiv a další (Sklenička a kol., 2003). Nehledě na motivy, by však rekultivovaná krajina měla splňovat tyto podmínky:

- ekologickou rovnováhu s ohledem na okolní krajinu,
- hydrologickou rovnováhu s ohledem na okolní krajinu,
- esteticky přínosnou obnovu s ohledem na lokalitu krajiny,
- ekonomicky udržitelný způsob využití lokality,
- hygienickou nezávadnost vybraného řešení.

Nápravná opatření spočívají v provádění technických a biologických rekultivací po ukončení těžby, do kterých patří například terénní úpravy, stabilizační opatření, tvorba agroekosystémů, lesní výsadba nebo zemědělské využití. Rekultivace by měly být zakončeny revitalizací a závěrečnou etapou – resocializací, tedy návratu člověka do obnovené krajiny (Dejmal, 2008).

Rekultivace jsou procesem, který se člení na několik různých etap:

- přípravná etapa,
- důlně-technická etapa,
- biotechnická etapa,
- post rekultivační etapa (Sklenička a kol., 2003).

Přípravná etapa

Součástí přípravné etapy je prevence a tvorba vhodných podmínek pro rekultivační proces, kde jsou hlavními aktivitami koncepční, průzkumné a projektové. V průzkumných činnostech se provádí především průzkum pedologických a hydrologických vlastností půd. Detailnější zaměření poté ukazuje vlastnosti nadložních zemin a jejich možnou využitelnost při rekultivaci (Sklenička a kol., 2003).

Důlně-technická etapa

V rámci důlně-technické etapy dochází k vhodnému tvarování výsypek už během stavby, aby tak byly co nejefektivněji připravené pro zvolenou formu rekultivace a následné využití krajiny. Během této etapy se zajišťuje selektivní skrývka úrodných, snadno zúrodnitelných a melioračně významných nadložních substrátů (Sklenička a kol., 2003).

Důlně-technickou etapu lze rozdělit na tyto specifické části:

- průzkum nadloží, při němž probíhá detailní průzkum nadloží těžené suroviny. Během tohoto procesu je tak možné odklidit zemědělsky významné nadložní zeminy a zjistit složení skrývky těženého materiálu,
- umístění lomu, které nám indikuje vhodnost a možnosti rekultivace. Nejlepší variantou povrchového lomu je oblast s malou vrstvou nadloží. Čím menší je rozloha lomu, tím menší bude rozloha zdevastované plochy. Umístění lomu je také důležitým indikátorem pro eliminaci škod vzniklých změnami hydrologických situací, které mají za následek například snižování hladiny

podzemní vody nebo zatopení lomu. A v neposlední řadě je velmi důležitým ukazatelem plocha lomu, která může zasahovat do chráněného území a měla by tak být co nejmenší,

- odklíz nadložních zemin, které mohou být přínosné pro zemědělskou činnost nebo mohou být využity při následné rekultivaci, jelikož se v nich často vyskytují kvalitní a velmi cenné rekultivační horniny a zeminy. Do těchto cenných rekultivačních hornin a zemin se řadí například bentonit, spraše, kvalitní ornice či svahová hlína,
- umístění výsypek a následné tvarování, jehož cílem je menší zábor okolní půdy, tedy mimo území těžby a následná rekultivace. Aktuální způsob tvorby výsypek je sypání materiálu na úpatí vznikajícího svahu výsypky, což má za následek vznik stejně vysoké plochy (Štýs a Helešicová, 1992).

Biotechnická etapa

Tato etapa navrácí zdevastované území opět na přijatelnou ekologickou, estetickou a chemickou úroveň. Biotechnická etapa se skládá ze dvou částí:

- technická rekultivace, která spočívá v úpravě terénu, tedy v urovnání a povrchové úpravě výsypek, odvalů nebo stabilizaci svahů. Dále do této části patří úpravy hydrologických poměrů jako jsou úpravy vodních toků nebo odvodnění, převrstvení terénu zeminami, výstavba infrastruktury a další. Technická opatření zajišťují stabilitu svahů výsypek a odvalů, využití vody a její následné odvedení znečištění přirozenými procesy, ochranu půdy před erozí, zpřístupnění území tak, aby zde byl možný pohyb lidí a zavedení mechanizace,
- biologická rekultivace, která je souhrnem biologických a biotechnických opatření a zásahů, které mají za cíl vytvoření předpokladů pro vývoj nové půdy a návrat krajiny do původního stavu, zahrnují tedy finální zahlazení stop po povrchové těžbě. Dle způsobu cílového využití se stanoví postup biologické rekultivace, do něhož patří například přesun fauny a flóry, speciální osevní metody, lesotechnická opatření a další (Sklenička a kol., 2003).

Post rekultivační etapa

Post rekultivační etapa je obdobím po ukončení rekultivačních prací a zahájení nového využívání zrehabilitované plochy. Avšak ani po skončení rekultivačního procesu se nesmí zapomínat na dodržování managementu vyplývajícího

z územního charakteru lomových a výsypkových stanovišť (Štýs a Helešicová, 1992).

4.6.1 Zemědělská rekultivace

Cílem zemědělské rekultivace je obnovení zemědělské činnosti v rekultivovaném území a postupné navrácení půdy do zemědělského půdního fondu (ZPF), který byl v dřívějším období z velké části vyjmut ze zemědělského obdělávání. Zemědělská rekultivace spočívá v agrotechnickém způsobu využití ploch nebo ve využití pro trvalé zemědělské kultury, do nichž patří orná půda, trvalý travní porost, ovocné sady nebo vinice. Mezi hlavními účely agrotechnické rekultivace je vytvoření nové zemědělské krajiny, která bude mít především produkční funkci a bude zajišťovat ideální sklizňový efekt. Dle závislosti na kvalitě zemin, na kterých budou rekultivace prováděny, se rozlišují dva způsoby agrotechnických rekultivací (Štýs, 1981).

V případě, kdy jakost zeminy dovoluje přímé osetí rostlinami s melioračními účinky, je zvolen přímý agrotechnický postup. Během tohoto procesu také dochází k provádění agrotechnických opatření, mezi něž patří pravidelné hloubkové kypření, hnojení organickými hnojivy nebo pěstování plodin sloužících k zelenému hnojení. Mezi rostliny, které zvyšují půdní úrodnost v rekultivačních osevních postupech, řadíme víceleté pícniny, traviny, organicky hnojené okopaniny, jeteloviny nebo luskoviny, které mají za úkol zlepšení stanovištních podmínek (Vopravil, 2011).

Dalším postupem je převrstvování výsypek úrodnými nebo potenciálně úrodnými zeminami. Tento postup se realizuje na zeminách, jež nejsou vhodné pro přímé zemědělské využití. Během převrstvování se používá ornice a jiné kvalitní povrchové zeminy, které musí být skryty a dobře uskladněny než dojde k záboru zemědělské půdy. Poté se využívají za účelem rekultivace nebo jiného hospodárného využití. Jedná se o povinnost, kterou mají těžební společnosti udělenou zákonem č. 334/1992 o ochraně zemědělského půdního fondu. Převrstvení výsypek se realizuje v mocnosti několika desítek centimetrů (Vopravil, 2011). Pokud práce probíhají na substrátech nevhodných nebo dokonce majících fyto toxické účinky, tak se před navrstvením ornice dodatečně provádí izolační převrstvení vhodnými substráty. Poté se pokračuje v postupu s oséváním vhodných druhů rostlin, obvykle travin s příměsí bylin, které dobře vážou dusík (Štýs, 1981).

Při melioračním osevním postupu dochází k postupnému sledu pěstovaných plodin za účelem urychlení půdotvorného procesu a zlepšení melioračních vlastností substrátu. V závislosti na jakosti substrátu je zvolen buď pětiletý osevní postup,

nebo osmiletý. Proces začíná aplikací směsi jednoletých rostlin, které mají za úkol půdu nejprve oživit. Před koncem jejich vegetačního období dojde k posečení a ze zelených částí se vytvoří tzv. mulč, který se následně zaorá pluhem. Dalším krokem je zasetí směsi dvouletých trav a jetelovin. Travní porosty mají půdoochrannou a vodohospodářskou funkci, jelikož poskytují krytí povrchu půdy, mají hustý kořenový systém, díky němuž dochází ke zvýšení infiltrace srážkové vody a napomáhají k výraznému snížení erozního nebezpečí. Následně je vhodné zasít obilninu s použitím hnojiv. V případě, že výsledná produkce je uspokojivá, následuje zasetí plodin, jako jsou okopaniny, luskoviny a další (Dimitrovský, 2000).

4.6.2 Lesnická rekultivace

Cílem lesnické rekultivace je zalesnění ploch, jež nejsou vhodné k zemědělskému využití. Klíčovou roli zde má volba druhové skladby dřevin, s převahou původních dřevin, ošetřování a probírka mladého porostu. V souvislosti s útlumem zemědělské a potravinářské výroby, která probíhala v 90. letech 20. století, se lesnické rekultivace staly preferovanými, a to především z důvodu nenáročnosti pěstování, ochrany i těžby této kultury, a také možnosti založení i v těžce přístupných částech krajiny. Lesnická rekultivace spočívá nejdříve v mechanické přípravě substrátu, obohacení organickými látkami, poté se realizuje samotná výsadba dřevin a na konec následuje pěstební péče, která přispívá k rychlejší adaptaci porostu. Z ekonomických důvodů je často preferována výsadba borových monokultur s vysokou hustotou sazenic. Cílem těchto monokulturních výsadeb je vypěstování hospodářských porostů v co nejkratším časovém měřítku za účelem pokrytí co největší plochy s maximální produkcí. Avšak tato snaha s sebou nese nevídaný průvodní jev, a to sice minimální druhovou diverzitu a nízkou ekologickou stabilitu porostů. Dalšími oblíbenými monokulturními dřevinami jsou tuzemské druhy dubů, olší nebo smrku ztepilého (*Picea abies*). Méně vhodnou volbou bývají nepůvodní druhy borovic, smrků nebo invazivního dubu červeného (*Quercus rubra*) (Dimitrovský, 2000).

Pro zajištění rychlejších půdotvorných procesů a docílení vzniku kvalitních půd je vhodným postupem využití přírodní obnovy neboli přirozené sukcese. V případě většího využívání sukcesních dřevin a jejich doplňování dřevinami přirozené druhové skladby, by mělo pozitivní dopad na biodiverzitu a zároveň by došlo ke snížení nákladů na lesnické rekultivace (Dimitrovský, 2000).

Dle funkčního typu budoucího lesního porostu se lesy dělí na dva základní typy:

- lesy hospodářské, které jsou zaměřeny na produkci dřevního materiálu, čemuž odpovídá i volba druhů dřevin a uspořádání výsadby. V hospodářském lese se vysazují cílové hospodářské dřeviny kombinované s pomocnými dřevinami, jež mají pouze dočasnou funkci,
- lesy účelové, které jsou zaměřeny na plnění nehospodářských funkcí v krajině. Příkladem účelového lesa je les ochranný, který má plnit dle Štýse (1981) hned několik funkcí:
 - a. *půdoochranné, protierozní a stabilizační*, které mají za úkol snižování povrchového odtoku, erozí, eliminaci rizik sesuvů a zlepšování fyzických vlastností půd,
 - b. *půdotvorné*, jež zajišťují obohacení půd o organickou hmotu, zajišťují lepší životní podmínky pro flóru,
 - c. *hydrické*, jelikož lesní porost zajišťuje lepší hydrické podmínky v krajině i v půdě, snižuje povrchový odtok a zároveň má i ochrannou a čistící funkci pro vodní zdroje nacházející se v okolí,
 - d. *sanitární*, tato funkce se vyznačuje schopností filtrace ovzduší od chemických či mechanických nečistot, slouží jako přírodní klimatizace, zlepšuje životní prostředí.

Velký důraz je také kladen na vznik rekreačních lesů, které vznikají po těžbě v osídlených oblastech a v příměstských zónách, kde plní funkci estetické zeleně a zajišťují možnost relaxace a odpočinku. Do skupiny rekreačních lesů patří *parkové lesy, parky* nebo *lovecké porosty* (Štýs, 1997).

4.6.3 Hydrická rekultivace

Cílem hydrické rekultivace je tvorba nového vodního režimu v krajině degradované nebo zdevastované těžební činností a s tím související vznik hydrotechnických opatření jako je výstavba nových vodních nádrží, vytváření nových vodních toků a rybníků. V důsledku této rekultivační metody dochází k zahlazování následků po báňské činnosti způsobem zavodňování zbytkových lomových jam. Tento proces ovlivňuje okolní půdy, výšku hladiny podpovrchových vod, odtokový systém nebo mikroklima v dané oblasti, tudíž je zde celkový dopad na přírodní poměry na celém rekultivovaném území. Klíčovou je proto především dobrá strategie a její následné správné provedení, aby nedocházelo k nechtěným jevům, jako jsou rizika zvýšené eroze, odtok vody z krajiny, kolísání hladiny podpovrchových vod nebo podmáčení

přilehlých ploch. V návaznosti na tato rizika spojená s rekultivacemi musí dojít k pečlivému uvážení, jaký typ rekultivace je nejvíce vhodný pro dané území z hlediska všech faktorů, okolních pozemků i jejich cílovému využití. V rámci hydrických rekultivací se rozlišují dva hlavní hydrotechnické prvky, a to sice vodní toky a vodní plochy. U výstavby nových vodních toků je kladen důraz převážně na hlavní působící faktory na vodní tok, do nichž patří například sklon toku, erodovatelnost, množství srážek spadlých v dané oblasti, průtočné množství toku nebo typ okolní zeminy. Do nestabilního a lehce erodovatelného prostředí se řadí například výsyvky (Dimitrovský, 2000).

V okolí všech vodních toků by měl být vysázen příslušný ekologický typ porostu, jež bude zpevňovat břeh toku, a který také zajistí správné začlenění vodního toku do celého ekosystému. V případě malých vodních toků je na místě aplikace biologických metod, které jsou z ekologického pohledu nejvíce přínosné (Dimitrovský, 2000).

Pro hydrické rekultivace je typické umisťování vodních ploch do zbytkových lomů po povrchové těžbě, do poklesových kotlin po hlubinné těžbě či do sníženin na výsyvkách. Nejméně náročný proces hydrické rekultivace je v případě zbytkových lomů po povrchové těžbě, které se občas využívají také jako skládky a průmyslová odkaliště. Vytvoření nové vodní plochy bývá tedy nejlepším řešením pro rozsáhlé lomy, kam se i soustřeďují srážkové a spodní vody. K udržení lomu bez vody je proto v takových případech nutné odčerpávání. Umisťování nových vodních ploch musí být v souladu s okolním krajinným ekosystémem, zvláště nutné je brát zřetel na přilehlé zemědělské a lesní pozemky. Pokud má vodní plocha do budoucna sloužit k rekreačním účelům, musí se zde dbát i na integraci do socioekonomické sféry. Dle budoucího funkčního využití vodní plochy se provádí výsadba zeleně v okolí, úpravy dna a břehů, aby tak byl například možný vstup pro lidi nebo na některých místech dochází k tvorbě hnízdišť pro vodní druhy ptáků.

Štýs (1981) uvádí rozdělení vzniklých vodních ploch dle způsobu využití následovně:

- *retenční nádrže*, jež se zakládají na místech vhodných k zadržení vody v krajině nebo například za účelem úprav hladin podpovrchových vod,
- *akumulační nádrže*, jež slouží k zadržování vody v krajině kvůli technickým a vodohospodářským účelům, do nichž patří pitná a užitková voda a následné hydroenergetické využití,

- *meliorační nádrže, jež zadržují vodu pro zavlažování půd s nedostatkem vláhy pro zemědělské, rekultivační a další účely,*
- *asanační vodní plochy, jež jsou součástí nápravných opatření, která mají za cíl zlepšení přírodních poměrů v krajině,*
- *rekreační plochy, jejichž prioritním cílem je vytvoření zázemí, které bude sloužit pro krátkodobou či dlouhodobou rekreaci. Jsou zde nutné biotechnické úpravy a vybudování příslušné infrastruktury,*
- *rybníky, jež potenciálně mohou sloužit k chovu ryb a následnému rekreačnímu rybolovu.*

V rámci hydrických rekultivačních procesů by mělo dojít k rovnovážnému stavu hydrických poměrů jak povrchových, tak i podpovrchových vod, vytvoření efektivního protipovodňového systému, vytvoření kvalitních zásob povrchové vody, ale hlavním a zároveň tím nejdůležitějším cílem zůstává nastolení harmonického a trvale udržitelného stavu krajiny.

4.6.4 Rekreační rekultivace

Cílem rekreačních rekultivací je vytváření ploch pro relaxaci a odpočinek. V post-těžebních oblastech a příměstských zónách je velký nedostatek žádoucích míst pro rekreaci, a proto je efektivním a zároveň i užitečným řešením rekultivovat tato zdevastovaná místa s vizí nového přínosného využití. Rekreační rekultivaci ovlivňují faktory jako blízká podobnost s jinými krajinnými celky, aby byla shledávána pro obyvatele lokality atraktivní. Pro takový výsledek je nutná estetická vyváženost, která případně může být podpořena estetickými prvky evokujícími přirozenou krajinu. V rámci realizace takových úprav mohou být vytvářeny malé vodní plochy, umisťovány skály, sázeny okrasné dřeviny či doplnění o další ozdobné prvky. Klíčovou roli zde má vytvoření takové plochy, která bude dostatečně různorodá, členitá, strukturně i druhově zajímavá, co se týče lesních a okrasných dřevin, trav, vodních a říčních ploch a jejich vzájemného esteticky atraktivního uspořádání (Štýs, 1997).

Podstatnou součástí je i tvorba a začlenění příslušné infrastruktury a přístupových cest, což znamená, že pokud se rekultivovaná plocha nachází v blízkosti větších měst, je nutné rekreační plochu přizpůsobit množství potenciálních návštěvníků a zajistit jim tak dobré přístupové cesty.

Rekreační rekultivace jsou prováděny za účelem tvorby rekreačních zón, do nichž patří zakládání parků a veřejné zeleně, parkových lesů, kulturních a osvětových

ploch jako jsou obory a zoologické zahrady, rekreačních a ubytovacích ploch jako jsou koupaliště, kempy a ozdravné areály nebo sportoviště a další. Nejdůležitější je však dbát na to, aby rekreace nezpůsobovala přílišnou zátěž pro danou lokalitu a okolní krajinu, aby tak v rekultivované krajině nedocházelo k její opětovné degradaci a následnému úpadku.

4.7 Revitalizace

„Revitalizací se rozumí znovuoživení stagnujících či upadajících částí obcí, zlepšení fyzického stavu a funkčnosti území a následná snaha o co nejvýhodnější využití v rámci podnikatelské sféry“ (Drélichová, 2005).

V dnešní době, kdy se společnost řídí obecně uznávanými ekologickými pravidly a požadavky, již obvyklé metody obnovy krajiny nejsou dostačující a nedokážou tyto požadavky řádně splňovat jako jiné mnohem ekologičtější metody. Rekultivace prošly mnohými změnami, avšak stále jsou občas používány nevyhovující postupy, které ignorují některá ze stávajících ekologických opatření. V důsledku tohoto problému se začíná přehlížet k metodě, jež je blíže spjatá s ekologickou obnovou, a tou je revitalizace.

Cílem revitalizace je obnovení a oživení přírodního ekosystému, pozvednutí jeho kvality a účinné zvýšení ekologické stability daného území jako celku a současné začlenění do krajinného režimu.

Aby došlo k úspěšné obnově procesem revitalizace, existuje zde pár zásad. Již před začátkem samotné těžby má těžbařská firma povinnost předložit revitalizační studii, která slouží k vytyčení hlavních cílů, především jakým směrem se bude vybraná lokalita dál ubírat. Proces revitalizace by měl započít neprodleně po opuštění postižených ploch. Důležitým krokem ještě před začátkem obnovy je si stanovit, jak by měl vypadat konečný ekosystém, který bude vznikat, jaká zde bude skladba vegetace a jaké druhy bude zahrnovat, což se obvykle plánuje dle již existující vegetace v blízkém okolí (Cílek, 1999).

V rámci technické a morfologické části revitalizace by měly být zahrnuty pouze nejpotřebnější úpravy jako je odstranění budov a zázemí lomu, odstranění průmyslových a toxických odpadů a eliminace starých ekologických zátěží. Poté následují lehčí úpravy morfologie lomu a přilehlých deponií, jež mají za cíl zajištění jejich stability nebo zvýšení rozmanitosti půdního reliéfu, díky které je zde potenciální šance vzniku různých druhů přírodních stanovišť, jež mají enormní

význam pro předpoklad existence vysoké biodiverzity (Sádlo a Tichý, 2002; Prach a kol., 2010).

V ideálním případě by prostřednictvím přirozené sukcese měla být zajištěna biologická část revitalizace. Hlavními zdroji šíření přirozené sukcese jsou zbytky přirozeně se vyskytující vegetace, která se vyskytuje v bezprostředním okolí těžebního prostoru. Pomocí tohoto procesu dochází k šíření rozmanitých druhů rostlin do volné krajiny, čímž přispívají ke zvyšování biodiverzity a ekologické hodnoty dané oblasti. Platným pravidlem zde je, že čím více se v tomto území vyskytuje biocenter původní vegetace, tím větší je šance pro úspěšnou přirozenou obnovu procesem spontánní sukcese (Sádlo a Tichý, 2002; Prach a kol., 2010).

Nevýhodou přirozené spontánní sukcese je, že se nedá naplánovat, protože se ubírá vlastním nevyzpytatelným směrem a není tudíž ani známá finální podoba ekosystému. V souvislosti s touto překážkou je v některých případech dobrou volbou využití řízené sukcese, a to především v případech takových, kdy spolu revitalizované území a biocentrum sousedí nebo v situacích, kdy je bezprostřední nutnost zamezení rozrůstání invazivních druhů, nebo kdy je naopak potřeba podpořit vzácné a zvláště chráněné druhy (Tichý a Prach, 2006).

Platným pravidlem zde také je, že čím větší je revitalizované území s menší členitostí, tím méně je na svém okolí závislé. Lomy a deponie o menších plochách však bývají velmi ovlivňovány svým okolím z hlediska biologické kolonizace (Tischew a Kirmer, 2007).

V situacích, kdy v blízkosti není žádné biocentrum nebo je jeho vzdálenost příliš velká a neumožňuje tak většině druhů se samovolně rozšiřovat na volné plochy, se realizuje řízené vysazování rostlinných semen z lokálních biocenter jako součást řízené sukcese. Celý proces by měl probíhat pod odborným dohledem (Cílek, 1999). V rámci řízené sukcese se ještě může uplatnit metoda zakládání vegetačních ostrůvků, které napomáhají rychlejšímu procesu zazelenění ploch a tím přispívají i k šíření rostlin na rozsáhlejší plochy. V revitalizované oblasti se zmírňují extrémní podmínky pomocí podkladového materiálu, kterým bývá místní zemina s malým obsahem živin, aby se tak eliminovala možnost rozmnožování se invazivních druhů a polních plevelů. Pokud se dodržují určená pravidla a zásady, a v lomu ani ve výsypce se nevyskytuje příliš eutrofizovaná zemina, pak by zde neměla hrozit možnost šíření nevíтанých plevelů. Avšak existují introdukované dřeviny, proti kterým jsou zásahová opatření nutná. Mezi tyto dřeviny se řadí borovice černá (*Pinus nigra*), topol kanadský (*Populus x canadensis*) nebo například trnovník akát

(*Robinia pseudoacacia*). Následující vegetační proces již není třeba příliš upravovat, s výjimkou podpory některých zvláště chráněných druhů (Sádlo a Tichý, 2002; Tischew a Kirmer, 2007).

4.8 Přirozená obnova

„Sukcesi můžeme definovat jako jednosměrný proces, při němž společenstvo prochází různými stádii, resp. jde o sled změn ekosystémů na jednom místě doprovázený změnami druhového složení rostlinných a živočišných společenstev. Sukcese začíná iniciálním stádiem a končí klimaxem. Klimax lze charakterizovat jako ustálení ekosystému, kdy se na jednotku toku energie uchovává nejvíce biomasy a nejvíce interspecifických vazeb“ (Sklenička a kol., 2003).

Cílem přirozené obnovy zdevastovaných území po povrchové těžbě je přirozený a spontánní proces, kterým se krajina navrácí do možného původního stavu. Tyto procesy obvykle sami zajišťují rovnovážný stav území a jeho správné fungování jako ekosystému v krajině. Smyslem přirozené obnovy zpusťované krajiny je využití bezzásahové metody, přičemž jsou eliminovány antropogenní vlivy a po skončení těžby jsou odstraněny všechny nevhodné technické prvky z postižené oblasti. Mezi nevhodné technické pozůstatky patří například budovy a technická zázemí lomu, deponie a toxické odpady, které způsobují kontaminaci půd. V mnoha případech by tyto technické prvky mohly zapříčinit špatný dopad na průběh přirozené sukcese (Bradshaw, 1997; Cílek, 1999).

Jakmile v post-těžebních oblastech dojde k útlumu a následnému odeznění disturbancí způsobených těžbou, téměř okamžitě dochází k prvním projevům přirozené sukcese (Chuman, 2006). Počáteční stádium trvá obvykle 3-5 let, při němž dochází k postupnému uchycení jednoletých a později dvouletých bylin, travin, a poté se zde začnou vyskytovat luční a mokřadní společenstva dle typu stanoviště. Příležitostně se v počátcích přirozené obnovy objevují i náletové dřeviny jako jsou šípky (*Rosa canina*) nebo hloh (*Crataegus laevigata*). Po zhruba 10-15 letech se v závislosti na teplotě, vlhkosti, půdních podmínkách a dalších faktorech tvoří rozmanitá společenstva (Prach a kol., 2010). Mezi prvními dřevinami osidlujícími post-těžební plochy bývá hojně zastoupena bříza (*Betula pendula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba jíva (*Salix caprea*) nebo druhy topolů, topol černý (*Populus nigra*) a topol osika *Populus tremula*) a později se zde začíná vyskytovat i dub letní (*Quercus robur*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) nebo lípa srdčitá (*Tilia cordata*) (Sádlo a Tichý, 2002).

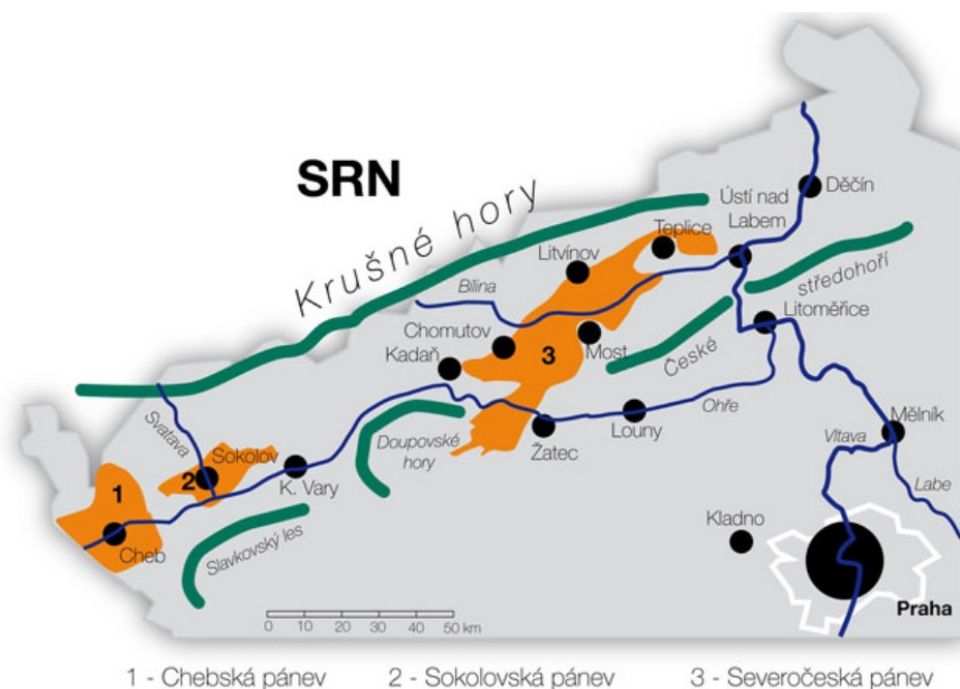
Na většině zdevastovaných ploch jako jsou deponie, svahy nebo dna lomů po povrchové těžbě obvykle proces přirozené sukcese vytvoří stanoviště přirozeného lesa vyjímaje území, kde převažuje sucho, skalnaté podloží nebo extrémní vlhko. Na takových místech vznikají stepní či mokřadní porosty, jež jsou rezistentní vůči extrémnějším podmínkám.

Mezi 20. a 30. rokem dochází k vytvoření souvislého porostu pionýrských dřevin nejčastěji v kombinaci s duby, lípami, duby nebo habry (*Carpinus betulus*) (Tichý a Prach, 2006; Prach a kol., 2010).

Přirozenou obnovou by mělo dojít k opětovné kolonizaci postiženého území všemi druhy rostlinných a živočišných organismů, což by ve výsledku mělo znamenat tvorbu ekologicky stabilních společenstev na jednotlivých stanovištích a vznik druhově rozmanitých ekosystémů (Tichý a Prach, 2006; Prach a kol., 2010).

5. Charakteristika modelové oblasti Podkrušnohoří

Oblast Podkrušnohoří, konkrétně část Ústeckého kraje, se rozkládá na severozápadním území České republiky a malou částí zasahuje i do sousedního Německa. Ústecký kraj na severovýchodě sousedí s Libereckým krajem, na západě s Karlovarským a Plzeňským krajem a na jihovýchodě se Středočeským krajem (Jezero Milada, 2020).



Obrázek 1 - model oblasti Podkrušnohoří

zdroj: http://enviregion.pf.ujep.cz/inter_uc/1st/data/images/prumysl-a-tezba/vyrez_mapa_hu.jpg

„Povrch je z geografického hlediska velmi rozdílný, příroda je tu rozmanitá a pestrá. Podél hranic s Německem oblast uzavírá pásmo Krušných hor. Labské pískovce a Lužické hory. Krušné hory jsou velmi staré pohoří, tvoří ho převážně hlubinné vyvřeliny nebo prvohorní krystalické břidlice. Na jihovýchodě kraje se rozprostírají roviny, které pocházejí z druhohor, tzv. Česká křídlová tabule, z níž vystupuje Říp, historicky nejznámější hora Čech, a České středohoří s nejvyšším vrcholem Milešovkou. České středohoří vzniklo sopečnou činností v období třetihor a charakterizuje ho neopakovatelný krajinný ráz s množstvím kontrastů a malebných zákoutí“ (Vráblík, 2009).

Na území Podkrušnohoří se rozkládá oblast národního parku Českosaské Švýcarsko, chráněné krajinné oblasti České středohoří, Labské pískovce, Lužické hory a část Kokořínska.

Oblast Ústeckého kraje se dá rozdělit na čtyři hlavní oblasti. Okresy Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem se vyznačují těžbou uhlí, sklářským průmyslem, chemickým a strojírenským průmyslem nebo energetikou. Druhou oblastí jsou okresy Litoměřice a Louny, pro které je typický zemědělský průmysl, převážně pak produkce chmele a zeleniny. Specifickou oblastí je zde Zahrada Čech, která je proslulá ovocnými sady a Litoměřicko, na kterém se rozprostírají rozsáhlé vinice. Třetí oblastí je horské pásmo Krušných hor, které slouží spíše turistickým účelům, jelikož tato oblast není příliš osídlená a je zde minimální existence hospodářských činností. Čtvrtou a zároveň nejméně využitou oblastí jak z hlediska průmyslového, tak z hlediska zemědělského, je okres Děčín a jeho okolí. Severní část Děčínska, Šluknovský výběžek, je kvůli své odlehlosti a obtížné dostupnosti periferním místem, tudíž zde neprobíhají téměř žádné hospodářské činnosti (Ekolist, 2020a).

Podkrušnohoří je označováno za nejbohatší a nejvýznamnější hnědouhelnou pánev v České republice, jelikož zde po desetiletí těžba uhlí představovala hlavní energeticko-industriální činnost a oblast je známá pro své nerostné bohatství. Dosud zde bylo vytěženo 3,5 mld. tun uhlí, z toho bylo 2,6 mld. tun vytěženo v lomech. Zakládání uhelných povrchových dolů však pro okolní krajinu znamenalo velký a nezvratný zásah. V rámci vzniku povrchových lomů zde také z povrchu zemského zmizela řada obcí a osad jako například Varvažov, Úžín, Roudný, Kamenice, Tuchomyšl, Hrbovice, Ležáky a další. Když došlo k uzavření některých hnědouhelných dolů na severozápadě Čech, krajina prošla proměnou. Z měsíční krajiny povrchových lomů se postupně oblast Podkrušnohoří stává jezerní krajinou (Vráblíková a Uhlíř, 2008; Ekolist, 2020a).

5.1 Historie a současný stav vybraných brownfieldů

Historický kontext

Prvním dochovaným dokumentem o těžbě hnědého uhlí v Severočeském hnědouhelném revíru je zpráva v městské knize Duchcova, která pochází z roku 1403. V dřívějších dobách však bylo uhlí používáno pro účely alchymistů nebo lékárníků, nikoliv jako zdroj energie. Z dolů v oblasti Chomutova a Kadaně jsou dochovány první záznamy o těžbě uhlí pro energetické účely jako palivo, tato zpráva pochází z 16. století.

Spolu s průmyslovou revolucí se v roce 1870 otevřela železnice z Chomutova do Ústí nad Labem, což výrazně napomohlo lepšímu odbytu uhlí, a to přispělo i k celkovému rozkvětu zdejšího průmyslu. Průmyslové odvětví zažívalo největší

rozmach až do 1. světové války, kdy těžba v povrchových lomech vystoupala až na 4,3 milionu tun. Avšak rozvoj těžké techniky a industriálního prostředí s sebou čím dál více začal přinášet negativní dopady na krajinu a životní prostředí. Tehdejší generace si toho byla velmi dobře vědoma, a proto byl v roce 1892 Říšskou radou ve Vídni schválen první návrh zákona o rekultivaci (Selák, 2008; Štýs, 2013). Friedrich Bernau, český spisovatel a autor vlastivědných spisů, v roce 1896 vyjádřil svůj pohled na mosteckou krajinu těmito slovy: *„Dojem kvetoucí někdy roviny jest nejsmutnější. Všude učadlé komíny uhelen, všude hořící, nesnesitelný puch vyvinující haldy mouru. Nekonečné uhelné vlaky na tratích drah všemi směry krajinu protínající poučí nás o spoustách uhlí zde těžného. Ostatně nebude průmysl hnědouhelný ještě asi tak brzy ve svém vývoji omezen, neboť je dosud dosti neprohledaných ploch, jež poskytnou hojného výtěžku. Ale postupem doby, kdy celkově ještě ušetřené pozemky zpusťošeny a půda nastávajícím dovoláním podzemního svého bohatství bude zbavena, tu jevíti budou severozápadní Čechy přehrozný obraz spouště a budou připomínat budoucímu pokolení rozkvět průmyslových odvětví, jež zatím snad báječným rozvojem sil elektrických stane se zbytečným.“*

Přestože v období první republiky byl rozvoj povrchové těžby efektivnější než kdy dřív, nedosáhlo se na výsledky před 1. světovou válkou. Vínou na tom nese převážně pokles poptávky během hospodářské krize, která probíhala ve 20. a 30. letech 20. století. Zpět na vrchol se těžký průmysl dostal až s příchodem válečné ekonomiky, a to v důsledku potřeby uhlí pro výrobu motorových paliv. Jelikož byla pro Wehrmacht severouhelná pánev strategicky velmi významná, později se stala jedním z hlavních cílů spojeneckého bombardování (Hruška a Kopáček, 2005; Hruška a kol., 2009).

Po 2. světové válce zaznamenal těžký průmysl hluboký propad jako následek poklesu spotřeby uhlí ze zbrojního průmyslu a konce válečné ekonomiky. Kvůli bombardování také utrpěla infrastruktura, která byla vážně poškozena nebo zničena, a velký dopad s sebou také nesl odsun německého obyvatelstva.

Během 20. století pak dále probíhal rozvoj velkolomového dobývání, rostla spotřeba spalovaného uhlí, nebyly zlepšeny techniky spalování a nepřijala se vhodná preventivní opatření, což dalo vzniku neúnosné míře negativních dopadů. Jedním z těch nejznámějších dopadů v severozápadních Čechách byl výskyt kyselých dešťů, jež šel ruku v ruce se zanedbanými opatřeními v souvislosti se spalováním fosilních paliv, a odsířením místních elektráren. Pozornost na kyselé deště byla upřena koncem 60. let, zvláště poté, kdy během dalších desetiletí zdecimovaly

velkou část krušnohorských lesů. Kyselé deště způsobovaly okyselení půdy, ztrátu důležitých živin a okyselení povrchových vod, což se odrazilo na životaschopnosti organismů v těchto oblastech a postupem času tento problém zatížil i zdejší obyvatelstvo ze zdravotního hlediska. Namísto řešení příčin však stát přistoupil ke snadnějšímu kroku, a to ke zmírnění dopadů, které byly spalováním fosilních paliv způsobovány. V severozápadních Čechách tak se tak často vyskytovalo inverzní počasí, které s sebou přinášelo mlhy s velkou koncentrací škodlivin, jež tak negativně ovlivňovaly ovzduší, a tím i lidské zdraví. I přesto, že v 80. letech započalo postupné utlumování těžby, v roce 1989 s událostmi Sametové revoluce splynuly demonstrace spojené právě se stále narůstající nespokojeností obyvatelstva s dopady těžkého průmyslu na jejich život, zdraví i okolní krajinu. V politice, která byla nastolena po 17. listopadu 1989, byly proto zahrnuty požadavky obyvatel severočeského kraje (Hruška a Kopáček, 2005; Hruška a kol., 2009).

Rok 1989 byl důležitým milníkem, protože došlo k přechodu od centrálně plánované ekonomiky k tržní ekonomice. V rámci problematiky brownfieldů je zvláště důležitý přechod těžebních společností, jež působili v Severočeském hnědouhelném revíru, z vlastnictví státu do vlastnictví soukromých subjektů.

Dalším významným rokem byl rok 1991, kdy došlo ke stanovení územních ekologických limitů těžby, což znamenalo, že stanovené hranice dobývacích prostorů hnědého uhlí nesmějí být překročeny.

Po roce 2000 byla uzavřena většina neprospěšných podniků, započala jejich likvidace, zabezpečení a následná rekultivace. Současně se začala řešit politika a právo státní podpory na restrukturalizaci (Hruška a Kopáček, 2005; Hruška a kol., 2009).

5.1.1 Jezero Milada

Historie

Po roce 1796 v souvislosti s rozvojem hlubinného dobývání, začal uhlí pro svou vlastní potřebu dolovat a využívat kovářský mistr Michel Nitsch z Trmic. V nehlubokých jámách těžili občané uhlí pro vlastní potřebu pomocí jednoduchého rumpálového zařízení a párem koní s povozem. V zimních obdobích byl o uhlí největší zájem, a tak se na dolování obvykle podílela celá rodina. V této době uhlí nebylo ve vlastnictví státu, tudíž jeho využití nebylo nijak limitováno. Až

s narůstajícím povědomím o možných způsobech využitelnosti uhlí, se začalo koncem 18. století vyvíjet horní hnědouhelné právo. Význam uhlí šel ruku v ruce s rozvojem dolování, jehož se chopili silné těžařské společnosti, které měly co nabídnout jak finančně, tak i z hlediska potřebného technického vybavení pro získávání kvalitnějších druhů uhlí z větších hloubek.

Tyto okolnosti přispěly ke vzniku hlubinných dolů, jako byl později lom Chabařovice, kde se v dnešní době rozprostírá jezero Milada. Důl Milada I. byl založen hrabětem Westphalensem v roce 1869 ve Vyklicích poblíž chabařovické železniční stanice, na kterou byl důl napojen vlastní vlečkou. V roce 1884 hrabě Westphalen založil důl Milada II (Jezero Milada, 2017; PKÚ ©2020a).

V roce 1907 dosáhl důl Milada I. na roční těžbu 83 550 tun uhlí, avšak o necelých dvacet let později byl důl z důvodu nerentability zastaven. Důl Milada II. v tomtéž roce docílil roční těžbu na 130 910 tun uhlí. Z důvodu výbušnosti byl ale důl zařazen do I. kategorie nebezpečí. V roce 1891 byly oba doly koupeny Mosteckou uhelnou společností, spolu s dalšími doly jako byly Barbora, Julie, Petri nebo Nová naděje, které se taktéž nacházely v dnešním zatopeném lomu Chabařovice.

Dalšími doly, které stojí za zmínku, byly například důl Albert, jež byl založen v roce 1870 hrabětem Albertem Nosticem a později byl přejmenován na počest husitského vojevůdce na důl Prokop Holý. Zajímavostí v tomto dole byly stáje pro 40 koní, které byly umístěny v podzemí poblíž těžební jámy a zajišťovali tak potah důlních vozíků s uhlím. Dalším dolem je důl Marie Antonie, taktéž založený hrabětem Albertem Nosticem, jež nesl jméno po rakouské císařovně Alžbětě, manželce císaře Františka Josefa. Po 2. světové válce byl tento důl přejmenován na 5. květen.

Díky hlubinné těžbě bylo umožněno vytěžit zhruba 50% uhelných zásob. Po 2. světové válce bylo zacíleno na nová technologická dobývání, která zajišťovala vydobytí uhelných zásob z větších hloubek. Z tohoto důvodu vznikaly povrchové lomy a ty hlubinné postupně zanikávaly. Sledem dalších událostí se tak rozhodlo o výstavbě lomu Chabařovice, ve kterém se začalo těžit v roce 1977 (Jezero Milada, 2017; PKÚ ©2020a).



Obrázek 2 - historický snímek lomu Chabařovice

zdroj: <http://www.jezeromilada.cz/stezky/naucne-stezky?showall=&start=2>

Chabařovické uhlí bylo výjimečné pro své chemické a fyzikální vlastnosti, pro které bylo v dobách zhoršených rozptylových podmínek v ovzduší vyhledávaným palivovým zdrojem. Je zvláštní především svým nízkým obsahem síry, až 0,35% v sušině, což je nejnižší v celé České republice. Mezi hlavními cíli otevření tohoto lomu však bylo i zabezpečení kvalitního energetického uhlí pro tlakovou plynárnu Úžín a teplárnu Trmice. Kvůli zájmu o tuto oblast z hlediska povrchové těžby hnědého uhlí však došlo k likvidaci obcí Vyklice, Hrbovice, Tuchomyšl, Otovice, Lochočice, Žichlice a část města Chabařovice. V důsledku těžby zde došlo také k devastaci zdejší krajiny, zvýšení hlučnosti, prašnosti a emisí.

V lomu Chabařovice se vytěžilo 61 mil. tun uhlí a odtěženo 262 mil. m³ zemin. Těžba zde byla ukončena rokem 1997 na základě usnesení vlády č. 331/91 a usnesení vlády č. 444/91. Do roku 2000 zde kvůli zabezpečení stability vnitřní výsypky, utěsnění uhelné sloje, proti vzniku požárů, jako ochrana proti nežádoucím výluhům z uhelných zbytků a pro zajištění nepropustnosti budoucího jezera, byla realizována sanační skrývka o objemu 15 mil. m³ zemin z předpolí lomu, jež byla ukládána po celém dně lomu o mocnosti 15 m.

Od roku 1991 byly v této lokalitě zahajovány rekultivační činnosti, aby tak byla zajištěna komplexní revitalizace území, jež bylo vážně poznamenáno těžební

činností Palivového kombinátu Ústí, státní podnik (Jezero Milada, 2017; PKÚ ©2020a).

Současný stav

Bývalý hnědouhelný lom Chabařovice se nachází na východě severočeské hnědouhelné pánve poblíž městům Ústí nad Labem, Chabařovice a Trmice.

V současné době jsou rekultivace postupně ukončovány. Celková revitalizovaná plocha činí 1457 ha. V rámci rekultivací byly provedeny terénní úpravy, vybudovali se odvodňovací příkopy, přístupové cesty, proběhla zde biologická rekultivace – lesnická, zemědělská a ostatní jako zatravnění a dále hydrická, jež dala vzniku samotnému jezeru Milada. Severní, západní i východní strana svahů obklopujících jezero je zalesněná a slouží i k rozptýlené rekreaci. Jižní strana jezera Milada má především ekologickou funkci.

Zrekultivované území slouží všestrannému využití jako je rekreace, turistika, sport, odpočinek a další aktivity (koupání, rybaření, jízda na koni a další).

Aktuálně v okolí jezera pokračují práce za účelem budování inženýrských sítí, výstavby ekomol pro vodní ptáky a budování mol pro lepší přístup k vodě (Jezero Milada, 2017).



Obrázek 3 - jezero Milada

zdroj: autor

5.1.2 Jezero Most

Historie

Velkolomová činnost hnědého uhlí zde započala na přelomu 19. a 20. století. V roce 1900 došlo k založení hlavního dolu Richard, který se v roce 1924 změnil na povrchový lom. Po znárodnění, ke kterému došlo v roce 1952, byl přejmenován na povrchový lom Ležáky I. Další hlubinný důl, Evžen, byl také v roce 1952 přejmenován na Ležáky II. a byl spojen s lomem Ležáky I. V roce 1971 byla zahájena těžba v uhelné pánvi města Most, kde v zájmu stejnojmenného povrchového lomu došlo k likvidaci historické části města. Od roku 1995 těžba postupně upadala a v následujícím roce byl schválen projekt „Likvidace lomu Ležáky“, který zahrnoval i hodnocení faktorů ovlivňující životní prostředí. Krátce nato započala likvidace objektů a nepotřebné důlní techniky. Samotná těžba hnědého uhlí zde byla ukončena 31.8.1999 (PKÚ ©2020b).

První rekultivace zde probíhaly již od 70. let 20. století a probíhají dodnes.

Od 1.1.2004 byla lokalita Ležáky začleněna do Palivového kombinátu Ústí, státní podnik, jež má na starosti zahlazení následků hornické činnosti po povrchové těžbě hnědého uhlí právě v této lokalitě. V obnově zdejší krajiny sehrála klíčovou roli realizace hydrické rekultivace, díky které došlo k zatopení rozsáhlé plochy bývalého povrchového lomu Ležáky. Tato rekultivace tak zajistila výrazné zlepšení krajinného rázu v okolí města Most.

Během let 2004-2007 se realizovalo těsnění dna budoucího jezera, které ještě nebylo vnitřní výsypkou dostatečně utěsněno. 24.10.2008 odstartovalo napouštění jezera Most, následně byly provedeny úpravy lokální infrastruktury a opevnění břehové linie jezera. V létě roku 2009 se pro veřejnost otevřela naučná stezka k jezeru Most, na níž byly umístěny informační a navigační tabule (PKÚ ©2020b).



Obrázek 4 - historický snímek dolu Ležáky

zdroj: <https://aukro.cz/most-dul-lezaky-ustecky-kraj-hornictvi-tezba-uhli-6954145336>

Současnost

Lokalita bývalého hnědouhelného lomu Ležáky se nachází v centrální části severočeské hnědouhelné pánve severně od města Most.

Revitalizaci lomu Ležáky zajišťuje státní podnik Palivový kombinát Ústí. Jezero Most má rozlohu 311 ha, délku 2,5 km a šířku 1,5 km, přičemž hloubka činí 75 m, avšak celková zrekultivovaná plocha činí 1220 ha. Rekultivační práce byly ukončeny v roce 2018, ale kvůli potížím s nestabilním geologickým podložím a kvůli zpoždění vybudování plovoucích mol, které mají sloužit jako zázemí pro integrovaný záchranný systém, bylo jezero zpřístupněno široké veřejnosti až v září roku 2020. Okolí jezera je především travnatého charakteru doplněné funkční zelení a běžnými lesnickými rekultivacemi (Ekolist, 2017).



Obrázek 5 - jezero Most

zdroj: autor

5.1.3 Lom ČSA

Historie

V oblasti dnešního lomu ČSA se dříve rozprostíralo rozsáhlé Komořanské jezero, které mělo zhruba 5 600 ha. Z důvodu jeho mělkých vod se zde však tvořily velké sedimenty a postupným zanášením se vytvořily rozsáhlé mokřady. Jezerem protékala řeka Bílina, ale v roce 1931 započalo vysoušení z důvodu možného ohrožení na lidském zdraví, jelikož močály byly vlhkým prostředím a zdrojem velkého výskytu chorob. Proces vysoušení ovšem umožnil postupný vznik zemědělské nově využitelné krajiny (Anonym, 2008-2020; iUhlí, 2015).

Historie dolu má více jak stoletou tradici. Dnešní lom Československé armády vznikl roku 1901, kdy vznikl jako vedlejší závod dolu Julius V a byl pojmenován Hedvika. V roce 1910 zdejší těžba hnědého uhlí dosáhla 344 tisíc tun. Lom Hedvika se stal prvním z lomů, kde byla po 2. světové válce obnovena báňská činnost, protože byl převzat důlní radou z německé správy. V roce 1947 byl lom přejmenován na Důl president Roosewelt. Samotný vznik názvu Lom Československé armády se váže k roku 1958.

První skývka povrchového dobývání se vyskytovala u severního kraje dnes již neexistující obce Nové Sedlo nad Bílinou, poté těžba postupovala směrem k Jezeří a pod úpatím Krušných hor se stáčela až k dnešním Černicím. Do dubna roku 2020 byla část zásob uhlí ve svazích lomu těžena hlubinným způsobem stěnováním s vypouštěním nadstropu a chodbicováním.

V důsledku těžby v této oblasti zmizelo nejen Komořanské jezero, nýbrž i obce a osady, jež se nacházely na území lomu. Mezi tyto obce a osady patřily například Albrechtice, Jezeří, Kundratice, Komořany a další. V oblastech kontaktu lomu s úpatím Krušných hor a Horním Jiřetínem dochází k mohutným sesuvům, které stále ohrožují svahy samotných Krušných hor a pozůstatky arboreta u zámku Jezeří (Anonym, 2008-2020; iUhlí, 2015).



Obrázek 6 - historický snímek lomu ČSA

zdroj: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/dul-csa-mostecka-uhelna-prolomeni-limitu.A120503_181200_usti-zpravy_top/foto/TOP42ec58_W1C4084.jpg

Současnost

Lom ČSA se nachází v severozápadní části Mostecko-komořanské pánve mezi městy Chomutov a Most. V současné době se jedná o aktivní lom, ve kterém stále probíhá těžba hnědého uhlí. Na výsypkách a v některých svažitých oblastech lomu již byly provedeny rekultivační práce, které jsou převážně lesnického typu. Těžba je omezena územními ekologickými limity těžby, tudíž by měla skončit mezi roky 2024-2025. Po ukončení těžby na místě dnešního lomu ČSA vznikne rekultivační jezero, které by mělo mít rozlohu zhruba 700 ha a předpokládaná doba napouštění je 15-17 let (Vodárenství, 2020).



Obrázek 7 - lom ČSA

zdroj: autor

6. Výsledky

Pro zhodnocení problematiky brownfieldů v modelové oblasti Podkrušnohoří jsem zvolila metodu SWOT analýzy, která vyjadřuje klíčové faktory, jež hrají roli v rekultivaci zdejší post-těžebně ovlivněné krajiny.

Jak už bylo zmíněno v kapitole 4.1, SWOT analýza brownfieldů charakterizuje silné a slabé stránky, příležitosti a rizika brownfieldů a jejich možnost a schopnost je regenerovat. Díky této analýze je tak z pohledu mnoha faktorů možné posoudit, zda je daný brownfield vhodný k rekultivaci, a případně jaký typ rekultivace by bylo nejlepší aplikovat.

Do mojí SWOT analýzy jsem zařadila především faktory hospodářské, sociodemografické, rekreační, či podmínky obnovení a zachování krajiny v podkrušnohorské pánvi.

Výsledky jsou představeny třemi základními pilíři trvale udržitelného rozvoje, které ovlivňují život a dění jak v podkrušnohorských obcích, tak i v celém Ústeckém kraji, a dávají tak příležitost definovat budoucí směr, kterým se společnost i krajina budou společně ubírat. Je zde prostor pro nové projekty, územní plánování obcí i krajů, což by mělo velký přínos v oblasti odstraňování starých ekologických zátěží a dalo by šanci pro vznik nových krajinných či sociálních konceptů.

Z hlediska environmentálního pilíře se jedná o problematiku spojenou s kontaminací půdy, horninového podloží a půdního profilu, či možné kontaminace spodních vod.

Ekonomický pilíř je zaměřen na nové projekty a investice, například do nových výstaveb preferovaných ve volné krajině namísto znovuvyužití chátrajících a opuštěných ploch brownfieldů.

Sociální pilíř je orientován směrem k bydlení, rekreaci, rozvoji trhu práce, absencí kvalifikované pracovní síly v důsledku odlivu a další.

Environmentální pilíř

silné stránky:	slabé stránky:
<ul style="list-style-type: none"> • výhodná poloha Podkrušnohoří (silné přírodní zázemí, v okolí hor) • přívētivé podmínky pro zemědělství, ovocnářství, zelinářství, chmelařství • výskyt kvalitních půd • hojnost lesů, vysoký potenciál možné produkce dřeva • podpora a velká míra rekultivací a revitalizací brownfieldů • rozmanitost fauny a flóry, jež přispívá ke znovuzískání biodiverzity v postižených krajinných oblastech 	<ul style="list-style-type: none"> • pokles zemědělské produkce a výroby • existence mnoha brownfieldů se zemědělským zaměřením • zastavování volné krajiny za účelem podnikání či bydlení • staré ekologické zátěže související s povrchovou a důlní těžbou • vznik neobhospodařovaných ploch • neúplná privatizace zemědělské a lesní půdy
příležitosti:	rizika:
<ul style="list-style-type: none"> • využití programů pro regeneraci brownfieldů v kraji • rozvoj zemědělského průmyslu • využití podpůrných programů pro rozvoj lesnictví a zemědělství • rozvoj venkovského prostoru • využití dotací z EU pro podporu ekologického zemědělství 	<ul style="list-style-type: none"> • pokles poptávky po zemědělské půdě • devastace krajiny • možnost znovuořevření těžby v okolí jezera Milada • sesuvy půd a eroze u lomu ČSA (ohrožují zbytky arboreta u zámku Jezeří) • možná kontaminace půd a spodních vod • možnost vysychání rekultivovaných jezer

Tabulka 1 - Environmentální pilíř

Ekonomický pilíř

silné stránky:	slabé stránky:
<ul style="list-style-type: none">• velmi dobrá úroveň investic do nových projektů• výhoda strategické polohy u hranic, možnost příhraniční spolupráce• dopravní propojení mezi obcemi v kraji• zásoby nerostných surovin vzhledem k báňské činnosti• existence rozsáhlých průmyslových zón (pro nové investice a rozvoj)• lákadlo v podobě lázní v Teplicích, Dubí a Bílině• rozvoj turismu (Českosaské Švýcarsko, Krušné hory, Labské pískovce a další)	<ul style="list-style-type: none">• problematika a nejasnost majetkoprávních vztahů• nízká konkurenceschopnost, malý počet podniků• absence obstojné infrastruktury v menších obcích• nízká mobilita lidí v Ústeckém kraji• nedostatek pracovních příležitostí, odliv kvalifikované pracovní síly• nedostatek vlastního i zahraničního kapitálu• nízká úroveň poskytovaných služeb pro rekreaty a turisty• nedostatečné zázemí pro řádný rozvoj
příležitosti:	rizika:
<ul style="list-style-type: none">• přístup na evropský trh• lepší dostupnost, možnost exportu surovin z regionu po zrekonstruovaných silnicích• dostupnost do Německa• možnost příhraničního obchodu, přísun kapitálu• podpora rozvoje průmyslu a služeb od Ministerstva průmyslu a obchodu• využívat podporu ze strukturálních fondů ČR• podpora a rozvoj regenerace brownfieldů v oblasti	<ul style="list-style-type: none">• nedostatečná rychlost výstavby a oprav železničních a silničních infrastruktur• nekompromisní prostředí evropského trhu• absence lepší komunikace mezi kraji• konec přísunu zahraničního kapitálu

Tabulka 2 - Ekonomický pilíř

Sociální pilíř

silné stránky:	slabé stránky:
<ul style="list-style-type: none"> • nízké náklady na pracovní sílu • velké množství kvalifikované pracovní síly v některých oborech • velmi dobrá technická vzdělanost • šance získat dobré vzdělání na místních základních a středních školách • dobře fungující zdravotnictví • možnost vzdělávání se v příhraničních oblastech • vysoká jazyková gramotnost u mladé generace 	<ul style="list-style-type: none"> • velká míra nezaměstnanosti v kraji • nedostatečná kvalifikovanost a vzdělání obyvatel • absence nově vznikajících pracovních míst • nárůst nepřizpůsobivých skupin obyvatelstva • špatná dostupnost zdravotnických a sociálních služeb v horských oblastech Podkrušnohoří • nízká míra znalosti německého jazyka, překážka pro vzájemnou přeshraniční spolupráci
příležitosti:	rizika:
<ul style="list-style-type: none"> • využití reformy školského a důchodového systému ke zlepšování • provedená reforma sociálních dávek • využití strukturálních fondů ČR 	<ul style="list-style-type: none"> • odliv kvalifikované pracovní síly „za lepším“ • systém sociálních dávek demotivuje k práci • hrozba růstu kriminality

Tabulka 3 - Sociální pilíř

Rekultivace podkrušnohorské post-těžební krajiny mají za cíl nejen obnovu zdejší krajiny, nýbrž i vytvoření rekreačně přínosné oblasti, ve které bude v harmonickém vztahu volnočasové vyžití a ekologicky únosné výrobní kapacity. Dostatek vodních ploch a lesů bude poskytovat kvalitní podmínky pro rekreaci, bydlení i rozvoj zdejšího zemědělství. Hlavním cílem tedy zůstává resocializace krajiny, která s sebou přináší návrat člověka do rekultivované a revitalizované krajiny, jež správným působením všech tří pilířů, environmentálního, ekonomického i sociálního, vykročí směrem k trvale udržitelnému rozvoji.

Jezero Milada slouží především k rekreaci, turistice a další volnočasovým aktivitám. Je zde také vytvořeno zázemí a přirozené prostředí pro pestrou škálu živočichů.

Útočiště zde najdou nejrůznější druhy ryb, obojživelníků, plazů a především ptáků, pro které jsou na Miladě budována ekomola. Na jezeře jsem pozorovala komunity kachen divokých (*Anas platyrhynchos*), labutí velkých (*Cygnus olor*), lysek černých (*Fulica atra*), poláků velkých (*Aythya ferina*) a poláků chocholaček (*Aythya fuligula*).

Jezero Most slouží také k rekreaci a volnočasovým aktivitám. Útočiště zde má velké množství živočichů, ale tím nejvýznamnějším je dle mosteckých ornitologů zimoviště pro vodní ptáky, které patří mezi deset nejdůležitějších v České republice. Zajímavostí také je, že patří do úspěšného projektu Uhelné safari, které organizují Vršanská uhelná a Severní energetická, a jedná se o exkurze do těžebních lokalit za plného provozu a na rekultivace. Veřejnost se tak má šanci seznámit s technologií těžby hnědého uhlí a zblízka si prohlédnout okolí lomů. Exkurze jsou rozděleny do tří tras, na nichž návštěvníci mohou vidět hipodrom Most, lom ČSA, lom Vršany či jezero Most (Uhelné safari, 2019).

Lom ČSA je také součástí projektu Uhelné safari a jedná se o stále aktivní lom. Po ukončení těžby zde vznikne další antropogenní jezero v podkrušnohorské krajině a jeho rozloha bude činit zhruba 700 ha (Vodárenství, 2020).

7. Diskuse

Problematika brownfieldů je velice komplikovaná z mnoha pohledů. V důsledku hnědouhelné těžby v minulosti, zde zůstaly opuštěné a chátrající objekty, brownfieldy. Mnohdy se nacházejí na periferiích měst, ale není tomu tak vždy, a tak často tvoří neatraktivně vypadající nevyužívané areály v centrech měst. Všechny aspekty napovídají k okamžitému znovuvyužití, avšak není to tak snadné. Pro svou často velkou finanční náročnost na realizaci, jsou pro jakoukoli výstavbu investory upřednostňovány volné zelené louky. To ovšem není přínosným řešením vzhledem ke stále ubývající zemědělské půdě, jež je tak nadále zabírána. Zábory půd souvisí nejen s výstavbou za podnikatelským záměrem, ale jsou i důsledkem rozvíjející se suburbanizace. Brownfieldy přitom nabízí mnohdy opravdu velký potenciál. Často se nacházejí v centrech nebo ve velmi atraktivních lokalitách, kde může vzniknout například nové bydlení. Jsou nevyužitými, přestože díky svému předchozímu využití mají obvykle dobře vybudovanou infrastrukturu a připojení k inženýrským sítím v okolí a měly by tak co nabídnout v rámci územního plánování místních obcí. Zároveň by mohly sloužit pro zemědělské účely a byla by zde tak šance navracet půdu do zemědělského půdního fondu.

Problém může vyvstat, pokud je v místě možné rekultivace nějaká stará ekologická zátěž, která znovuvyužití neumožňuje, či se stává velmi nákladnou na likvidaci. Takovou přítěží může být například kontaminace půdy, jež může být velkým nákladovým rizikem a závisí také na plánu budoucího využití, který tím může být zkomplikován. Proto je velmi výhodná spolupráce mezi větším počtem vlastníků, protože každý může mít svůj úkol a vše se tak dá lépe zrealizovat. Přesto pak vzniká jiný problém, a to sice majetkoprávní. V případě vyššího počtu vlastníků bývají komplikované a nejasné majetkoprávní vztahy, které mohou celý proces plánování a následné regenerace ohrozit a prodloužit. Důležitým aspektem potenciálního úspěchu regenerace brownfieldů je také důkladné zmapování nabídky a poptávky na trhu s realitami.

Rekultivace je vhodné aplikovat na brownfieldy, kde je nutná rychlá obnova základních krajinných funkcí území a především tam, kde mají svůj konkrétní účel. Na jiných plochách, kde to není zcela nutné, by se měla v co největší míře uplatňovat přírodní obnova a v oblastech s ekologicky cennými krajinnými prvky pouze přirozená sukcese. Technické rekultivace ubírají krajinně nová stanoviště s potenciálním výskytem chráněných a ohrožených druhů, jež by přispěli ke zvýšení biodiverzity krajiny, a také o šanci získat lepší ekologickou stabilitu. Hlavními

problémy jsou v této oblasti nedostatečná informovanost a povědomí široké veřejnosti o brownfieldech a možných regeneracích, finanční náročnost a zkomplikovaný legislativní systém. V případě správného přístupu k této problematice se do budoucna může předejít nebo alespoň zmírnit dopady celosvětového úbytku biodiverzity nebo snižování ekologické stability krajiny.

U podkrušnohorských brownfieldů se například objevují spory o budoucí vývoj jezera Milada, jelikož se v jeho okolí stále nacházejí ložiska se zhruba 150 miliony tun vysoce kvalitního hnědého uhlí. Došlo sice ke zrušení dobývacího prostoru, nicméně na okolních pozemcích jezera je chráněné ložiskové území, což přináší možnost budoucího obnovení těžby a tím pádem brání možné výstavbě. Stát sice plánuje bezúplatný převod jezera na okolní obce, ale o zrušení chráněného ložiskového území zatím slyšet nechce. V roce 2019 byl podán návrh Ministerstvem obchodu a průmyslu o možnostech investice do jezera Milada, jež by se tak mělo stát součástí rozsáhlých zásobáren vody. Jezero Milada je prvním jezerem svého druhu, a tak je jakýmsi učebnicovým vzorem pro další podobné projekty. Do budoucna se plánuje zatopit dalších šest hnědouhelných dolů, které by měly být největšími zásobárnami s vodou v České republice. Jezero Milada by tak mohlo být i vhodným zázemím pro budoucí přístav. Tím se nabízí možnost vzniku vodních kanálů, jež by jednotlivá jezera propojovaly, což by nejen ušetřilo náklady na provoz, nýbrž by to dalo i příležitost k zavedení lodní, a tím pádem více ekologické možnosti dopravy (Ekolist, 2020).

V rámci kvalitního rozvoje celého území jezera Milada se připravuje Architektonická soutěž, v níž budou mít odborníci možnost předložit realizovatelná řešení, která by mohla přispět k lepší socializaci celé oblasti do okolních vztahů a představuje tak klíčový faktor pro lepší budoucí život v celé oblasti.

Do budoucna by se měly hnědouhelné doly v Podkrušnohoří proměnit v jedno velké vodní dílo. Po ukončení těžby uhlí ve zbývajících povrchových lomech by zde mohla vzniknout kaskáda jezer, která by byla vzájemně propojená a na níž by se nacházely přečerpávací elektrárny. Díky tomuto projektu by se snížily negativní dopady hornické činnosti v Ústeckém kraji a revitalizací dolů by se také dalo efektivně reagovat na potenciální období sucha. Oblast Podkrušnohoří skýtá velký potenciál jako zásobárna vody a jako možný zdroj energie díky vodním elektrárnám a solárním panelům, jež by plavaly na hladině (Vodárenství, 2020).

Dle mého názoru jde o velmi slibné vyhlídky a příležitosti, jak navrátit život do krajiny, jež byla v minulosti devastována a týrána povrchovou těžbou hnědého uhlí.

Myslím si, že oblast Podkrušnohoří skýtá nejen velké přírodní bohatství, nýbrž v ní vidím i velký potenciál, co se možného rozvoje turismu a cestovního ruchu týče, což by významně přispělo k postupnému znovuoživení celého průmyslového severu. Konkrétně nápad propojení podkrušnohorských antropogenních jezer se mi velmi zamlouvá a myslím si, že by to mělo velký přínos nejen z environmentálního a ekologického hlediska, ale i ze sociálního. Severozápadní Čechy jsou krásné a rozmanité, a i přesto, že byly poznamenány těžbou hnědého uhlí, mají stále co nabídnout. S vymoženostmi dnešní doby, a především s myslí vyspělé společnosti, se tato oblast může pozvednout, a dokonce opět získat celorepublikový význam, který v sobě skýtá jak aspekty pracovních příležitostí, tak kvalitního odpočinku, což pozvedne životní úroveň a komfort obyvatel severních Čech. Kromě jiného je to také šance pro nabrání zcela nového směru jak pro zdejší společnost, tak i pro znovuzískání a oživení biodiverzity životního prostředí.

8. Závěr a přínos práce

V bakalářské práci byla zpracována podrobná literární rešerše odborné literatury, která byla zaměřena na problematiku a možné způsoby regenerace brownfieldů v oblasti Podkrušnohoří v severozápadních Čechách. Detailně byly posouzeny tři lokality, a to sice bývalý lom Chabařovice, který byl zrekultivován a přeměněn na jezero Milada, poté bývalý lom Ležáky, z něhož se taktéž stalo antropogenní jezero Most, a nakonec lom ČSA, ze kterého se do budoucna stane další velké jezero, jež ponese název Centrum. Do kontextu byly dány nejen možné způsoby rekultivace a revitalizace brownfieldů, ale také negativní dopady hnědouhelné těžby, faktory ovlivňující ekonomickou, environmentální i sociální stránku oblasti a celého kraje a budoucí pozitivní přínosy, které se Podkrušnohoří týkají.

V důsledku útlumu těžby hnědého uhlí v Severočeském hnědouhelném revíru, likvidace průmyslových podniků, snížení zemědělské produkce, a tím pádem související pokles pracovních míst a vznik brownfieldů, zapříčinilo stagnaci, enormní nárůst nezaměstnanosti, výskyt sociálně patologických jevů ve společnosti a odchod mladé kvalifikované pracovní síly. Těžba hnědého uhlí v povrchových lomech tudíž ovlivnila nejen sociální a ekonomickou stránku zdejšího života, nýbrž se také podepsala na podkrušnohorském životním prostředí, krajině a sídlech, což vyžadovalo a stále vyžaduje výraznou státní a regionální podporu. Ústecký kraj je dle publikace „*Úvod do regionálních věd a veřejné správy*“ řazen mezi upadající regiony právě kvůli výše zmíněným problémům. Z důvodu úpadku tradičních průmyslových odvětví jako je těžba uhlí, hutnictví, energetika, textilní průmysl a dalších, zde ve srovnání s jinými regiony klesá ekonomická i životní úroveň. Cílem regionální politiky je podpora rozvoje problémových regionů, do nichž oblast Podkrušnohoří patří. Mezi hlavní cíle patří zajištění sociální, ekonomické, ekologické a environmentální stránky problematiky, aby se tato oblast vzpamatovala a vyšla směrem k trvale udržitelnému rozvoji.

9. Přehled literatury a použitých zdrojů

Odborné publikace

BERGATT JACKSON, J. Brownfields snadno a lehce. Příručka zejména pro pracovníky a zastupitele obcí. Praha: Institut pro udržitelný rozvoj sídel 2005. 78 s.

BLAŽEK, Jiří a David UHLÍŘ. *Teorie regionálního rozvoje: nástin, kritika, implikace*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2020. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-802-4645-667.

BRADSHAW, A., Restoration of mined lands – using natural processes. *Ecological engineering*, 8, 1997, s. 255-269.

Brownfields *příručka* [online]. 2006 [cit.-2021-03-28]. Dostupné z <http://www.fast10.vsb.cz/lepob/index2/handbook_cz_screen.pdf>.

Burgers, J., Vranken, J. a kol.: How to make a successful urban development programme. Garant, Antwerp-Apeldoorn, 2004.

CÍLEK, V., Revitalizace lomů. Principy a návrh metodiky, *Ochrana přírody* 54:3, 1999, str. 73-76.

DIMITROVSKÝ, Konstantin. *Zemědělské, lesnické a hydričké rekultivace území ovlivněných báňskou činností*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000. Metodiky pro zemědělskou praxi. ISBN 80-7271-065-6.

DRÉLICHOVÁ, Stanislava. Revitalizace brownfields - případová studie [online]. Brno, 2005 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/zh2wm/>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta. Vedoucí práce Vladimír GAŠPAR.

HRUŠKA, Jakub a Jiří KOPÁČEK. Kyselý déšť stále s námi – zdroje, mechanismy, účinky, minulost a budoucnost. *Planeta*. 2005, č. 5.

HRUŠKA, Jakub a kol. Účinky kyselého deště na lesní a vodní ekosystémy: III. Okyselení potoků a jezer. *Živa*. 2009, č. 4, s. 189-192. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ucinky-kyseleho-deste-na-lesni-a-vodni-ekosystemy-2.pdf>.

HURNÍKOVÁ J., 2009: *Brownfieldy a územní rozvoj*. Urbanismus a územní rozvoj XII/6: 3-5.

CHUMAN, T. (2006): Příspěvek k poznání přirozené obnovy granodioritových lomů na Skutečsku. Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 41, Mater. 21. s. 111-115.

KADEŘÁBKOVÁ, Božena a Marian PIECHA. *Brownfields: jak vznikají a co s nimi*. V Praze: C.H. Beck, 2009. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-123-9.

KRAFT, J. *Brownfields-negativní externality, ztracená příležitost a pozitivní externality*. Liberec: Technická univerzita, 2005.

NOVÝ, Alois a David UHLÍŘ. *Brownfields - šance pro budoucnost: nástin, kritika, implikace*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Brno: FA VUT, 2004. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-214-2697-7.

OLIVER L., FERBER U., GRIMSKI D., MILLAR K., NATHANAIL P., 2005: *The Scale and Nature of European Brownfield*. (online) [cit.2021.03.28], dostupné z https://www.researchgate.net/publication/228789048_The_Scale_and_Nature_of_European_Brownfield.

PRACH, K., ŘEHOUNKOVÁ, K., ŘEHOUNEK, J., Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslových deponiemi, Calla, 2010, str. 14-35.

SÁDLO, Jiří, Lubomír TICHÝ a Jan SIXTA. *Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě: tržné rány v krajině a jak je léčit*. Vyd. 2. Brno: ZO ČSOP, 2002. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-903-1211-X.

SELÁK, Josef. Analýza disparit v pokryvu modelového území Podkrušnohoří v porovnání s Českou republikou. *Studia OECOLOGICA*. 2008, č. 1, s. 46-53.

SIEBIELEC G., 2012: *Brownfield redevelopment as an alternative to greenfield consumption in urban development in Central Europe*. URBAN SMS Soil management Strategy (online) [cit. 2021.03.28], dostupné z https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/inhalte/urbansms/pdf_files/final_results/19_Brownfields_report_613_final.pdf.

SKLENIČKA, Petr a David UHLÍŘ. *Základy krajinného plánování: nástin, kritika, implikace*. Vyd. 2. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-903-2061-9.

SÝKORA L., 2002: *Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky*. Ústav pro ekopolitiku o.p.s., Praha, 191 s.

ŠTÝS, Stanislav. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Praha: SNTL, 1981.

ŠTÝS, S., *Recultivation*. Mostecká uhelná společnost, Most, 1997, 63 s.

ŠTÝS, Stanislav, Liběna HELEŠICOVÁ a Jan SIXTA. *Proměny měsíční krajiny: Changes of moon landscape*. Vyd. 2. Praha: Bílý slon, 1992. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-901-2910-2.

ŠTÝS, Stanislav, Lubomír TICHÝ a Jan SIXTA. *Proměny Mostecka: tržné rány v krajině a jak je léčit*. Vyd. 2. Most: Statutární město Most, [2013]. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-260-5411-5.

TICHÝ, L., Diverzita vápencových lomů a možnosti jejich rekultivace s využitím přirozené sukcese na příkladu Růženina lomu. In: Prach, K. (eds.): *Zprávy České botanické společnosti* 41, Materiály 21. ČBS, Praha, 2006, s. 89-103.

TISCHEW S., KIRMER A., *Implementation of Basic Studies in the Ecological Restoration of Surface-Mined Land Restoration Ecology*, *Restoration ecology* 15:2, 2007, str. 325.

VOPRAVIL, Jan a David UHLÍŘ. *Půda a její hodnocení v ČR: nástin, kritika, implikace*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-87361-02-3.

VRÁBLÍK, Petr a Marian PIECHA. *Regenerace brownfieldů v modelové oblasti Podkrušnohoří a možnost jejich revitalizace: jak vznikají a co s nimi*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2009. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7414-197-3.

VRÁBLÍKOVÁ, Jaroslava a David UHLÍŘ. *Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří: nástin, kritika, implikace*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2008. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7414-085-3.

Internetové zdroje

API, Agentura pro podnikání a inovace, ©2020, *program Podpora nemovitostí* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/cs/programy-podpory/nemovitosti/>.

CZECHINVEST, ©2018: *Historický pohled na problematiku BF* (online) [cit. 2021.03.28], dostupné z <http://www.brownfieldy.eu/historie/>.

CZECHINVEST, ©2019: *Národní strategie regenerace brownfieldů 2019-2024* (online)[cit. 2021.03.28], dostupné z <http://www.brownfieldy.eu/narodni-strategie-regenerace-brownfieldu/>.

Česko v datech, ©2017: *Země brownfieldů* (online)[cit. 2021.03.28], dostupné z <https://www.ceskovdatech.cz/clanek/59-zeme-brownfieldu-v-cesku-je-temer-500-lokalit-pripravenych-pro-investory/>.

ČR 2030, Strategie, obce a regiony, Suburbanizace [online]. 2021 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.cr2030.cz/strategie/kapitoly-strategie/obce-a-regiony/4-1-suburbanizace/>.

Ekolist.cz [online]. Praha: Ekolist.cz, 2020a [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/...cne>.

Ekolist.cz [online]. Praha: Ekolist.cz, 2020b [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/...cne>.

Ekolist.cz [online]. Praha: Ekolist.cz, 2017 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/...amy>.

Ekopolitika, ©2003, *Revitalizace "brownfields" v ČR* [online], [cit.-2021-03-28]. Dostupné z <<http://ekopolitika.cz/cs/brownfields/revitalizace-brownfields-v-cr.html>>.

Geomorfologická československá [online]. geomorfologicka-ceskoslovenska.bluefile.cz, 2020 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <http://www.geomorfologicka-ceskoslovenska.bluefile.cz/...803>.

IROP, Integrovaný regionální operační program 2021-2027, ©2021 [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://irop.mmr.cz/cs/irop-2021-2027>.

iUhli.cz [online]. iUhli.cz, 2015 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://iuhli.cz/...ka/>.

Jezero Milada [online]. Ústí nad Labem: jezeromilada.cz [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <http://www.jezeromilada.cz/...t=3>.

MMR, ©2019a: Politika územního rozvoje české republiky, ve znění aktualizací č. 1, 2 a 3 (online)[cit. 2021.03.28], dostupné z https://mmr.cz/getmedia/46278cf6-d280-455a-8cb2-1b152016a3c9/PUR_CR_ve_zneni_Aktualizaci_1_2_3_brozura_CZ.pdf.aspx.

MMR, ©2019b: *Strategie regionálního rozvoje ČR 2014 – 2020* (online) [cit. 2021.03.28], dostupné z [https://mmr.cz/cs/ministerstvo/regionalni-rozvoj/regionalni-politika/koncepce-a-strategie/strategie-regionalniho-rozvoje-cr-2014-2020-\(1\)](https://mmr.cz/cs/ministerstvo/regionalni-rozvoj/regionalni-politika/koncepce-a-strategie/strategie-regionalniho-rozvoje-cr-2014-2020-(1)).

MMR, ©2018: *Národní dotace, podpora a rozvoj regionu, podpora revitalizace území* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/narodni-dotace/podpora-a-rozvoj-regionu/podpora-revitalizace-uzemi>.

MMR, ©2021: *Strategie regionálního rozvoje ČR 2021* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/microsites/uzemni-dimenze/strategie-regionalniho-rozvoje-cr-2021>.

MPO, ©2021b: *Podnikání, dotace a podpora podnikání, investiční pobídky a průmyslové zóny* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/investicni-pobidky-a-prumyslove-zony/prumyslove-zony/2020/6/SPFF_02_Pravidla-poskytovani-podpory-3-4-2020_podepsana.pdf.

MPO, ©2021a: *Podnikání, dotace a podpora podnikání, podpora brownfieldů* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/podpora-brownfieldu/program-regenerace-a-podnikatelske-vyuziti-brownfieldu---vyzva-v-2021--259608/>.

MŽP, Ministerstvo životního prostředí, ©2021: *Státní politika životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2050* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi.

MŽP, Národní program Životní prostředí, ©2020 [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/narodni_program_zivotni_prostredi.

OPŽP, Operační program Životní prostředí, ©2021: *O programu podporované oblasti, prioritní osa 3* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.opzp.cz/o-programu/podporovane-oblasti/prioritni-osa-3/>.

PKÚ, Palivový kombinát Ústí, s. p. [online]. Chlumeck: pku.cz, ©2020a [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.pku.cz/...55/>.

PKÚ, Palivový kombinát Ústí, s. p. [online]. Most: pku.cz, ©2020b [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.pku.cz/...59/>.

UBA, ©2014: *Brownfield redevelopment and inner urban development* (online) [cit. 2021.03.28], dostupné z <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/soil-agriculture/land-use-reduction/brownfield-redevelopment-inner-urban-development>.

Uhelné Safari 2020 [online]. Praha, 2019 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://uhelnesafari.cz/cz/>.

Vodárenství.cz [online]. 2020 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.vodarenstvi.cz/...rz/>.

ZDAŘ BŮH.CZ [online]. zdarbuh.cz, [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.zdarbuh.cz/...-1/>.

10. Seznam obrázků

Obrázek 1 - model oblasti Podkrušnohoří	40
Obrázek 2 - historický snímek lomu Chabařovice	45
Obrázek 3 - jezero Milada	46
Obrázek 4 - historický snímek dolu Ležáky	48
Obrázek 5 - jezero Most	49
Obrázek 6 - historický snímek lomu ČSA	50
Obrázek 7 - lom ČSA	51

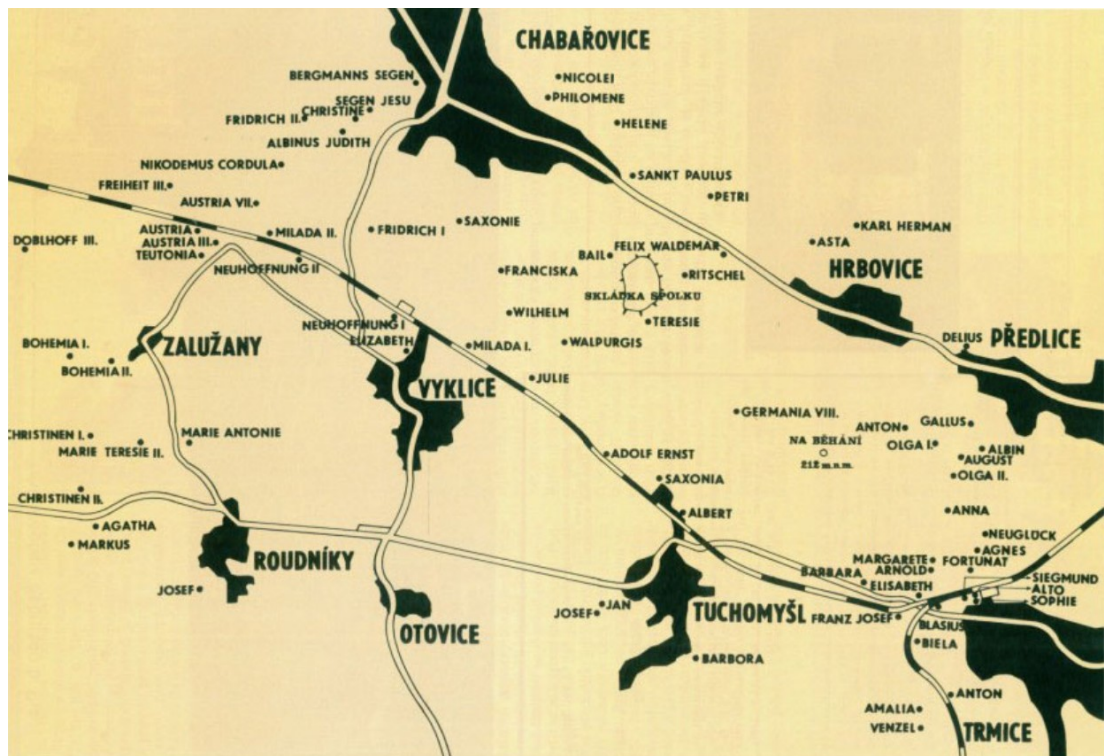
11. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Environmentální pilíř	53
Tabulka 2 - Ekonomický pilíř	54
Tabulka 3 - Sociální pilíř	55

12. Seznam příloh

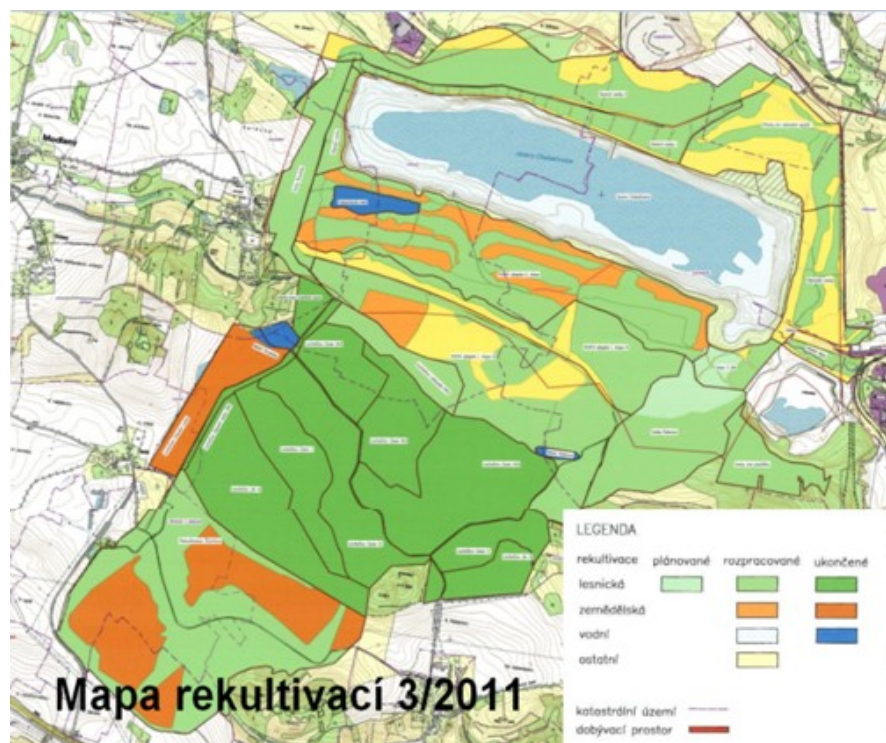
Příloha 1 - vyobrazení historických dolů v chabařovické oblasti a jejím okolí	1
Příloha 2 - mapa rekultivace na jezeře Milada	1
Příloha 3 - naučná stezka okolo jezera Milada	2
Příloha 4 - jedna z přístupových cest k jezeru Milada	2
Příloha 5 - okolí jezera Milada	3
Příloha 6 - cyklostezka kolem jezera Milada	3
Příloha 7 - fauna na jezeře Milada - polák chocholačka (<i>Aythya fuligula</i>)	4
Příloha 8 - fauna na jezeře Milada - labuť velká (<i>Cygnus olor</i>) a kachna divoká (<i>Anas platyrhynchos</i>)	4
Příloha 9 - fauna na jezeře Milada - lyska černá (<i>Fulica atra</i>)	5
Příloha 10 - území jezera Most	5
Příloha 11 - jedna z tras exkurzí po Uhelném safari	6
Příloha 12 - ekomola pro ptáky na jezeře Most	6
Příloha 13 - panoramatický snímek jezera Most a okolní krajiny	7
Příloha 14 - lom ČSA ze strany od obce Jirkov	7
Příloha 15 - panoramatický snímek lomu ČSA a jeho okolí	7

Přílohy



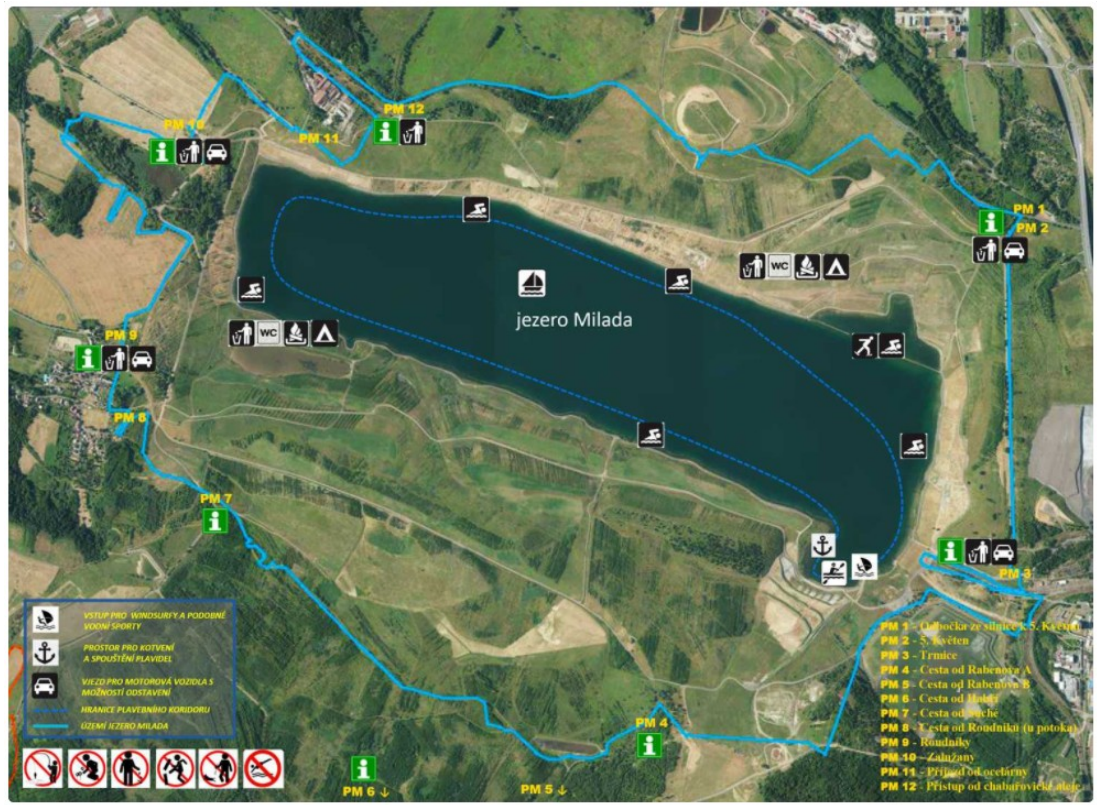
Příloha 1 - vyobrazení historických dolů v chabařovické oblasti a jejím okolí

zdroj: <http://www.jezeromilada.cz/stezky/naucne-stezky?showall=&start=3>



Příloha 2 - mapa rekultivace na jezeře Milada

zdroj: <https://www.pku.cz/cs/chabarovice-55/>



Příloha 3 - naučná stezka okolo jezera Milada

zdroj: <https://www.krusnohorci.cz/vylet/443-jezero-milada>



Příloha 4 - jedna z přístupových cest k jezeru Milada

zdroj: autor



Příloha 5 - okolí jezera Milada

zdroj: autor



Příloha 6 - cyklostezka kolem jezera Milada

zdroj: autor



Příloha 7 - fauna na jezeře Milada - polák chocholačka (*Aythya fuligula*)

zdroj: autor



Příloha 8 - fauna na jezeře Milada - labuť velká (*Cygnus olor*)
a kachna divoká (*Anas platyrhynchos*)

zdroj: autor



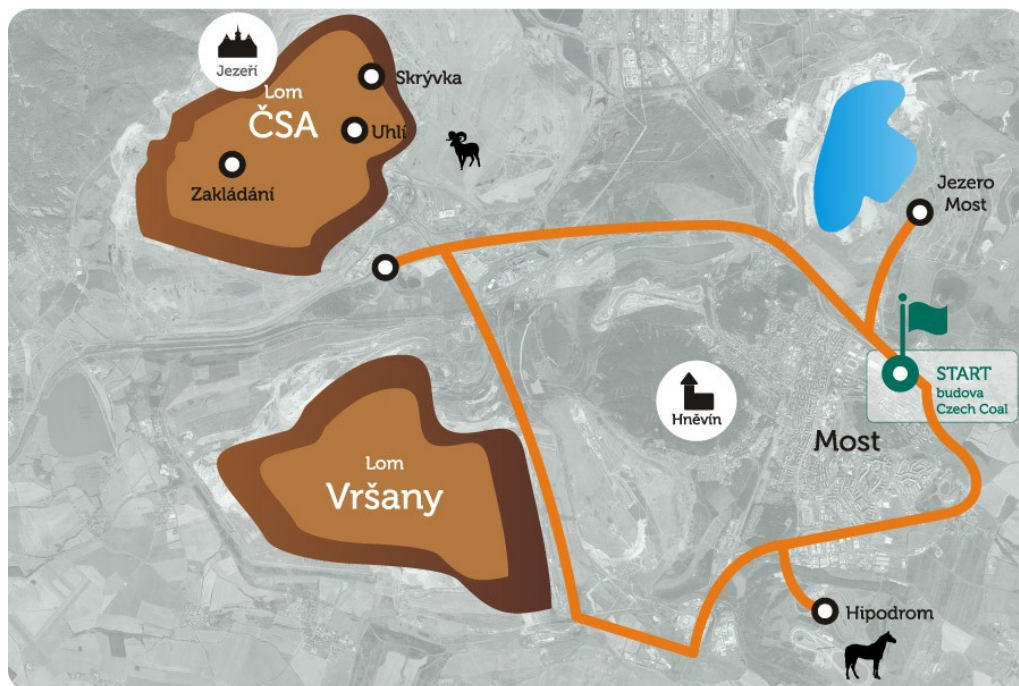
Příloha 9 - fauna na jezeře Milada - lyska černá (*Fulica atra*)

zdroj: autor



Příloha 10 - území jezera Most

zdroj: <https://www.mesto-most.cz/jezero-most/d-38728>



Příloha 11 - jedna z tras exkurzi po Uhelném safari

zdroj: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1004901-uhelne-safari-lame-rekordy-v-navstevnosti-laka-na-stroje-i-muflony>



Příloha 12 - ekomola pro ptáky na jezeře Most

zdroj: autor



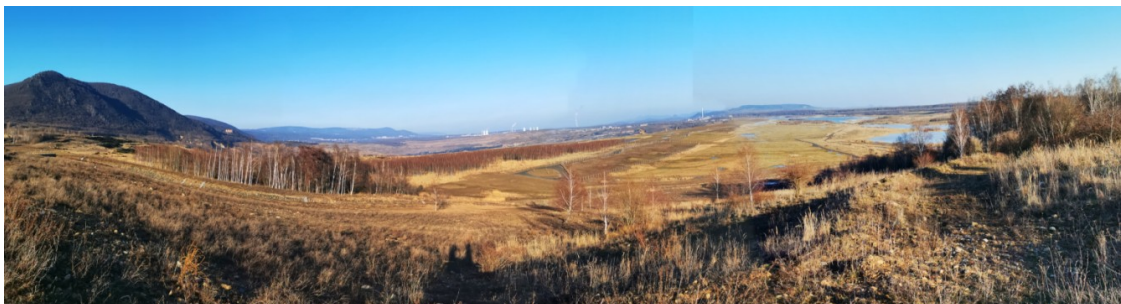
Příloha 13 - panoramatický snímek jezera Most a okolní krajiny

zdroj: autor



Příloha 14 - lom ČSA ze strany od obce Jirkov

zdroj: autor



Příloha 15 - panoramatický snímek lomu ČSA a jeho okolí

zdroj: autor