Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra plánování krajiny a sídel

Návrh rekultivace jezera Milada za účelem rekreačního využití

Bakalářská práce

Vojtěch Andrýsek

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Vedoucí práce: Ing. Jan Petrů

© 2022 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vojtěch Andrýsek

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Návrh rekultivace jezera Milada za účelem rekreačního využití

Název anglicky

Proposal for landscape recultivation of lake Milada for recreational use

---

Cíle práce

Tato bakalářská práce popisuje současně provedené rekultivační práce na lomu Chabařovice a uvedení do problematiky rekultivací. Hlavním cílem práce je vytvoření rekultivačního návrhu zaměřeného na rekreační využití severní části území, kde ještě rekultivační práce nejsou dokončeny a na tuto část navazuje a současně navrhuje nová řešení a zpracovaní daného území.

Metodika

V první části se práce zabývá sestavením teoretické rešerše v oblasti problematiky rekultivací. Druhá část práce se zaměřuje na vymezení základních charakteristik řešeného území a popsání již provedených rekultivačních prací. V další části se páce zabývá vytvořením rekultivačního návrhu severní části lomu Chabařovice, který navazuje na některé již provedené části rekultivačních prací a současně navrhuje nová řešení a zpracovaní daného území za účelem rekreačního využití. Důležitou součástí práce budou mapové výstupy vypracované pomocí programu ArcGIS.

Doporučený rozsah práce

dle nařízení děkana č.01/2020 – Metodické pokyny pro zpracování bakalářské práce na FŽP

Klíčová slova

Lom Chabařovice, jáma, těžba nerostných surovin, sanace

Doporučené zdroje informací

Palivový kombinát Ústí. s.p., 2012: Využití nového jezera Milada u Ústí se odkládá kvůli sesuvům i penězům (online) [cit. 2012.11.04], dostupné z <http://www.pku.cz/pku/site.php?location=2&type=chabarovoce&page=1>.

Palivový kombinát Ústí. s.p., 2014: Celkové posouzení a zhodnocení rekultivační činnosti v rozpracovaných rekultivacích u jezera Chabařovice, zajišťovaných státním podnikem Palivový kombinát Ústí. E.A.Q. – SALIX s.r.o., Praha, 107. "nepublikováno".

Palivový kombinát Ústí. s.p., 2014: Generel rekultivací do ukončení komplexní revitalizace území dotčeného těžební činností Palivového kombinátu Ústí, s. p., na lokalitě Chabařovice. R – PRINCIP MOST, Most, 44. "nepublikováno".

Palivový kombinát Ústí. s.p., 2019: LHC Palivový kombinát. EKOLES-PROJEKT s.r.o., Ústí nad Labem, 72. "nepublikováno".

Vráblík P. "a kol., 2017: Reclamation, restoration and resocialization of an anthropogenically affected landscape as tools of sustainable development (online) [cit. 2017.05.0.3], dostupné z <https://www-scopus-com.infozdroje.czu.cz/record/display.uri?eid=2-s2.0-85021409932&origin=inward&txGid=886bf21d6a10805b138ba29275c0e22b>

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FZP

Vedoucí práce

Ing. Jan Petrů

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Elektronicky schváleno dne 21. 2. 2022

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Návrh rekultivace jezera Milada za účelem rekreačního využití" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.3.2022 _____

Poděkování

Rád bych chtěl touto cestou poděkovat vedoucímu práce Ing. Janu Petrů za odbornou pomoc a teoretické i praktické rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Bc. Janu Vondruškovi, DiS. (ze společnosti Palivový kombinát Ústí. s.p.) za ochotu a poskytnutí interních dokumentů týkajících se zájmového území. A nakonec také děkuji rodině a přátelům za podporu v průběhu celého studia.

Návrh rekultivace jezera Milada za účelem rekreačního využití

Abstrakt

Úlohou této bakalářské práce je uvedení do problematiky týkající se rekultivací. Vymezení a popsání základních pojmů jako jsou technické a biologické rekultivace či rekultivační fáze. Poté se práce zabývá popisem jezera Milada a rekultivačních činností provedených Palivovým kombinátem Ústí a.s. na lokalitě lomu Chabařovice. V další části se práce věnuje vytvoření návrhu rekultivací, který je zaměřen na rekreační využití zájmového území za pomoci mapových výstupů a programu ArcGIS. Tento návrh nevytváří zcela nové rekultivace, avšak navazuje a doplňuje již dříve provedené rekultivační práce. Návrh je rozdělen do několika částí, na kterých je znázorněno vytvoření nových rekreačních zón společně s volnočasovými atrakcemi a celé zájmové území je propojeno cestní sítí a uzpůsobeno, tak aby využilo veškerého rekreačního a ekologického potenciálu co lom Chabařovice nabízí.

Klíčová slova: lom Chabařovice, jáma, těžba nerostných surovin, sanace

Proposal for landscape recultivation of lake Milada for recreational use

Abstract

The task of this bachelor thesis is to introduce the issues related to reclamation. Definition and description of basic concepts such as technical and biological reclamation or reclamation phases. Then the work deals with the description of Lake Milada and reclamation activities performed by the Fuel Combine Ústí a.s. at the Chabařovice quarry site. The next part deals with the creation of reclamation design, which is focused on the recreational use of the area of interest with the help of map outputs and the ArcGIS program. This proposal does not create completely new reclamations, but builds on and complements previous reclamation works. The design is divided into several parts, which show the creation of new recreational zones together with leisure attractions and the whole area of interest is connected by a road network and adapted to use all the recreational and ecological potential that the Chabařovice quarry offers.

Keywords: Chabařovice quarry, pit, mining, remediation

Obsah

1 Úvod **1**
2 Cíl práce **2**
3 Rekultivace **3**
3.1 Rekultivace v severních Čechách 4
3.2 Legislativa 6
3.3 Rekultivační fáze 9
3.3.1 Fáze přípravná 9
3.3.2 Fáze důlně-technická 9
3.3.3 Biotechnická fáze 10
3.3.3.1 Technická rekultivace 10
3.3.3.2 Biologická rekultivace 11
3.3.4 Postrekultivační fáze 12
3.4 Dělení rekultivace podle způsobu využití ploch 12
3.4.1 Zemědělská rekultivace 12
3.4.2 Lesnická rekultivace 13
3.4.3 Vodohospodářská rekultivace 14
3.4.4 Ostatní plochy 15
3.4.5 Rekultivace pomocí přirozené obnovy 15
3.5 Lokalizace zájmového území 17
3.5.1 Historický vývoj zájmového území 17
3.6 Jezero Milada 19
3.6.1 Stabilita vodní hladiny a kvalita vod na jezeře Milada 21
3.7 Popis zájmového území 22
3.7.1 Etapa č. 1: Lochočice – zalesnění PPO 24
3.7.2 Etapa č. 2: Vnitřní výsypka I. A a I. B 24
3.7.3 Etapa č. 3: Vnitřní výsypka II 25
3.7.4 Etapa č. 4: Svahy Roudníky 26
3.7.5 Etapa č. 5: Svahy Roudníky sanace 27
3.7.6 Etapa č. 6: Severní svahy I 28
3.7.7 Etapa č. 7: Severní svahy II 29
3.7.8 Etapa č. 8: Plochy pro rekreační využití 30

3.7.9 Etapa č. 9: Západní svahy 31
3.7.10 Etapa č. 10: Východní svahy 32
3.7.11 Etapa č. 11: Svahy nad plavištěm 33
3.7.12 Etapa č. 12: Deponie titaničitých jílů 34
3.7.13 Etapa č. 13: Svahy Rabenov A a B 34
4 Metodika 35
5 Výsledky 38
5.1 Návrh rekultivací a rekreačních prvků jednotlivých etap 38
5.1.1 Etapa č. 1: Lochočice – zalesnění PPO 40
5.1.2 Etapa č. 2: Vnitřní výsypka I. A a I. B 41
5.1.3 Etapa č. 3: Vnitřní výsypka II 42
5.1.4 Etapa č. 4: Svahy Roudníky 44
5.1.5 Etapa č. 5: Svahy Roudníky sanace 45
5.1.6 Etapa č. 6: Severní svahy I 45
5.1.7 Etapa č. 7: Severní svahy II 45
5.1.8 Etapa č. 8: Plochy pro rekreační využití 47
5.1.9 Etapa č. 9: Západní svahy 49
5.1.10 Etapa č. 10: Východní svahy 50
5.1.11 Etapa č. 11: Svahy nad plavištěm 52
5.1.12 Etapa č. 12: Deponie titaničitých jílů 52
5.1.13 Etapa č. 13: Svahy Rabenov A a B 53
5.2 Rekreační využití jezera Milada a okolní rekultivované krajiny 53
6 Diskuze 56
7 Závěr 58
8 Přehled použité literatury a zdrojů 59
8.1 Odborné publikace 59
8.2 Legislativní zdroje 61
8.3 Ostatní zdroje 62
8.4 Internetové zdroje 63
8.5 Zdroje použitých obrázků 65
9 Přílohy 67

1 Úvod

V současné době nerostné suroviny tvoří významnou část finančních zdrojů státu. Kromě velkých finančních zisků nerostné bohatství také zaručuje nezávislost na okolních zemích. Kvůli nestejnoměrnému rozložení nerostných surovin na planetě, každý stát disponuje jiným množstvím nerostného bohatství a dovoluje tak vývozu tohoto nadbytku surovin. Po těchto neobnovitelných zdrojích se každým dnem zvyšuje poptávka z důvodu zlepšující se kvality života, a to má za přímý následek stálé zvyšování těžby nerostných surovin. Avšak toto nekonečné dobývání nerostů s sebou přináší velké problémy, zejména úplnou devastaci krajiny, kterou je potřeba po ukončení veškerých těžebních činností obnovit do původního stavu. Lze také umožnit vznik nových ekologicky stabilních ekosystémů.

Tato práce se zabývá právě jednou z těchto těžebních lokalit, kterou je lom Chabařovice, situovaný ve východní části Severočeské hnědouhelné pánve Ústeckého kraje. Po ukončení těžby na těchto plochách byly oficiálně zahájeny rekultivační práce a napouštění zbytkové jámy. V současné době jsou na jižní části lomu Chabařovice rekultivace ukončeny, avšak v severní části území jsou rekultivační práce stále rozpracovány. Právě na tuto část rozpracovaných rekultivací navazuje má práce a vytváří nový návrh realizování rekultivací zaměřených na vytvoření rekreační oblasti a celkové ekologické stability území.

2 Cíl práce

Tato bakalářská práce se zabývá uvedením do problematiky rekultivací, popsáním a doplněním již dříve provedených rekultivačních prací a vytvořením návrhu, který naváže na provedené rekultivace a upraví je za účelem rekreačního využití. K popsání a vytvoření návrhu je pracováno pouze se severní částí zájmového území. Tedy návrh je vytvářen v té části, kde ještě nejsou dokončeny rekultivační práce Palivovým kombinátem Ústí. s.p.

V první části práce popisuje dělení rekultivací podle způsobu využití ploch společně s technickými a biologickými rekultivacemi. Dále se věnuje nastínění průběhu rekultivací v Čechách, charakteristice zájmového území a jeho historického vývoje. V další části se práce zabývá lokalizováním zájmového území společně s jezerem Milada a popsáním jednotlivých etap. V těchto etapách je zkráceně popsán vývoj již dříve provedených rekultivací Palivovým kombinátem Ústí. s.p. a současný stav těchto prací. Na tuto část práce poté navazují výsledky, ve kterých je vytvořen a popsán nový doplňující rekreační návrh, který je znázorněn za pomocí mapových výstupů programu ArcGis. Hlavním cílem práce je vytvoření rekultivačního návrhu zaměřeného na rekreační využití území a tím využití veškerého potenciálu co lom Chabařovice nabízí.

3 Rekultivace

Rekultivace je člověkem řízený proces obnovy krajiny, která byla poškozena, degradována či jinak znehodnocena těžbou případně jinou lidskou činností. Jejím hlavním cílem je obnovení rovnováhy ekosystému a navrácení znehodnocené krajiny do původního stavu. Rekultivace zahrnují práce jak technického charakteru (svahová stabilizační opatření, terénní úpravy, zpevnění břehové linie apod.), ale také i biologického charakteru, jako je například výsadba lesních dřevin, zvýšení biologické rozmanitosti, obnovení přirozených funkcí krajiny apod. Tyto zásahy do krajiny je potřeba podpořit revitalizací, která zajistí funkční zapojení úprav do krajiny tak, aby zásahy esteticky nevyčnívaly z krajiny a umožnily obnovení přirozených funkcí ekosystému. Všechny tyto zásahy musí umožnit využití území, které odpovídá územnímu plánu. Dobře provedené rekultivační práce by měly být ekologicky a esteticky vyvážené, zdravotně a hygienicky neškodné, plnohodnotně funkční a rekreačně využitelné. Veškeré tyto zásahy mají cílit k vytvoření bohatého krajinného rázu a směřovat k vhodnému využití lesních, zemědělských, vodohospodářských, ostatních a rekreačních ploch (Vráblíková a kol., 2008). Těžba je důležitá pro místní i globální ekonomiku, nicméně těžební činnosti nevyhnutelně vedou k výrazným škodám na životním prostředí a díky těmto procesům je původní potenciál krajiny extrémně pozměněn (Kuter, 2013). Avšak rekultivace odstraňují nebezpečné prvky a vytváří z poměrně málo využitelné oblasti místo, které se po dokončení rekultivačních prací může stát i tváří regionu (Santos a kol., 2006).

Zájmové území znehodnocené těžbou může být rekultivováno mnoha způsoby. Například přírodě blízkým způsobem navazujícím na krajinu před těžbou, nebo na oblast s rekreačním využitím, na letištní dráhu, či zatopením vytěženého lomu a tím vznikem nové vodní plochy. V rámci rekultivačních prací musí být dán důraz na obnovení a navázání prostředí společně s krajinnými prvky, jako jsou například ekologicky významné plochy či říční toky. Rekultivace zájmové oblasti způsobem zaplavení nabízí vnik nové možnosti nové možnosti, jak dané území rekultivovat. Díky zvýšení vodní bilance v krajině je zde možný vnik nových vodních ploch, rybníků, mokřadů, retenčních nádrží apod. Zájmové území je také nutné zabezpečit proti svahovým sesuvům, erozní náchylnosti a nebezpečí záplav. Obnova degradovaného území může být provedena i formou sadovnických či lesnických

rekultivací, které jsou velmi náročné z časového hlediska z důvodu dlouhého období pěstební péče (Vráblíková, 2010).

Pro začlenění rekultivované krajiny a ochrany biodiverzity v lokalitě těžby je nutný stálý a přizpůsobivý management. To znamená od započetí prvních rekultivačních prací až po jejich ukončení je potřeba se o danou lokalitu starat a pečovat. Podle horního zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství je povinna organizace, která provádí rekultivace, zaručit provedení sanace, ve které jsou zahrnuty i rekultivace veškerých pozemků zasažených těžbou. Dle plánu otvírky, přípravy a dobývání (POPD - plán likvidace lomu) se na pozemcích, kde těžba již byla provedena, začínají provádět sanační práce. Součástí plánu na likvidaci lomu je přibližné zjištění nákladů na rekultivaci a likvidaci těžebních škod vzniklých v návaznost na plánovanou činnost sanačních a rekultivačních prací. Do tohoto plánu také spadá vytvoření návrhu na zjištění výše potřebné finanční rezervy. Za sanaci na poškozených pozemcích těžbou se rozumí likvidace škod na krajině, úprava lokality a územních struktur. Z tohoto důvodu je organizace, která provádí tyto činnosti povinna zajistit rezervu finančních prostředků. Výše této rezervy se odvíjí od potřeb sanace na pozemcích dotčených těžbou (Drielsma, 2009).

Rekultivace vytvářené po povrchové těžbě jsou obvykle posuzovány jako obnova vegetačního krytu. Toto obnovení vegetačního krytu v dobývaných prostorech reguluje vliv eroze a navrací půdu zpět do udržitelné produkce. Jedním z krátkodobých cílů obnovy vegetačního krytu je využití rychle rostoucích rostlin a dřevin, což významně zpomalí a zabrání erozi půdy. Nicméně dlouhodobým cílem rekultivace by mělo být vybudovat prostory, které přináší užitek vlastníkovi daného pozemku a stejně tak i veřejnosti. Kvalitně provedená rekultivace není jen jednorázový „ozeleňovací zásah“, ale dlouhodobé adaptivní formovaní a tvorba krajiny (Lyle, 1987).

3.1 Rekultivace v severních Čechách

V severních Čechách jsou cílem rekultivací především lokality zasažené těžbou hnědého a černého uhlí. Jsou zde zahlazovány nebo zaplavovány zbytkové jámy po povrchové těžbě uhlí, navrhuje se nová podoba výsypek a rekultivují se usazovací nádrže. Výsledkem těchto úprav krajiny poté vznikají nová pole, louky, lesy nebo oblasti s rekreačním využitím. V průběhu let u nás bylo využito na rekultivační

činnosti více než 60 miliard korun. Rekultivace v České republice jsou popsány v několika zákonech (Reslová, 2016). Samostatné legislativě je níže vymezena celá kapitola.

Těžba jako taková úzce souvisí s rekultivacemi a obnovou krajiny (Vondráčková a kol., 2007). V důsledku toho se na našem území způsob rekultivací vyvýjel od samostatně provedené těžby a poté samostatně provedené rekultivace, k současné situaci, kdy těžební organizace již v průběhu těžby počítají s potřebami budoucí rekultivace dobývaného území. Rekultivace se stala jednou z hlavních částí těžebních procesů (Štýs a kol., 1981). Rekultivační metody se postupem času měnily a vyvinuli se od realizace pouze zemědělských a lesnických způsobů k vytvoření krajinotvorných struktur, které nevyužívají pouze způsob zemědělských, vodohospodářských, lesnických a ekologicko-krajinářských rekultivací, ale vnímají i sociální aspekty v lokalitě (Štýs a kol., 2011).

Na vývoji rekultivací na území severních Čech se výrazně podílel Ing. Stanislav Štýs, DrSc., který dříve zastával pozici v Mostě u Severočeských hnědouhelných dolů. Zde jako první vytvořil nové metodické postupy rekultivačních prací v Podkrušnohoří a také se podílel na jejich realizaci a využití v praxi. Dále také podstatně přispěl ke vzniku české rekultivační školy, která má dodnes významnou pozici při obnově krajiny a rekultivací po těžbě uhlí v České republice. V severních Čechách na hnědouhelné pánvi provozují od roku 2005 těžbu společnosti Czech Coal a.s., Severočeské doly Chomutov a.s., státní podnik Diamo pod který také spadá jako jeden ze závodů Palivový kombinát Ústí a v Sokolovské pánvi společnost Sokolovská uhelná a.s. Všechny tyto společnosti výrazně upřednostňují těžbu hnědého uhlí pomocí povrchového způsobu (Vráblíková, 2010).

Snahou všech prováděných rekultivací by mělo být zvyšování podílu ploch, které se po skončení těžby stanou hodnotným přínosem z hlediska krajinářských i estetických hodnot. Jedním z dalších specifik, které je při rekultivaci v Čechách bráno v důraz, je využití vzniklých prostorů po těžební činnosti a vytvoření nových rekreačních a sportovních prostorů. Zde se nejedná pouze o vytvoření velkých vodních ploch, jako jsou například jezera Most nebo Milada, ale i o využití bývalých těžebních lomů jako lezecké stěny, což můžeme vidět například v Českém krasu (lom V Kozle nebo lom Vysoká v Prokopském údolí). Jednou z dalších možností využití těchto prostorů jsou cyklokrosová závodiště v opuštěných pískovnách. Ty nejenom, že okolní přírodě nevadí, ale často jí i prospívají (Gremlica, 2013).

Rekultivace v severních Čechách blízce souvisí i s historií. Za začátku dob socialistického Československa se rekultivační činnosti odvíjeli od sto let starého patentu z dřívějších dob Rakouska-Uherska. Avšak tento patent již neodpovídal požadavkům dřívější socialistické společnosti, která tak byla nucena v roce 1957 vydat nový horní zákon. V důsledku stále většího mechanického rozvoje společně s vytvořením nových výkonnějších kolesových rýpadel došlo na začátku sedmdesátých let dvacátého století k významnému rozmachu povrchové těžby a s tím společně i k mnohonásobně větší velkoplošné devastaci krajiny. Tento významný vývoj napomohl k lepšímu vytváření dílčích výsypek skrývkových zemin z pohledu jejich podrobné klasifikace či selektivního půdního ukládání. Společně s rostoucí plochou, na kterých byly zakládány výsypky se zvyšovalo i množství nutných terénních úprav. V pozdějších osmdesátých letech dvacátého století se začínalo přistupovat k výstavbě volnočasových prvků, jako jsou například autodrom, golfové hřiště či jízdárny pro koně, a to i přes stále převládající zemědělské rekultivace. Následně v devadesátých letech byly upřednostňovány především individuální formy lesnických rekultivací a společně s nimi snahy o stabilizování a vyváženost jednotlivých ekosystémů, což přispělo ke vzniku ekologicky cenných lokalit. Na počátku dvacátého prvního století dochází k velkému rozvoji hydrických neboli vodohospodářských rekultivací společně s vytvářením rozsáhlých jezer ve zbytkových jámách, které zde zůstaly po ukončení těžby (Heneberg, 2008; Štýs, 2011b).

3.2 Legislativa

Rekultivacemi, souvisejícími rekultivačními činnostmi a těžbou se v České republice zabývá mnoho zákonů a vyhlášek, které se navzájem doplňují. Avšak nejdůležitějšími z nich jsou zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon); zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) a v poslední řadě zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. V těchto zákonech a přiřazených vyhláškách je stanovena povinnost obnovit území po těžební činnosti s hlavním cílem navrátit oblast do původního stavu.

Jedním z nejvýznamnějších zákonů zabývajícím se problematikou rekultivací je již zmiňovaný zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství

(horní zákon) jež stanovuje zásady ochrany a hospodářského využívání nerostného bohatství již při průzkumu, přípravě, otvírce a dobývání ložisek nerostů. A také se zabývá ochranou životního prostředí či bezpečností provozu v souvislosti s těžebními činnostmi. Tento zákon také kromě jiného ukládá povinnost sanace a rekultivace poškozeného území těžbou a současně stanovuje vytvoření finanční rezervy, která je pak na tyto činnosti využita.

$$\text{Finanční rezerva se vytváří: } = \frac{\Sigma \text{ nákladů na zahlazení}}{\text{tuny vytěženého uhlí}}$$

Na všechny těžební lokality se finanční rezerva vypočítává jednotlivě. Výše finanční rezervy se vytváří na vrub nákladů, které musí odpovídat pozdějším potřebám rekultivace a sanace ploch poškozených dobýváním. (Vráblíková a kol., 2010b)

Dalším významným zákonem, který se zabývá problematikou rekultivací je zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), který pojednává o rekultivacích především v § 13, 14, 15, 16 a 17. V tomto zákoně je stanovena povinnost společnostem, které provádějí stavební či těžební činnost, v průběhu těchto prací vytvářet předpoklady pro pozdější rekultivace na dotčených plochách. V zákonu je také stanoveno neprodleně po skončení záboru pozemků realizovat rekultivaci, tak aby těžební činností dotčeným plochám bylo umožněno navrácení k plnění funkcí lesa. V zákoně je také pojednáváno o povinnosti zodpovědných osob dbát o zachování lesa. Tyto osoby mají povinnost navrhnout taková řešení, která maximálně dbají na ochranu životního prostředí a zachování lesa. Podle § 17 lesního zákona je rozhodnutí o odnětí ledních ploch zpoplatněno. Tato finanční suma je rozdělena na dvě části. 40% z této částky si ponechá obec v jejímž katastrálním území byla tato činnost provedena a zbylých 60% částky pokračuje do Státního fondu životního prostředí.

Na lesní zákon dále navazuje vyhláška Ministerstva zemědělství č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa ve které je stanoveno, jak musí vypadat Návrh plánu rekultivace. Zde je obsažena technická a biologické část, ve které se navíc musí předložit druhová a prostorová skladba porostů. Dále je zde také návrh postupu rekultivace, a to jak časově, tak prostorově vymezený, ke kterému dále

spadají další informace jako jsou například mapové podklady skladby porostů či profilů terénu.

Dalším zákonem, který se výrazně ovlivňuje organizaci, jež má právo těžby je zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Zákon požaduje, aby zemědělské plochy, co jsou postiženy těžbou, byly co nejméně narušovány a po ukončení těchto těžebních činností je povinnost neprodleně provést odpovídající terénní úpravu, aby poškozené plochy byly upraveny k možnému zahájení rekultivací a aby byly způsobilé k plnění dalších funkcí v krajině. Dále tento zákon udává povinnost organizaci odděleně skrývat svrchní půdní vrstvu či i níže položené půdní vrstvy na těžbou zasažených plochách a poté obstarat jejich použití při následných rekultivacích. V § 9 tohoto zákona jsou déle stanoveny podmínky a žádost pro odnětí ze zemědělského půdního fondu.

Související právní předpisy:

- Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon) – problematika rekultivací a sanací včetně povinnosti těžebních společností vytvářet finanční rezervy

- Vyhláška č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti prováděné hornickým způsobem

- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) – kategorizace lesů pro účely lesnické rekultivace, právní režim přeřazení lesů v rámci kategorií stanovených zákonem

- Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu – rekultivační postupy u zemědělské rekultivace

- Vyhláška MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu

- Vyhláška č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů – posouzení vlivů na životní prostředí

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

- Vyhláška ČBÚ č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech

3.3 Rekultivační fáze

Průběh rekultivací dělíme na jednotlivé fáze, které na sebe navzájem navazují. Tyto fáze jsou: fáze přípravná, důlně-technická, biotechnická a post-rekultivační fáze (Špiřík, 1994).

3.3.1 Fáze přípravná

Fáze přípravná má v první řadě preventivní a plánovací účinnost. Zaměřuje se především na volbu místa daného lomu, vyhledávání a poté geologický průzkum ložisek, který se už v této fázi zabývá komplexním průzkumem celé oblasti a možnosti budoucího rozšiřování těžby nerostných surovin na dané lokalitě. S budoucími rekultivačními záměry musí být počítáno již při navrhování územně plánovací dokumentace, plánování těžebních činností a vytváření struktury územních celků (Štýs, 1990). V přípravné fázi ještě před zahájením těžby je nutné provést odborný biologický průzkum i v okolí plánovaných těžebních ploch, a to z důvodu co nejvíce šetrného naplánování těžby, tak aby pokud možno zůstaly zachované okolní přirozené stanoviště (Řehounek, 2010a).

3.3.2 Fáze důlně-technická

Ve fázi důlně-technické, organizace provádějící práce vytváří vhodné podmínky a umožňuje tak hladký průběh pozdějších rekultivací (Štýs, 1990).

Dobývání nerostných surovin v konečných fázích těžby může porušit stabilitu okraje dobývaného prostoru společně s napojením na jeho blízké okolí. Upravením či zabezpečením sklonu svahu, konečnou úpravou těžebních stěn zbytkové jámy nebo změnou rázu povrchu jednotlivých etáží lze výrazným způsobem podpořit rychlost nástupu vegetace na dotčené plochy (Wagnerová, 2006). V důsledku co nejúčinnějšího zabránění škod na zemědělském půdním fondu jsou fyzické a právnické osoby povinny postupovat podle zásad ochrany zemědělského půdního fondu, zejména v těchto bodech (Zákon č. 334/1992 Sb.):

- Povinnost oddělovat a uložit na pozdější využití svrchní vrstvu půdy či hlouběji nacházející se vrstvy zeminy a obstarat jejich pozdější hospodárné využití nebo uskladnění pro účely budoucí rekultivace. Lze také zajistit na vlastní náklady jejich převoz a užití na pozemcích určených státním orgánem ochrany zemědělského půdního fondu.

- Ukládat odejmuté půdní vrstvy na plochách neplodných či na plochách špatné jakosti, které byly odňaty z ochrany zemědělského půdního fondu.

- V průběhu této fáze činit vhodné povrchové úpravy (tvarování ploch, ukládání zeminy) dotčených ploch za účelem přípravy k pozdějšímu provedení rekultivací.

3.3.3 Biotechnická fáze

V biotechnické fázi jsou zahrnuty úpravy technického a biologického rázu. V biologické části jsou mimo jiné zahrnuta opatření pro oživení území dotčeného těžbou nerostných surovin. A technická část pojednává o terénních úpravách svahů, stabilizačních opatřeních apod. (Špiřík, 1994).

3.3.3.1 Technická rekultivace

Hlavním účelem těchto opatření je upravit dotčené plochy, tak aby na nich následně mohly být provedeny biologické rekultivace. Technické rekultivace zahrnují tvarování území, technické úpravy svahů, obnovu vodotečí, přeložky inženýrských sítí, odstraňování elevací, zakládání půdní meliorace, propojení území cestní sítí pro umožnění pozdějšího obhospodařování rekultivovaných ploch apod.

Součástí jsou také svahová stabilizační a protierozní opatření, nebo také odvodňovací stavby či drenáže (Kryl a kol., 2002). Hlavním účelem těchto opatření je upravit dotčené plochy, tak aby na nich následně mohly být provedeny biologické rekultivace (Sklenička, 2003).

Již v technické fázi rekultivace je potřeba znát, jak budou později využívány prostory rekultivovaného prostředí. Tyto informace mají dopad na výběr hornin, kterými se budou zavážet jednotlivé povrchové prostory. V místech označených jako ostatní plochy, které budou sloužit k pozdější zástavě, je možné navézt méně kvalitní horniny, protože tato oblast nebude nadále využívána pro vysazování rostlin (Bradshaw, 1984). Modelování a vytváření nového profilu terénu je velmi obtížná činnost. Nově navezené půdní substráty po aplikaci na zájmové místo ještě dlouhou dobu pracují (mají tendenci se pohybovat). Z tohoto důvodu je nutné s těmito procesy navezené půdy počítat (Jinman Wang a kol., 2019).

3.3.3.2 Biologická rekultivace

Práce na biologických rekultivacích jsou úzce spjaty s procesy technické rekultivace. Tyto rekultivace jsou souborem zásahů a opatření biologického a biotechnického rázu, které mají umožnit vytvoření ustáleného ekosystému – klimaxu či disklimaxu – ekosystému ovládaného invazními druhy. Biologická rekultivace je finálním ukončením procesů zahlazujících dřívější dobývání nerostných surovin v dotčené oblasti (Sklenička, 2003). Jedná se o obnovu ploch lesnickou, zemědělskou, sadařskou či vinařskou rekultivací. Tato část rekultivace má na degradované území opět vrátit plnohodnotný život. A to například vysazováním vhodných dřevin nebo úpravou chemických (kyselost) a fyzikálních (struktura) vlastností půd (Kryl a kol., 2002).

Biologické rekultivace lesnické či zemědělské by měly být využívány přednostně na eutrofizovaných oblastech u kterých je známo, že budou dlouhodobě obhospodařovány postupy, které respektují principy vhodné zemědělské a lesnické praxe (Gremlica, 2011).

3.3.4 Postrekultivační fáze

V poslední fázi postrekultivační dochází k předání dotčené zrekultivované oblasti k jejímu následnému užívání subjektu, který je určen jako správce tohoto území například podniku Lesy České republiky s.p. (Špiřík, 1994).

3.4 Dělení rekultivace podle způsobu využití ploch

3.4.1 Zemědělská rekultivace

Zemědělské rekultivace jsou procesem, při němž se vytvářejí nové zemědělské plochy jako jsou například louky, pole, vinice nebo sady. V této fázi rekultivace je velmi důležité zvolit vhodný typ zeminy pro zemědělské využití. Zemědělské plochy se zpravidla nejvíce zakládají na rovných a celistvých plochách výsypek, případně v méně svažitých svazích. Podle výzkumu lokality a vytvořených posudků povrchových hornin se vybere jeden ze dvou postupů rekultivace. A to buď přímá nebo nepřímá rekultivace. Přímý způsob zemědělské rekultivace se v poslední době využívá spíše zřídka a více se přistupuje k nepřímému způsobu zemědělské rekultivace. Rozlišují se dva typy zemědělské rekultivace. Prvním je rekultivace přímá, ve které dochází k osazování rostlin přímo do výsypkového substrátu. A naproti tomu je zde rekultivace nepřímá, při které se využívá překrytí výsypkového substrátu vrstvou o minimální mocnosti 0,5 metru vhodné půdy. U nepřímého způsobu při převrstvení výsypkových ploch se využívají nejčastěji snadno zúrodnitelné půdy jako jsou například sprašové hlíny či spraše (Lhotský, 1994). Potenciální úrodnost rekultivovaných půd je hlavním měřítkem pro vybrání přímé či nepřímé rekultivace. Tato potencionální úrodnost se odvíjí od hloubky, ve které se substrát nachází. Čím hlouběji se substrát nachází, tím více je zhoršená potenciální úrodnost (Dimitrovský, 2000). Tedy u vhodných nadložních hornin určených k zemědělskému využití se pokračuje přímým biologickým zásahem a u nevhodného podloží určeného pro zemědělské využití se využívá rekultivace nepřímým způsobem. U obou zmíněných postupů je poté užit vyhovující osev plodin (luskoviny, obilniny, jeteloviny apod.) (Dušan a kol., 2016).

Hlavním měřítkem pro uskutečnění přímé nebo nepřímé rekultivace je úrodnost rekultivovaného půdního povrchu. V prvních letech je potřeba volit správné meliorační osevní postupy, kde jsou využity zejména jeteloviny a víceleté trávy. Tyto postupy mají z méně vhodných výsypkových zemin zformovat půdu, která se bez

ohledu na vývoj hospodářského výsledku účinně zapojí do půdotvorného procesu. Poté následuje orba půdy, vláčení, smykování, výsadba plodin, zaorání do půdního povrchu, hnojení a v poslední části pěstování plodin či zatravnění daných pozemků (Dimitrovský a kol., 2000).

Častým problémem velkoplošných úprav při zemědělské rekultivaci je vytvoření nevhodně velkých zemědělských ploch. Tyto plochy jsou nedostatečně členěné ekostabilizačními prvky, které zvyšují ekologickou stabilitu v post těžební krajině (Gremlica, 2011).

3.4.2 Lesnická rekultivace

Lesnické rekultivace jsou úzce spjaty s rekultivacemi zemědělskými, kde na rovných či méně svažitých plochách jsou využity rekultivace zemědělské a prudké či nestabilní svahy jsou zalesněny. Z celkového hlediska jsou na lesnické rekultivace kladeny mírnější nároky a většinou zde není zapotřebí převrstvení nevhodného půdního pokryvu. Vytvořené lesní plochy mají velkou vodohospodářskou, protierozní, a dokonce i rekreační funkci. Z pohledu ekologických hledisek je lepší vysazovat původní druhy dřevin, avšak z finančních a časových důvodů se v praxi vysazují často monokultury či nepůvodní dřeviny (Patejdl, 1974).

Od konce 20. stolení jsou z důvodu zmírnění zemědělské a potravinářské výroby využívány přednostně lesnické rekultivace uplatňované ve významu krajinné ekologické obnovy. Lesní plochy jsou významným krajinným prvkem, který na okolní prostředí působí jako stabilizační faktor. Lesní porosty zpevňují půdní podloží, zadržují vlhkost a umožňují v krajině zachytávat přirozené zásoby vody. Největší problém se zalesněním v rekultivované krajině vzniká v období růstu dřevin, kdy jsou stromy ještě příliš malé na to, aby zabraňovaly erozi a následné sedimentaci půdy. Toto období ve většině případů trvá od pěti až do deseti let, než stromy dostatečně zapustí kořenový systém, vzrostou do požadované výšky a na povrchu se nashromáždí dostatek organického materiálu, který zmírní efekt povrchového odtoku (Lyle, 1987).

Společnosti provádějící lesnické rekultivace čili firmy zodpovědné za tuto činnost dávají přednost budoucímu finančnímu přínosu před ekologickými a enviromentálními funkcemi nově založených lesů. Z tohoto důvodu jsou na prostorách pískoven, odvalů po povrchové těžbě černého uhlí a míst pro těžbu

kaolinu nejčastěji vysazovány borové monokultury, které jsou sázeny v co největší hustotě sazenic (10-12 tis. Sazenic na 1 ha plochy) (Gremlica, 2011).

Lesnická rekultivace se dělí na dvě fáze. V první fázi, která trvá okolo 1-3 let, jsou zahrnuty mechanické a chemické procesy preparace půdy a poté samotná výsadba dřevin. Druhá fáze lesnické rekultivace se zabývá uskutečněním pěstební péče, která se provádí po dobu 6-8 let. Při pěstební péči dřevin je dbáno na udržování vysázených dřevin, hnojení porostu, výchovu kultur, zavlažování, ochrana před okusem zvěří a prořezávky. K tvorbě vhodných dřevin a celkové porostní skladby jsou k výsadbě voleny druhy dřevin vyhovující stanovištním podmínkám jako jsou například olše šedá, která se hodí do níže položených vlhkých míst (Gremlica, 2011).

3.4.3 Vodohospodářská rekultivace

Dalším typem rekultivace je hydrická neboli vodohospodářská či vodní rekultivace. Při těchto rekultivačních procesech je využíváno stavebně technických opatření k zformování nového vodního režimu v dobývané krajině (Gremlica, 2011). Pro efektivní využití hydrické rekultivace v zatopeném lomu je důležité zachovat stálou výměnu vody. Přítok směřovaný do recipientu musí dodávat dostatečné množství vody, aby nedocházelo ke snižování kvality vody, kolísání hladiny a úbytku vody z důvodu vyššího odtoku či přirozeného odpařování. Vodní rekultivace současně s obnovou vegetačního pokryvu jsou jedním z hlavních opatření rekonstrukce pro vybudování nového hydrologického režimu v lokalitě dobývané, zdevastované či jinak poškozené těžbou nerostných surovin. Při těchto rekultivacích jsou velmi často stavěny malé vodohospodářské objekty, například odvodňovací příkopy, sběrné příkopy, kanály, mokřady apod. Velmi důležitým prvkem při těchto rekultivacích jsou i retenční a sedimentační nádrže, které regulují povrchový odtok a zachycují erozní splaveniny. V současné době jsou často využívány velkoplošné vodohospodářské rekultivace, u kterých je používáno zaplavování bývalých důlních prostorů a výrazných terénních prohlubní (Gremlica, 2013).

K zaplavení zbytkové jámy je přistupováno dvěma způsoby. Jedním ze způsobů je přirozené zaplavení, kdy je důlní jáma zavodněna podzemní či srážkovou vodou. Druhý způsob využívá možnosti umělého zaplavení zbytkové jámy, kdy je použito přímé napojení na vodoteč. U nádrží, které jsou vybudovány jako průtočné je poměrně lepší kvalita vody než v nádržích neprůtočných. Z tohoto důvodu jsou tyto

nádrže lépe využitelné například pro rekreační využití (Patejdl, 1974). Napouštění těžebních jam je nejvyužívanější v částech lomů, kde dochází k těžbě štěrkopísků z údolní nivy. Tyto části lomu jsou zaplavovány již při průběhu těžby. Těžební práce poté pokračují ze dna nádrže.

Prvky jako retenční nádrže či uměle vytvořená jezera mají velkou schopnost retence vody v post těžební krajině, čímž podstatně přispívají k tvorbě mikroklimatu a lokálního klimatu. Mají velký vliv i jako protipovodňová opatření. V lokalitě, kde je převážně teplejší klima a nepravidelný cyklus srážek, vodní nádrže slouží spíše jako stabilizační prvek krajiny (Gremlica, 2013).

Jedním z hlavních problémů koncepce zakládání nových rekultivačních jezer o velké rozloze, je nepřítomnost přírodních a přírodě blízkých ekosystémů, protože tyto lokality jsou primárně určeny pro rekreační využití. Z těchto důvodů je na nich razantně snížená ekologická stabilita nově vytvářené krajiny (Gremlica, 2011). Úpravy krajiny a realizované rekultivace můžou výrazně změnit hydrologický režim podzemních vod v povodí, což může následně změnit pobřežní prostředí, záplavový vzorec či stabilitu svahů (Subhas a kol., 2005).

3.4.4 Ostatní plochy

Ostatní rekultivace zahrnují zejména budování krajinotvorných prvků zeleně vyjma lesních ploch s převážně estetickou a rekreační funkcí. Tyto rekultivace zahrnují obzvláště sportovní plochy, parky, lesoparky, rekreační plochy, koupaliště, parkoviště, uměle vysázené dřeviny či plochy pro hromadné akce. Nicméně do ostatních ploch můžeme zahrnout i zbytkové jámy, které byly využity jako úložiště průmyslových či komunálních odpadů (Štýs a kol., 1981). Z velké části jiných rekultivačních návrhů je na plochách ostatní rekultivace obvyklá absence přírodních a přírodě blízkých ekosystémů a z tohoto důvodu je na těchto prostorech výrazně snížená ekologická stabilita. Náklady vyčíslené pro ostatní rekultivace v minulých letech byly v České republice okolo 300 až 2,800 tisíc Kč na jeden ha (Gremlica, 2011).

3.4.5 Rekultivace pomocí přirozené obnovy

Krajinné prvky opuštěné po těžební činnosti, jako jsou například pískovny, štěrkovny nebo lomy, lze po ukončení těžby využít jako oblasti, které zvyšují

biodiverzitu okolní krajiny a výrazně přispívají k udržování ekologické stability zájmového území. Tyto vlídné podmínky jsou převážně na plochách ponechaných sukcesi. Na územích dotčených těžbou by mělo být zpravidla minimálně 20% rozlohy ponecháno spontánní sukcesi v prostorech, které jsou pro tento způsob obnovy biologicky nejcennější (Řehounek a kol., c2010). Gremlica (2011) říká, že převážná část těžbou degradovaných území má potenciál být obnovena pomocí sukcese v poměrně krátkém časovém horizontu, který není nijak zvlášť časově náročnější, než použitím klasických rekultivací. Navíc tyto samovolně vzniklé ekosystémy jsou z hlediska biodiverzity a ekologické stability nesrovnatelně hodnotnější pro životní prostředí. Nicméně toto tvrzení neplatí vždy. Například kvůli nepostačujícímu managementu nemusí vždy tyto lokality kladně působit na udržení biodiverzity na lokalitě v delším časovém horizontu (Drielsma, 2009).

Hlavním cílem přirozené obnovy a sanací je ochrana ohrožených nebo zvláště chráněných druhů. V první řadě volně žijících živočišných a planě rostoucích rostlinných druhů. Dalším cílem je zachovat značně cenné přírodní či přírodě blízké ekosystémy s vzácnými společenstvy organismů (Haigh, 2000).

Přirozenou obnovu lze rozdělit do tří kategorií podle množství prováděných zásahů. Na spontánní sukcesi, řízenou sukcesi a managementové zásahy zvýhodňující některé druhy vyskytující se na dané lokalitě (Řehounek a kol., c2010). V první kategorii, což je spontánní sukcese, se umožní zájmovému území samovolný vývoj. Z počátku je „neživá“ oblast kolonizována rychleji šířícími se pionýrskými druhy, které jsou později postupně vytlačovány konkurenčně vydatnějšími druhy, které se šíří výrazně pomalejší rychlostí. Další kategorií přírodě blízké obnovy je řízená sukcese. V této fázi se používají usměrňovací zákroky, které mají za úkol například utlumit či zcela potlačit nežádoucí druhy rostlin jako je třeba Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia).* Třetí a poslední kategorií přírodě blízké obnovy jsou managementové zásahy. Tyto zásahy jsou prováděny za cílem zvýhodnění životních podmínek pro ohrožené druhy vyskytující se v dané lokalitě. V ochranářském managementu se provádí například částečné znemožnění sukcesního vývoje rostlin nebo umělá podpora raných sukcesních stadií některých druhů (Řehounek, 2010b).

3.5 Lokalizace lomu Chabařovice

Poloha dřívějšího lomu Chabařovice se nalézá ve východní části Severočeské hnědouhelné pánve Ústeckého kraje. Hranice lomu se nachází necelé 2 kilometry od krajského města Ústí nad Labem a v jeho nedalekém okolí se vyskytují i města Trmice a Chabařovice. Na obrázku číslo 1 je situováno zájmové území na mapě České republiky společně s vymezením jeho hranic.

Obrázek 1: Zájmové území lomu Chabařovice (vlastní tvorba).

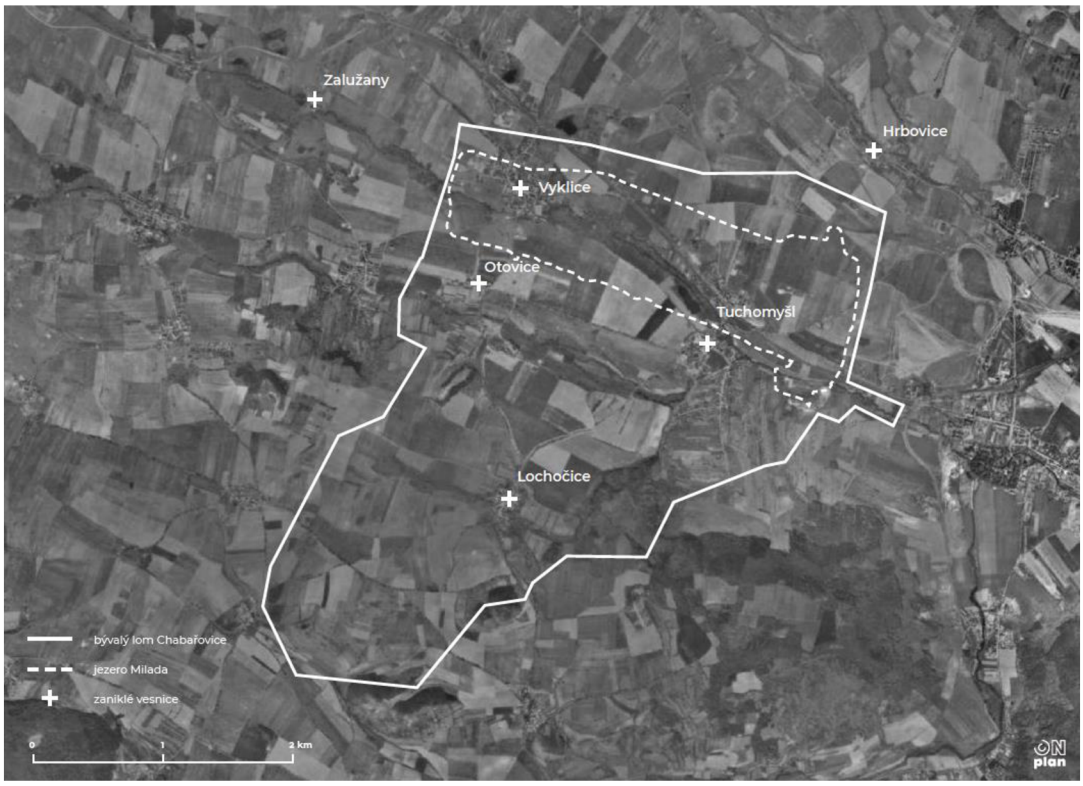
3.5.1 Historický vývoj zájmového území

Těžba hnědého uhlí v teplicko-ústecké lokalitě zde byla započata už počátkem 18. století. Hnědé uhlí dobývané z lomu Chabařovice bylo dříve velmi ceněným palivem díky svým fyzikálním a chemickým vlastnostem. Uhlí z této oblasti mělo v sobě velmi nízkou koncentraci síry a z tohoto důvodu bylo využíváno jako palivo, protože mělo minimální dopad na životní prostředí a ovzduší v dobách výrazně špatných inverzních stavů. Těžební práce na území tohoto lomu započaly roku 1977. V celém období těžebních prací na lomu Chabařovice bylo vytěženo 61 milionů tun uhlí a odvezeno kolem 262 milionů metrů krychlových půdního pokryvu. Jedním z negativních důsledků těžby lomu Chabařovice bylo výrazné zvýšení hlučnosti, prašnosti a vytváření emisí v okolí. Také zde byly provedeny velké devastace a

poškození původní krajiny a potřebné odstranění obcí, jež zasahovaly svým umístěním do území těžebního prostoru (Palivový kombinát Ústí, ©2020).

Vláda České republiky v roce 1991 nařídila postupné ukončování a zastavení těžby lomu Chabařovice. Od této doby jsou postupně pozastavovány těžební činnosti na lokalitě lomu. Při postupném ukončování těžebních činností se objevily otázky týkající se likvidace zbytkové jámy a okolního dobývaného prostoru.
K nadcházejícím rekultivacím byly vytvořeny dva návrhy. Jeden návrh zmiňoval obnovení původního prostoru „mokrým“ a druhý „suchým“ způsobem. Po zhodnocení návrhů Sdružením pro územní rekultivace byl vybrán návrh „mokrým“ způsobem, který umožňoval vznik nové rekreační oblasti pro okolní města a obce. Celá plocha rekultivovaného území byla členěna na jednotlivé etapy, které byly samostatně řešeny a přizpůsobeny tak, aby navazovaly na okolní krajinu. Rekultivace zahrnovaly technické a terénní úpravy, vytvoření cestní sítě a navržení odvodňovacích příkopů. Z velké části území byl využit lesnický rekultivační způsob, který zde má protierozní, stabilizační, klimatické a asanační funkce. Na začátku dubna roku 1997 zde byly ukončeny veškeré těžební činnosti (Palivový kombinát Ústí, ©2020). Na obrázku číslo dvě je zobrazen letecký snímek z 50. let s průmětem jezera Milada a bývalého lomu Chabařovice společně se zaniklými obcemi.

Zaplavování zbytkové jámy bylo započato 15.6. roku 2001 a o 9 let později 8.8.2010 ukončeno dosažením konečného stavu vodní hladiny ve výšce 145m n. m. V roce 2015 byla slavnostně otevřena a zpřístupněna oblast lomu Chabařovice a jezera Milada pro veřejnost. Veškeré tyto rekultivační činnosti byly provedeny Palivovým kombinátem Ústí (Palivový kombinát Ústí, ©2020).



Obrázek 2: Letecký snímek z 50. let s průmětem jezera Milada a bývalého lomu Chabařovice (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

3.6 Jezero Milada

Jezero Milada se nachází na severní straně lomu Chabařovice a vzniklo zatopením zbytkové jámy, která zde vytvořena v důsledku těžby (Palivový kombinát Ústí, 2014). Zatopení zbytkových jam je řešeno individuálně pro každý lom v rámci Plánu rekultivací, který je nedílnou součástí tzv. Plánu otvírky, přípravy a těžby (Prikryl a kol., 2016). Jezero Milada a okolní vystavěné vodní nádrže tvoří hydrickou část rekultivace. Po skončení těžebních prací v letech 1997 až 2000 byla vytvořena těžební technologií sanační skrývka na dnu zbytkové jámy jezera o objemu 15 milionů metrů krychlových půdy z oblasti lomu. Tyto půdní vrstvy byly položeny po celém prostoru dna lomu Chabařovice o mocnosti 15 metrů (Palivový kombinát Ústí, c2014). Vytvoření této sanační skrývky zabezpečilo stabilitu vnitřní výsypky, zasypalo uhelné sloje a také navrstvení zeminy na dno lomu zabránilo vytváření zápar, požárů a současně chránilo proti výluhům z uhelných nalezišť. Také zabránilo vytvoření nežádoucího úniku vod do podzemních vrstev čili zajistilo nepropustnost dna jezera a napomohlo vytvarování morfologie jezera k budoucímu využití ploch jako rekreační oblasti (Palivový kombinát Ústí, 2014).

Začátek zaplavování zbytkové jámy jezera Milada, který byl schválen okresním úřadem města Ústí n.L., byl uskutečněn 15. června roku 2001. Zaplavování zbytkové jámy bylo prováděno hned několika způsoby. Prvním ze způsobů byl vodní přítok, který napájel budoucí jezero Milada, a to byl požární vodovod, který vedl z nedaleké vodní nádrže Kateřina potrubím Js 300 do jímky dříve využívané čerpací stanice Západ. Do konce tohoto roku, tedy roku 2001 bylo vybudováno nové propojení vodní nádrže Zalužany a prostorem určeným pro zaplavení zpevněným korytem, který měl délku okolo 360 metrů. Na začátku roku 2002 byl vybudován další přítok, který měl napomáhat napouštění jezera. Do zbytkové nádrže byl veden pomocí koryta Zalužanského potoka, který byl napájen spodní výpustí nádrže Kateřina. Napouštění jezera bylo poté prováděno ještě pomocí přelivového vrtu, který dotuje jezero stařinovými vodami, dále svodem srážkových vod z povodí celého jezera (odvodňovací a sběrné příkopy) a v poslední řadě korytem dřívějšího Modlanského potoka, skrze mokřad Zalužany a protieutrofizační nádrž (Palivový kombinát Ústí, 2014).

Po třech letech od zahájení napouštění zbytkové jámy lomu Chabařovice započaly práce technického charakteru na zpevnění břehové oblasti a protiabrazivních opatřeních (Palivový kombinát Ústí, 2014). Celková ochrana břehové linie proti poškození způsobeném v důsledku vodní abraze je navržena podle dat vlnových účinků na jednotlivé břehové části podle technické normy ČSN 75 02 55. Tyta ochranná opatření nejsou navržena pouze pro konečnou kótu břehové linie, která je 145,3 m n. m., ale týkají se i postupných ochranných prvků už od kóty ve výšce 130 m n. m. Při napouštění takto velké a poměrně strmé plochy vzniká velké nebezpečí poškození svahů zbytkové jámy v důsledku vodní abraze, a proto je nutné těmto svahově degradačním aspektům předejít (Palivový kombinát Ústí, 2005). Trvalá ochrana břehů je zajištěna kamenným zásypem po obvodu jezera. V prostorách, které jsou vymezeny pro koupání a rekreační využití, je břehové opevnění uzpůsobeno tak aby byl co nejvíce usnadněn vstup do vody. Avšak ani pomocí těchto úprav pro usnadnění vstupu do vody není přístup zcela ideální. Při napouštění jezera byla průběžná ochrana zajištěna kombinací geotextilie s hydroosevem. V roce 2006 proběhlo kontrolní prověření Krajským úřadem, který poté schválil stavbu a konečný tvar jezera. V roce 2005 byly ukončeny práce, které umožňovaly přesměrování vod z jezera Milada do řeky Bíliny. Tato stavba je určena

pro odvádění přebytečných vod z jezera pomocí potrubí do otevřeného příkopu, který je vyveden do řeky Bíliny.

V prvním návrhu byla stanovena konečná kóta vodní hladiny jezera na 145,3 m. n. m, avšak poté byla přezkoumána a podle hydrotechnických dat změněna na 145,7 m. n. m. Tedy konečná výška hladiny jezera je 145,7 m. n. m. s objemem vody v jezeře 34 854 000 metrů krychlových a rozlohou vodní plochy 252,2 hektaru. V jezeře Milada na začátku roku 2010 dosáhla vodní hladina požadovaných hodnot, a tak bylo 18. března oficiálně ukončeno napouštění (Palivový kombinát Ústí, 2014). Tabulka číslo jedna zobrazuje doplňující parametry jezera Milada.

Parametry jezera Milada	
Nadmořská výška hladiny	145,7 m. n. m.
Plocha	252,2 ha
Objem	34 854 000 m³
Průměrná hloubka	15,5 m
Maximální hloubka	24,7 m
Obvod břehové linie	9 011 m
Maximální šíře v podélném směru	3 224 m
Maximální šíře v příčném směru	1 311 m

Tabulka 1: Parametry jezera Milada (Palivový kombinát Ústí).

3.6.1 Stabilita vodní hladiny a kvalita vod na jezeře Milada

Stabilita vodní hladiny a kvalita vod úzce souvisí s rekreačním využitím jezera Milada a přetvořením krajiny za účelem rekultivace. Tyto aspekty jsou klíčové pro rozhodnutí, zda se vyplatí investovat do rekreačního využití jezera a jeho okolí či nikoliv. Dále také tyto aspekty z velké části ovlivňují vodní organismy a obnovení života ve vodním recipientu. V neposlední řadě se podle stability vodní hladiny musí navrhnout technická opatření, jako jsou například přetěsnění dna nádrže či zpevnění břehové oblasti.

Veškeré tyto ukazatele jsou sledovány a vyhodnocovány státním podnikem Palivový kombinát Ústí. s.p., který tyto data pečlivě vyhodnocuje za celé období od započetí napouštění jezera. Sledování kvality vod se provádí pomocí odebírání vzorků u předem určených monitorovacích míst (Palivový kombinát Ústí, 2014). Podle většiny ukazatelů a dat z dlouhodobého pozorování byla zjištěna velmi dobrá kvalita vody, která je vhodná pro využívání k rekreačním účelům. Míra kvality vody

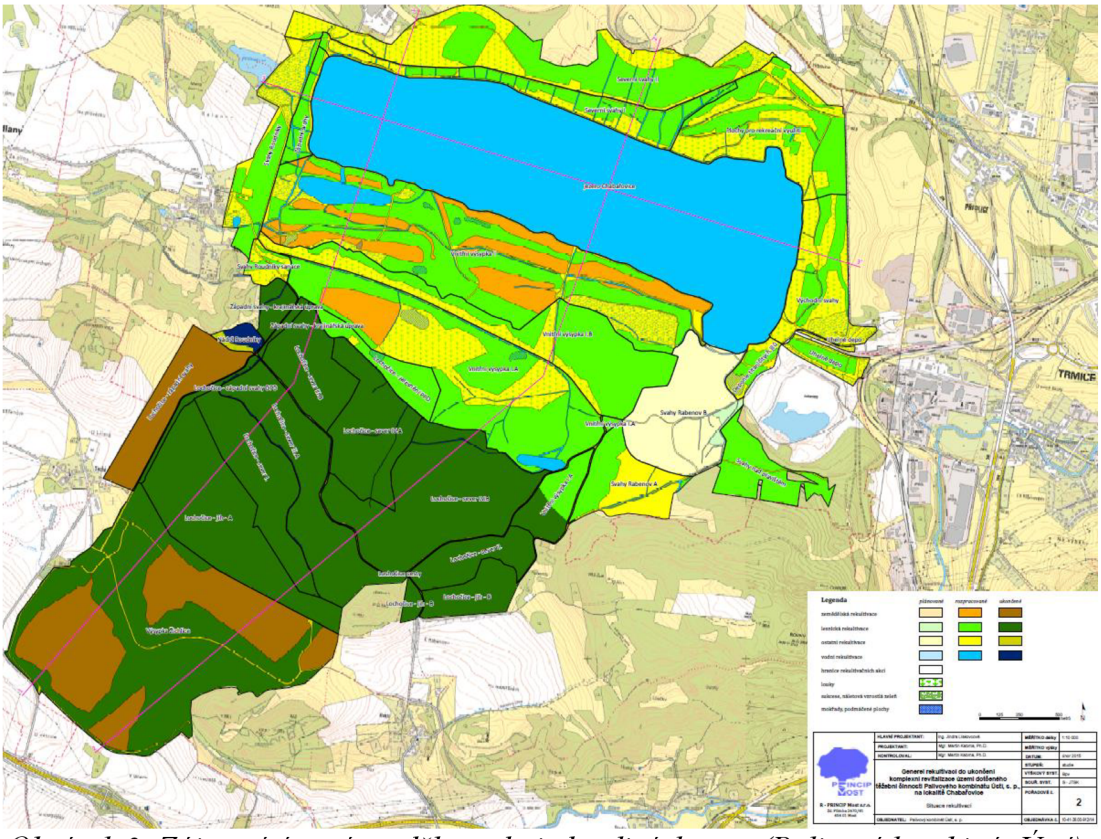
dokonce značně převyšuje původní předpoklady. Také díky pozorování toxických a cizorodých látek ve vodě a půdním podloží bylo zjištěno, že nedochází k přesažení žádných limitů pro povrchové vody. Ve vodách jezera byla také zjištěna velká druhová diverzita vodních organismů. Z důvodu bioregulační ochrany byly do jezera vysazeny druhy dravých ryb (bolen, štika a sumec).

Průtočnost jezera je jeden z velmi důležitých faktorů, které ovlivňují kvalitu a stabilitu vod (Mario Martín-Antón a kol., 2016). Vystavění přeložky Modlanského potoka zajistilo odtok nekvalitních vod do řeky Bíliny a také je zamezeno znečištění těchto vod příčinou rekultivace. Pro stabilizaci hladiny a udržení kvality vod po dokončení napouštění jezera je velmi důležité vybudování svodu povrchové vody do jezera a přítoku vody, který bude udržovat stálou výšku hladiny vodní plochy a vyrovná tak ztrátu vod vznikající z důvodu odparu či vsakování do podzemních vrstev. Tento přítok byl vybudován na jihozápadním okraji Milady, kde je vytvořena protieutrofizační nádrž. V roce 2008 byla vybudována dvě významná opatření ke zlepšení stability vod na Chabařovickém jezeře (Palivový kombinát Ústí, ©2019). Prvním opatřením bylo přetěsnění dna. Při druhém opatření byla vytvořena protieutrofizační nádrž, kterou byl umožněn stálý přítok Zalužanského potoka, který přitéká z vodní nádrže Kateřina. Nově vybudovaná protieutrofizační nádrž má významný vliv na celkovou koncentraci fosforu ve vodách jezera. Na přítoku ze Zalužanského potoka je koncentrace fosforu poměrně vysoká, avšak na odtoku z protieutrofizační nádrže je celková koncentrace fosforu podle měřených dat výrazně snížena. Na účinek protieutrofizační nádrže bude mít v budoucnu výrazný vliv její management, jako je například podpora vodních rostlin hlavně v oblasti přítoku, výrazně snížená obsádka rybích společenstev, oddělení prostoru u přítoku vodní hrázkou od zbytku nádrže apod. (Palivový kombinát Ústí, 2014).

3.7 Popis zájmového území

V kapitole je rozdělena severní část zájmového území lomu Chabařovice na třináct etap. V každé z těchto etap jsou stručně popsány, jaké zde byly již dříve provedeny Palivovým kombinátem Ústí a.s. rekultivační práce. V kapitole, která se nachází níže s nesoucím názvem Návrh rekultivací a rekreačních prvků jednotlivých etap, jsou poté podrobně popsány nově navržené rekreační a rekultivační prvky, které

navazují na práce provedené na těchto etapách. Obrázek 3 zobrazuje zájmové území rozdělené do jednotlivých etap.



Obrázek 3: Zájmové území rozděleno do jednotlivých etap (Palivový kombinát Ústí).

Fauna a flora zájmového území

V roce 2009 byl na území lomu Chabařovice proveden botanický průzkum, který zjistil výskyt 216 druhů vyšších rostlin. Tento průzkum ukázal, že podle Červeného a černého seznamu cévnatých rostlin se zde vyskytuje kyprej vrbina bublinatka jižní. Podle dendrologického průzkumu na těchto plochách byla ověřena možnost regenerace lesních porostů a ekosystém. Dřeviny se zde nacházející můžeme rozdělit do tří skupin na původní dřeviny (olše šedá, olše lepkavá, vrba křehká, topol osika, javorjasanolistý apod.), náletové dřeviny (bez černý, jasan ztepilý, javor klen apod.) a dřeviny vysázené (borovice černá, bříza bělokorá apod.).

Při napouštění jezera Milada byla vytvořeno rybí společenstvo, které se skládá především z pěti druhů převládajících ryb (štika obecná, perlín ostrobřichý, okoun říční, sumec velký, ploticí obecnou apod.). Z pohledu výskytu ptačích společenstev zde bylo zpozorováno okolo 190 ptačích druhů (volavka popelavá, potápka roháč, lyska černá apod.). Díky nově vznikajícím přírodně blízkým oblastem

je zde i velký výskyt savců. Při průzkumu zde bylo nalezeno 38 druhů ((ježek západní, hrabošík podzemní, vydra říční, apod.). Z řad obojživelníků se zde vyskytují druhy například jako kuňka obecná, užovka obojková či ropucha obecná (Palivový kombinát Ústí, ©2009).

3.7.1 Etapa č. 1: Lochočice – zalesnění PPO

V této etapě započaly rekultivační práce biologického charakteru v roce 1999. Byly zde z velké části využity rekultivace souvislým zalesněním. V roce 2006 byla na některých z jižních částí této lokality ukončena pěstební péče a tyto plochy se dále řídí dle vytvořeného LHP - lesního hospodářského plánu pro tuto lokalitu. Plochy, na kterých byla ukončena pěstební péče, již nespadají do zájmového území tohoto návrhu a nyní se řadí mezi plochy s ukončenými lesnickými rekultivacemi Lochočice III. B a IV. A (Palivový kombinát Ústí, 2014). Na zbytkovém území této etapy stále probíhají práce pěstební péče podle vypracovaných projektů, jako jsou například ochrana proti škodám způsobených zvěří a to jak postřikem, tak i nátěrem, jarní okopávka dosadeb, opravy opevnění ke kůlům (zkrácení, opětovné zatlučení a přichycení chrániček) apod (Palivový kombinát Ústí, b2014).

3.7.2 Etapa č. 2: Vnitřní výsypka I. A a I. B

V těchto dvou etapách byly uskutečněny úpravy terénu, které z této oblasti umožnily odtok povrchových vod tak, aby nevznikala nežádoucí podmáčená místa. V západní části území je odvodnění provedeno pomocí odvodňovacího příkopu. V části severní je odvodnění území provedeno soustavou sběrných příkopů a ve východní části pomocí retenční nádrže Rabenov. Biologické rekultivace zde byly navrženy jako soustava lesních ploch, rozvolněné krajinné zeleně a trvalých travních porostů, které jsou rozprostřeny a začleněny mezi okolní zalesněné plochy. K lesnické rekultivaci byly určeny plochy převážně na strmějších svazích, avšak v některých částech i plochy rovinné z důvodu suchých částí. Zatravněné plochy byly založeny převážně v rovinných částech výsypky (Palivový kombinát Ústí, 2014). Na těchto plochách probíhá pěstební péče podle vytvořeného projektu (Palivový kombinát Ústí, b2014). Na obrázku 4 je vyobrazen pohled na východní část vnitřní výsypky lomu Chabařovice.

Obrázek 4: Vnitřní výsypka lomu Chabařovice - východní část s nádrží Rabenov (Palivový kombinát Ústí)

3.7.3 Etapa č. 3: Vnitřní výsypka II

Rekultivační práce v této etapě navazují na severní část první etapy vnitřní výsypky a zpracovávají plochu až k hranici jezera Milada. Návrh zabývající se územím této etapy byl vytvořen s hlavním cílem vytvořit a nanejvýš napodobit tuto lokalitu přírodě blízkému charakteru. Rovinné plochy a plochy v okolí vodního recipientu vnitřní výsypky, které se nachází na spodní a vrchní straně byly určeny k použití zemědělských rekultivací s přiřazenou kulturou trvalé travní porosty. K zajištění vhodného podloží byla pro zemědělskou rekultivaci navezena ornice o mocnosti 0,5m a půdy zde byly obohaceny průmyslovým rekultivačním kompostem. Ve strmějších částech etapy byly použity rekultivace pomocí zalesnění, na kterých zde započaly práce v letech 2005 a 2006. Odvod povrchových vod je zde obstarán pomocí odvodňovacích příkopů, které navazují na soustavu odvodnění z první etapy. Veškeré tyto odvodňovací příkopy jsou vyvedeny do protieutrofizační nádrže, která se nachází v západní části této lokality. Západní část již zmiňovaného prostoru se nachází z velké většiny na rovinaté ploše, což zde umožnilo vybudování

protieutrofizační nádrže, která má za hlavní úkol zlepšit kvalitu přitékající povrchové vody ze sběrného odvodňovacího systému a v přefiltrované podobě jí umožnit odtok do jezera. Protieutrofizační nádrž také utváří významnou krajinotvornou funkci. Napomáhá zrodu ekologicky ceněné oblasti vyhovující pro vznik nové vodní či mokřadní vegetace a živočichů limitovaných na toto prostředí. Přístup k nádrži a na dílčí plochy je umožněn pomocí cestní sítě, která je navržena tak, aby nádrž a jednotlivé plochy byly snadno přístupné a jednoduše udržovatelné (Palivový kombinát Ústí, 2014). Území je udržováno podle navrženého plánu pěstební péče (Palivový kombinát Ústí, b2014). Na obrázku 5 je zobrazena západní část vnitřní výsypky lomu Chabařovice.

Obrázek 5: Vnitřní výsypka lomu Chabařovice - západní část s protieutrofizační nádrží (Palivový kombinát Ústí).

3.7.4 Etapa č. 4: Svahy Roudníky

Etapa nesoucí název Svahy Roudníky se nachází na západní části výše položených svahů lomu Chabařovice. Plochy jsou z velké části tvořeny skrývkovým řezem bočních svahů a zbytky původní vegetace. V roce 2001 při pracích souvisejících s technickými rekultivacemi byly sanovány plochy aktivních sesuvů a

odstraňovány pozůstatky důlních zařízení. Systém odvodnění je zde proveden soustavou odvodňovacích příkopů. Na území této etapy se také nachází propojovací koryto Zalužanské nádrže směřované do jezera Milada. Lokalitu protíná asfaltová páteřní komunikace, která zároveň tvoří hranici s etapou západní svahy a pokračuje na severní svahy. Biologická část rekultivace byla určena jako příměstská rekreační oblast. Na velké části území bylo použita rekultivace pomocí zalesnění a přírodní obnovy ve které byla snaha zachovat původní porosty. Práce na lesnických rekultivacích započaly v letech 2002 až 2003. Plochy umístěné severně od Zalužanské nádrže a okrajová krajina hraničící s obcí Roudníky jsou koncipovány jako trvale zatravněná oblast. Na území této etapy se také nachází lokální biocentrum situované v severní části lokality mezi Zalužanskou nádrží a jezerem (Palivový kombinát Ústí, 2014). Na obrázku 6 je fotografie svahů Roudníky pořízená z dronu.

Obrázek 6: Svahy Roudníky (Palivový kombinát Ústí).

3.7.5 Etapa č. 5: Svahy Roudníky sanace

Plochy na etapě s názvem svahy Roudníky sanace byly v roce 2010 výrazně zasaženy sesuvem půdy z důvodu velkých přívalových dešťů. Tento sesuv půdy měl za následek i poškození zpevněné asfaltové komunikace. V důsledku těchto událostí

byly zdejší plochy vyřazeny z plánu pěstební péče, který zde byl navržen v průběhu původních rekultivací, a v roce 2011 na této lokalitě byla provedena sanace a poté v roce 2012 bylo území plošně zatravněno. Oblast celé etapy je rozdělena zpevněnou komunikací na dva celky. Východní část oblasti je tvořena svahem, který je z východní strany ohraničen gabionovým příkopem. Většina území je tvořena pozvolným svahem, který plynule navazujícím na okolní krajinu. Hlavním cílem biologické části rekultivace bylo zabezpečit tyto svahy proti nevyžádaným erozním faktorům, proto zde bylo vysázeno menší množství sazenic, které měly tuto ochranu zajistit. Avšak na většině ploch byly ponechány bezlesé travnaté prostory z důvodu zvýšení biologické diverzity stanovišť (Palivový kombinát Ústí, 2014).

3.7.6 Etapa č. 6: Severní svahy I

Tato etapa je situována u severních břehů jezera Milada. Severní hranicí této etapy je asfaltová komunikace, která rozděluje tyto svahy na dvě části (severní svahy I a severní svahy II). Při pracích zahrnujících terénní úpravy povrchu byl přizpůsoben sklon svahů k vhodnějším podmínkám pro zahájení lesnické rekultivace. Ke zlepšení povrchových a půdních faktorů bylo zahájeno celoplošné použití rekultivačního substrátu a s tím související agropříprava. Na velké části území byly použity lesnické rekultivace, které jsou složeny z několika zalesněných oblastí. Tyto celky jsou vzájemně odděleny sběrnými příkopy a protierozními zatravněnými pásy. Podél štěrkové obslužné komunikace, která vede po obvodu jezera, byly vytvořeny zatravněné plochy a louky. První výsadba byla započata v letech 2006 až 2007. V důsledku budoucího využití břehové linie pro rekreační aktivity ve spojení s vodní plochou byly na těchto svahových plochách založeny zatravněné palouky. Pro odvod povrchových vod z této lokality zde byly vybudovány odvodňovací příkopy a gabionové svody. V okolí těchto odvodňovacích prvků jsou vytvořené travnaté pásy o šíři přibližně čtyř metrů (Palivový kombinát Ústí, 2014). Na obrázku 7 je fotografie východní části severních svahů lomu Chabařovice.

Obrázek 7: Severní svahy lomu Chabařovice - východní část (Palivový kombinát Ústí).

3.7.7 Etapa č. 7: Severní svahy II

Etapa s názvem severní svahy II se nachází na horní části severních svahů lomu Chabařovice. Sanační práce na těchto plochách započaly v roce 2003 a jejich cílem bylo odstranění skluzů. Také zde byl vybudován systém svodných a sběrných příkopů svedených do jezera. V této lokalitě byly nalezeny značně nestabilní svahy, které byly upevněny pomocí čtrnácti stabilizačních lavic. Práce na terénních úpravách zde započaly v roce 2006. Poté zde v letech 2007 a 2008 byla použita agropříprava a na konci roku 2008 učiněna výsadba prvních lesních sazenic (Palivový kombinát Ústí, 2014). Na obrázku 8 je pohled na celé severní svahy.

Obrázek 8: Severní svahy lomu Chabařovice - celkový pohled (Palivový kombinát Ústí).

3.7.8 Etapa č. 8: Plochy pro rekreační využití

Etapa s názvem Plochy pro rekreační využití se nachází na severovýchodní části Chabařovického lomu. Veškeré rekultivační práce zde byly navrženy jako kombinace zatravněných ploch, zalesněných prostorů a ostatních ploch koncipovaných jako rekreační oblasti. Hlavním záměrem bylo navržení a vytvoření účelné oblasti pro budoucí rekreační využití. Práce na terénních úpravách na území této etapy započaly v roce 2007 budováním cestní sítě. V roce 2008 byla zahájena první výsadba sazenic lesních dřevin. Na rovinatých a pozvolných plochách byly zahájeny ostatní rekultivace, avšak převažují rekultivace zatravněním. Na jižní straně etapy byly plochy biologické rekultivace separovány od pobřežní vegetace a vodní

hladiny jezera příbřežní komunikací. Tato cestní síť byla vytvořena za účelem usnadnění dopravy štěrku potřebného k upevnění břehové linie jezera a také slouží ke zlepšení přístupu při údržbě. Komunikace společně s odvodňovacím příkopem byla po celé délce v roce 2014 převrstvena kamínky drobnější zrnitosti v mocnosti 20 centimetrů. Před zásypem odvodňovacího příkopu byla na spodní část položena drenážní svodná roura, tímto způsobem byly zahlazeny nevhodné terénní nedokonalosti v rekreační oblasti (Palivový kombinát Ústí, 2014).

Obrázek 9: Plochy pro rekreační využití (Palivový kombinát Ústí).

3.7.9 Etapa č. 9: Západní svahy

Etapa s názvem Západní svahy je reprezentována úzkým pásem mezi břehovou linií jezera a páteřní asfaltovou komunikací, která hraničí s etapou nesoucí název Svahy Roudníky. Odvod povrchových vod na území této etapy je proveden dvěma odvodňovacími příkopy, které navazují na odvodňovací systém na etapě Svahy Roudníky. Ve středu území je situován spojovací příkop vytvořený k zaplavení zbytkové jámy lomu Chabařovice, který čerpá vodu z Kateřinské a Zalužanské nádrže. Při rekultivačních pracích biologické etapy byla na většině ploch provedena lesnická rekultivace a podél odvodňovacích příkopů jsou použity

zatravněné manipulační pásy. První výsadba začala v letech 2006 a 2007 (Palivový kombinát Ústí, 2014). Obrázek 10 zobrazuje pohled na západní svahy focený z dronu.

Obrázek 10: Západní svahy (Palivový kombinát Ústí).

3.7.10 Etapa č. 10: Východní svahy

Etapa nesoucí označení Východní svahy se nachází na východních březích lomu Chabařovice, na severu sousedí s etapou označenou jako plochy pro rekreační využití a rozléhá se až po etapu Deponie titaničitých jílů. Celá plocha této etapy byla upravena do vyhovujícího sklonu pro budoucí rekreační využití. Z důvodu zabezpečení stability byl východní svah rozdělen na dva úseky pomocí lavice, na těchto místech byla poté vybudována komunikace. Terénní technické úpravy na svazích byly prováděny podobou dorovnávek. Na jižních plochách se vyskytovala vzrostlá náletová vegetace, která zde v původním návrhu byla zachována. Rekultivace na této etapě pracují především s kombinací lesnické rekultivace a zatravněných ploch. První výsadba lesních dřevin zde byla provedena v letech 2006 až 2007. Odvodnění řešeného území je zajištěno několika odvodňovacími příkopy,

které jsou v okolí zatravněny manipulačními pásy o velikosti 4 metrů. V jihovýchodní části etapy prochází nadzemní vedení vysokého napětí s ochranným pásmem patnácti metrů. Toto ochranné pásmo je v návrhu rekultivace dodrženo (Palivový kombinát Ústí, 2014). Na obrázku 11 je k vidění severní část východních svahů.

Obrázek 11: Východní svahy - severní část (Palivový kombinát Ústí).

3.7.11 Etapa č. 11: Svahy nad plavištěm

Tato etapa je situována ve východní části lomu Chabařovice a v oblasti bývalého lomu Barbora nad plavištěm Trmické teplárny. Na plochách této etapy se vyskytují strmé svahy, které navazují na původní lesní oblasti. Velká část spodní strany svahů je zarostlá náletovými dřevinami, kromě ploch s mourovým podložím a ploch s pedologicky nevhodnými jíly. Naopak horní část svahů je porostlá dřevinami starších rekultivací. Na začátku roku 2009 zde započaly cílené rekultivační úpravy na pedologicky nevhodných a stále nezarostlých plochách. Plochy mourových polí byly v technických terénních úpravách převrstveny zúrodnitelnými půdami. V místech s náletovými dřevinami byly provedeny výchovné prořezávky a dosadba dřevin (Palivový kombinát Ústí, 2014).

3.7.12 Etapa č. 12: Deponie titaničitých jílů

Etapa je situována na jihovýchodním okraji jezera Milada a přímo hraničí s etapou Svahy nad plavištěm a Svahy Rabenov. Plochy s deponiemi titaničitých jílů umožňovaly dříve získat tyto jíly jako doprovodnou surovinu při těžbě uhlí. Dřívější rekultivační práce se na těchto plochách zaměřily na vytvoření nových lesních ploch, zatravněných ploch a nechaly prostor i pro samovolně vznikající remízky. Na plochách byl umožněn vznik menšímu mokřadu s rákosinou, který napomáhá zvýšení druhové pestrosti a také poskytuje útočiště pro ptactvo či jiné druhy organismů. První výsadba byla zahájena v roce 2010 (Palivový kombinát Ústí, 2014).

3.7.13 Etapa č. 13: Svahy Rabenov A a B

Plochy etapy s názvem svahy Rabenov A jsou situovány ve východní oblasti lomu Chabařovice. Z důvodu dlouhodobých potíží se stabilitou svahů v této lokalitě byly uskutečněny náročné sanační práce. Plochy svahů Rabenov A se nachází nad pilotovou stěnou. Zčásti jsou zalesněny, avšak většina ploch je zatravněna. Plochy svahů Rabenov B začínají v oblasti pod pilotovou stěnou a končí páteřní komunikací vedenou podél zátoky. I v těchto částech svahu byly provedeny náročné sanační práce. Hlavním stabilizačním opatřením, které zde bylo realizováno jsou svahové stabilizační pilotní stěny a poté vybudování systému odvodu povrchových vod (Palivový kombinát Ústí, 2014).

Účinnost sanačních a rekultivačních opatření proti sesuvům je v zájmové lokalitě znatelná. V malé míře se zde sice stále objevují trhliny či zátrhy, které jsou způsobené mírnou nestabilitou jednotlivých půdních vrstev, ale tyto trhliny dosahují mnohem menších velikostí, což dokazují získané hodnoty při geodetických měřeních. Do doby, než na těchto plochách budou ukončeny veškeré sanační práce, nebude tuto oblast možné prohlásit za zcela stabilní (Hánek a kol., 2011).

4 Metodika

V první části se práce zabývá sestavením teoretické rešerše v oblasti problematiky rekultivací. Druhá část práce se zaměřuje na vymezení základních charakteristik řešeného území a popsání již provedených rekultivačních prací. V další fázi se páce zabývá vytvořením rekultivačního návrhu severní oblasti lomu Chabařovice, který navazuje a doplňuje na již provedené části rekultivačních prací a současně navrhuje nová řešení a zpracovaní daného území za účelem rekreačního využití.

Návrh byl vytvářen v programu ArcGIS za pomoci mapových podkladů poskytnutých od společnosti Palivový kombinát Ústí a.s. a konzultován s vedoucím oddělení realizace staveb Palivového kombinátu Ústí panem Bc. Janem Vondruškou, DiS. V programu ArcGIS byla použita podkladová ortofoto mapa ČR (ČUZK) či základní mapy ČR (ČUZK), na které byly postupně vytvářeny jednotlivé části návrhu. Klíčové podklady, které sloužily k vytvoření návrhu jsou mapové podklady zájmového území spadající pod Generel rekultivací do ukončení komplexní revitalizace území dotčeného těžební činností Palivového kombinátu Ústí, s. p., na lokalitě Chabařovice. Mapový dokument situace následné revitalizace, který znázorňuje plochy nedoporučované pro výstavbu. Druhým mapovým podkladem je situace rekultivací, ve které je zájmové území rozděleno do jednotlivých etap společně se znázorněním dříve vytvořených rekultivací podle způsobu využití ploch. Třetím podkladem je mapa přehledové situace, na které je zobrazeno umístění komunikací, vodních toků a odvodňovacích příkopů. Dalším významným materiálem pro vytvoření tohoto návrhu je soubor JEZERO MILADA mezinárodní krajinářsko-urbanisticko-architektonická soutěž, ze které bylo převzato schéma technických opatření a limitů.

Tento návrh úpravy krajiny umožňuje široké využití této lokality s cílem zajistit udržitelný rozvoj rekreačně zaměřených částí a také i krajiny s přírodě blízkým charakterem. Z důvodu zachování přírodního charakteru krajiny v tomto návrhu byla snaha budovy a oblasti intenzivního využití umisťovat na území, kde jsou nejsnadněji a nejlépe využitelné a závažně nenarušují, či nijak nevhodně nezasahují do přírodních procesů krajiny. Při vytváření rekultivačního návrhu a navrhování nových rekreačních prvků v krajině bylo dbáno hned na několik důležitých aspektů. Protože tento návrh nevytváří zcela nové rekultivace, avšak

navazuje a doplňuje již dříve provedené rekultivační práce, je zde kladen velký důraz na co nejšetrnější a přírodě blízké napojení na předchozí provedené práce. Z tohoto důvodu je zájmové území lomu Chabařovice rozděleno do několika částí, které jsou určeny buď na oblasti zaměřené k rekreačnímu využití nebo na oblasti, které jsou zaměřeny na vytvoření přírodě blízkého charakteru s minimálním či žádným rekreačním záměrem.

Nejvýznamnější oblast určená k rekreaci je podél břehové linie a východních svahů jezera. Zde je navrženo několik pláží, obytné zóny, plochy pro koupání a plážové sporty. Také oba zálivy ležící u východních břehů jezera byly využity pro vytvoření rekreační oblasti. Nicméně čím více se přesouváme k severním svahům zájmového území, početnost míst určených k rekreaci významně ubývá. A to z toho důvodu, že severní oblast rekultivovaného území není primárně určena k vytvoření rekreační oblasti. Zde byl dbán důraz na vytvoření nových lesních porostů, které mají za úkol zlepšení stability, zpevnění a zabezpečení těchto svahů proti sesuvům půdy. Také zde byla snaha o propojení severních a západních svahů převážně lesními, ale také i lučními porosty z důvodu vytvoření přírodě blízkých „cest“ k umožnění volného pohybu zvěře skrze tyto oblasti. A v poslední části rekultivovaného území, tedy jižní strany, byla snaha utvořit primárně přírodě blízké plochy, kde je sice podél pobřeží navržena naučná stezka skrze mokřady. Nicméně v této lokalitě je zakázaný pohyb mimo vyznačené cesty, což by mělo z větší části omezit nežádoucí lidský ruch, který například znemožňuje některým ptačím druhům hnízdit v těchto lokalitách. V této části rekultivace bylo nejvýrazněji zasaženo do břehové linie, kde byla o pár metrů rozšířena plocha jezera z důvodu vytvoření pobřežních ostrůvků, které budou sloužit, jak bylo již dříve zmíněno, k hnízdění určitých ptačích druhů jako jsou například kachny či některé druhy rybáků. Nedaleko rozšířené břehové linie bylo také navrženo několik mokřadů a přeměna okolních prostorů na louky podmáčené což bude mít za účinek zvýšení biologické rozmanitosti. Kromě vytvoření těchto podmáčených ploch a menších mokřadů, jsou zde také navrženy louky, extenzivní pastviny a z velké části je zde také využita rekultivace území pomocí zalesnění. Na této lokalitě je poměrně nízký počet rekreačních prvků, protože tato oblast je z velké části věnována rozvoji přírodních ekosystémů a hlavním cílem je zde snaha o navrácení původních zvířecích druhů.

Z finančních a technicky náročně proveditelných důvodů byly v mém návrhu rekultivací, zaměřených výhradně za rekreačním účelem, provedeny pouze malé

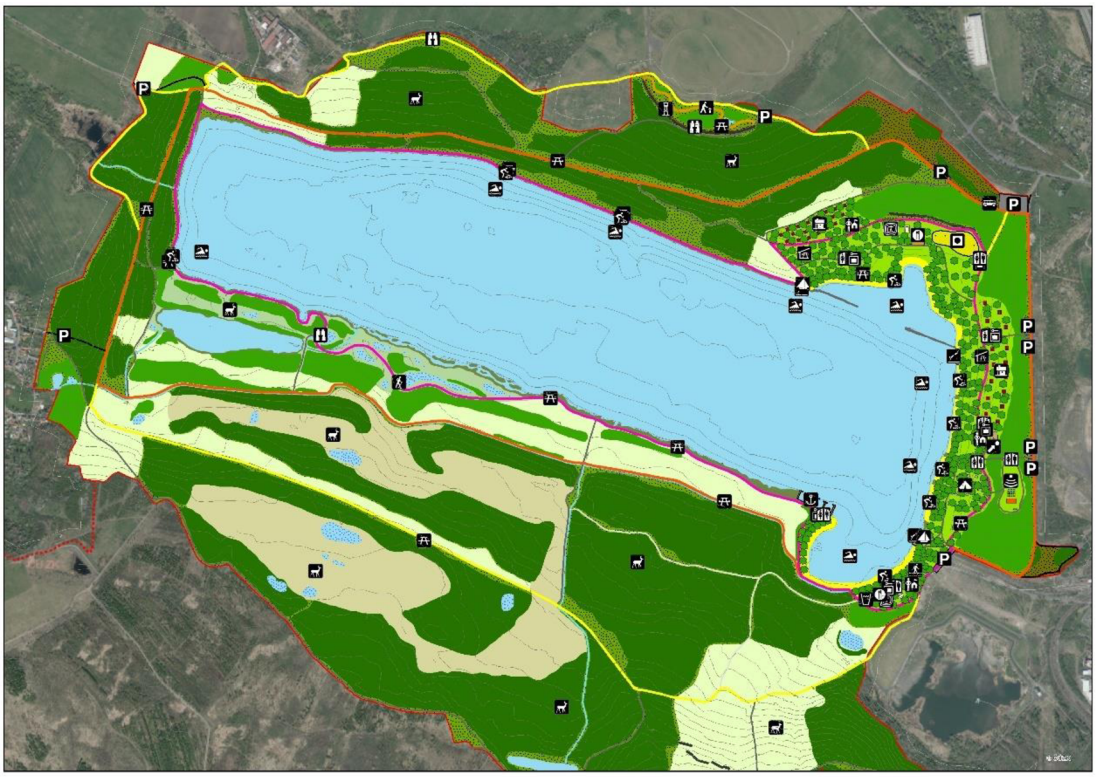
změny na tvaru, hloubce či funkce určitých částí jezera. Dále zde byl kladen důraz na navázání a využití původně navržených odvodňovacích a odpadních systémů, stabilizačních opatření a cestní sítě, avšak z důvodu mnou navržených úprav na zájmovém území budou muset být tyto související dokumenty upraveny.

5 Výsledky

5.1 Návrh rekultivací a rekreačních prvků jednotlivých etap

V této kapitole je opět rozdělena severní část zájmového území lomu Chabařovice na třináct etap. V každé z těchto etap jsou podrobně popsány a podle mapových výstupů znázorněny navazující a doplňující rekultivační návrhy na předchozí rekultivace. Tento návrh je zaměřen na vytvoření nových částí rekultivace či navázání na již stávající části. A je zde popsána a podle mapových výstupů znázorněna rekreační využitelnost zájmového území v okolí jezera Milada.

Při vytváření tohoto návrhu zde byly užity k výsadbě lesních porostů dřeviny, které odpovídají schválenému lesnímu hospodářskému plánu (Palivový kombinát Ústí, b2019). Cílové listnaté dřeviny, které jsou voleny v tomto návrhu: habr obecný, dub letní, javor mléč, jasan ztepilý a z jehličnatých dřevin borovice lesní či modřín opadavý. Jako pomocné dřeviny byly pro tuto lokalitu zvoleny olše šedá, olše lepkavá, lípa srdčitá, lípa malolistá. Jako vtroušené dřeviny byly využity bříza bílá, jeřáb ptačí, třešeň ptačí topol osika, jilm habrolistý. Na okrajové části lesních výsadeb byly zvoleny keře brslenu evropského, lísky obecné, zimolezu pýřitého a kaliny obecné. Na obrázku 12 je návrh zobrazující provedené rekultivační úpravy a umístěné rekreační prvky po celém zájmovém území. K obrázku náleží také legenda 1.



Obrázek 12: Pohled na celé zájmové území rekultivačního návrhu zaměřeného na rekreační využití (vlastní tvorba). Součástí tohoto obrázku je legenda 1.

Legenda 1: Součástí obrázku 12 (vlastní tvorba).

5.1.1 Etapa č. 1: Lochočice – zalesnění PPO

Podle mého návrhu rekultivací v této etapě nebylo nějak výrazně zasahováno do předchozích rekultivací krajiny a ani zde nebyly vytvářeny nové rekreační prvky a to z důvodu, že tato lokalita byla již dříve ponechána spíše zalesnění, lučním společenstvům, přírodní obnově a návratu dříve zde žijící zvěře. Dominantou této etapy jsou plochy určené jako extenzivní pastviny, které zde tvoří příznivé podmínky pro rozmnožování ustupujících druhů. V okolí těchto ploch je vytvořen lesní pás,

který na jižní straně navazuje na lesní krajinu mimo zájmové území. V severní části tyto lesní prostory vytvářejí přírodní bariéru, již má za úkol oddělit toto území od nedaleké cestní sítě, po které vede cyklotrasa Otovického okruhu, a vytvořit tak plochu vhodnou pro výskyt zvěře. Také zde byly z důvodu příznivých podmínek a rovné plochy vytvořeny malé mokřady, které slouží jako zdroj vody pro okolní faunu a flóru a také vytvoří nové podmínky pro sídlení některých druhů ptáků či hmyzu.

5.1.2 Etapa č. 2: Vnitřní výsypka I. A a I. B

Při vytváření této etapy bylo zasaženo do předchozího návrhu zejména přeměnou zemědělských ploch. Na rovinné ploše severozápadní části této etapy byly původně navrženy zemědělské rekultivace. Nicméně tyto plochy byly přeměněny na extenzivní pastviny nebo lesní porosty. Tato úprava byla provedena hned z několika důvodů. Jedním z nich bylo napojení na sebe navazujících extenzivních pastvin a tím vytvoření zvířecího koridoru pro lepší prostupnost území. A také zde byla snaha o vytvoření uceleného přírodního prostředí, do kterého nebudou z větší části zasahovat zemědělské stroje a tím výrazně zvyšovat hlučnost lokality. V oblasti kolem retenční nádrže Rabenov a vodního příkopu byla v malé míře použita rekultivace pomocí řízené sukcese. Řízená sukcese na těchto plochách byla použita z důvodu zpestření krajinné vegetace, nenáročnosti o tyto plochy pečovat a nevyužitelnosti těchto ploch z důvodu malé rozlohy. Ve zbylé části této etapy nebyly prováděny zásadní změny již dříve navržených rekultivací. Odvodnění území je provedeno pomocí odvodňovacích příkopů.

Skrze tuto lokalitu prochází také cyklotrasa nesoucí název Otovický okruh. Tato stezka společně se zastřešeným odpočívadlem, sloužícím jako místo odpočinku pro cyklisty, bruslaře či pěší turisty, je obklopena vzrostlou vegetací a lučními porosty. Přírodní podmínky a velké množství vegetace dodávají cyklostezce a odpočívadlům ležících v její blízkosti jedinečný přírodní charakter a nabízejí výbornou alternativu pro rodiny s dětmi, které chtějí uniknout z městského prostředí. Tyto dva prvky jsou nejvýraznější zásahy do přírodní krajiny z hlediska rekreační činnosti v této etapě. Jinak tomuto území byl zcela ponechán jeho přírodní charakter.

5.1.3 Etapa č. 3: Vnitřní výsypka II

Z celé jižní strany rekultivovaného území je právě tato oblast čtvrté etapy z hlediska změny břehové morfologie a vytvoření nového charakteru území nejvýraznější. Největší změnou v této etapě prošla právě již zmiňovaná břehová linie, která byla přeměněna a rozčleněna z jednotné břehové oblasti na několik na sebe navazujících přírodních ostrůvků. Tyto ostrovní celky mají velký význam na vznik vhodných podmínek pro hnízdění některých druhů ptactva (kachny, rybáci apod.) a také vytváří přírodní vlnovou bariéru, která v těchto částech umožní vzniku klidných zákoutí. V blízkosti ostrovní břehové linie je navrženo několik mokřadů, které jsou navzájem propojeny společně s protieutrofizační nádrží a zvyšují tak kapacitu vod, které dokáže protieutrofizační nádrž pojmout a poté vypustit pomocí vodního přítoku do jezera Milada. Pro zabezpečení vod v celém povodí Moldavského potoka je zde navržena revitalizace koryta, která bude mít za následek vzniku jedinečného prostředí krajiny (například možnost vytvoření nových kultur jako jsou podmáčené louky) a výrazně zvýší ekologickou hodnotu této lokality. Možnost této transformace okolní krajiny umožní vytvoření jedné ze tří rekreačních dominant na území lomu Chabařovice. Touto dominantou je stezka mokřadem, jež má délku 1200 metrů a je vybudována z dřevěného mola, které se opírá a nosné pilíře ve výšce 0,6m nad povrchem. V této části území je přísný zákaz vycházení mimo označené cesty z důvodu ochrany a zachování krajiny, ale také z důvodu minimalizace vlivů člověka na zde žijící živočichy. Na západní straně mokřadních ploch je vybudována vyhlídková věž, která umožní všem procházejícím či projíždějícím turistům výhled na okolní podmáčené louky, protieutrofizační nádrž, jezero Milada a také nabídne jedinečný výhled na mokřadní krajinu z výšky. Více o vlivu stezky mokřadem a cyklotrasy na rekreační využití lomu Chabařovice a jezera Milada v kapitole „rekreační využití jezera Milada a okolní rekultivované krajiny“. Do okolí protieutrofizační nádrže nebylo nějak výrazně zasahováno. Většina území nacházející se blíže jezeru je zde navržena k rekultivaci pomocí zalesnění či vytvoření lučních prostorů, které jsou pomocí okolních vod podmáčeny. A vytvoří zde tak unikátní plochy, které budou mít přímý vliv na rozvoj stávajících přírodních hodnot. Navržené změny v této lokalitě umožní vzniku nových přirozených migračních tras uvnitř území. Z pohledu dlouhodobého rozvoje a udržitelnosti území

navrhuji zařazení této lokality do systému NATURA 2000 (ptačí oblasti a evropsky významné lokality).

Drtivá většina území této etapy byla primárně navržena jako přírodě blízké plochy, avšak malá východní část břehové linie byla upravena pro vytvoření přístaviště a napojení zálivu k rekreační oblasti. V těchto místech byly provedeny menší úpravy břehové morfologie za účelem vytvoření přírodní vlnové bariéry a přizpůsobení oblasti pro vybudování přístaviště. Přístavní molo má vícero využití. Hlavním účelem je zde umožnění snadného přístupu k vodě pro záchranářské (hasičské) či rekreační čluny. Přístaviště dále slouží pro zakotvení člunů. Součástí přístaviště je také budova záchranné stanice, která bude zároveň sloužit jako hlavní budova vodního dozoru (plavčíků). Umístění záchranářské budovy do těchto míst vytváří ideální úhel výhledu, který umožní plavčíkům pozorovat celé jižní břehy z jednoho místa. V zadní části budovy jsou také situovány toalety, sprchy, převlékárny a skříňky pro úschovu věcí, které vytváří zázemí pro nedaleko vytvořenou pláž. Na pláž navazují rekreační zatravněné plochy, které jsou celoročně udržovány. Na rekreačních plochách a podél pláže jsou vysázeny dřeviny vytvářející úkryt před sluncem. Veškeré tyto úpravy umožnily vzniku klidné rekreační zátoky, která nabízí zastíněná místa k odpočinku, možnost plavání v klidných vodách zátoky, občerstvení, ale také i možnost sportovního vyžití. Na obrázku 16 je návrh zobrazující Jižní břehy společně s eutrofizační nádrží a stezkou mokřadem.

Obrázek 13: Jižní břehy společně s eutrofizační nádrží a stezkou mokřadem (vlastní tvorba).

5.1.4 Etapa č. 4: Svahy Roudníky

Většina území západních svahů je v mém návrhu přeměněna z ploch trvalého zatravnění na plochy zalesněné. Toto rozhodnutí má tři hlavní opodstatnění. Prvním důvodem byla snaha o oddělení západních zemědělských ploch, které se nacházejí mimo zájmovou oblast, avšak těsně hraničí s částí rekultivovaného území. Vytvoření této přírodní bariéry bude mít za účinek snížení negativních faktorů působících nejen na rekreační, ale také na přírodní charakter této části území. Tímto opatřením se předpokládá výrazné snížení hlučnosti a prašnosti zde pracujících zemědělských strojů. Druhým důvodem je propojení severních a jižních svahů lomu Chabařovice, což umožní vznik zvířecí stezky, která vytvoří průchozí koridor a přírodní útočiště, po němž se bude moci zvěř nerušeně přesouvat z jedné části území do druhé. A posledním důvodem je zajištění ochrany svahů proti sesuvu a erozi. Svahy v této části etapy jsou strmé, a tím pádem jsou poměrně náchylné vůči erozi. Avšak stěžejním důvodem zalesnění těchto prostorů bylo zvýšené riziko sesuvu půdy.

5.1.5 Etapa č. 5: Svahy Roudníky sanace

Při navrhování této etapy bylo dbáno na předchozí provedené zásahy, které ovlivňovaly charakter krajiny. Tyto plochy mají velmi malý rekreační potenciál, takže zde téměř nebylo zasahováno do předchozích rekultivací. Na velké části mírně svažitých ploch byly ponechány louky a na strmějších částech bylo použito roztroušené zalesnění. Bezlesé travnaté prostory kontrastují s okolní zvláště zalesněnou krajinou a umožňují tak vzniku nového charakteru krajiny v této části etapy.

5.1.6 Etapa č. 6: Severní svahy I

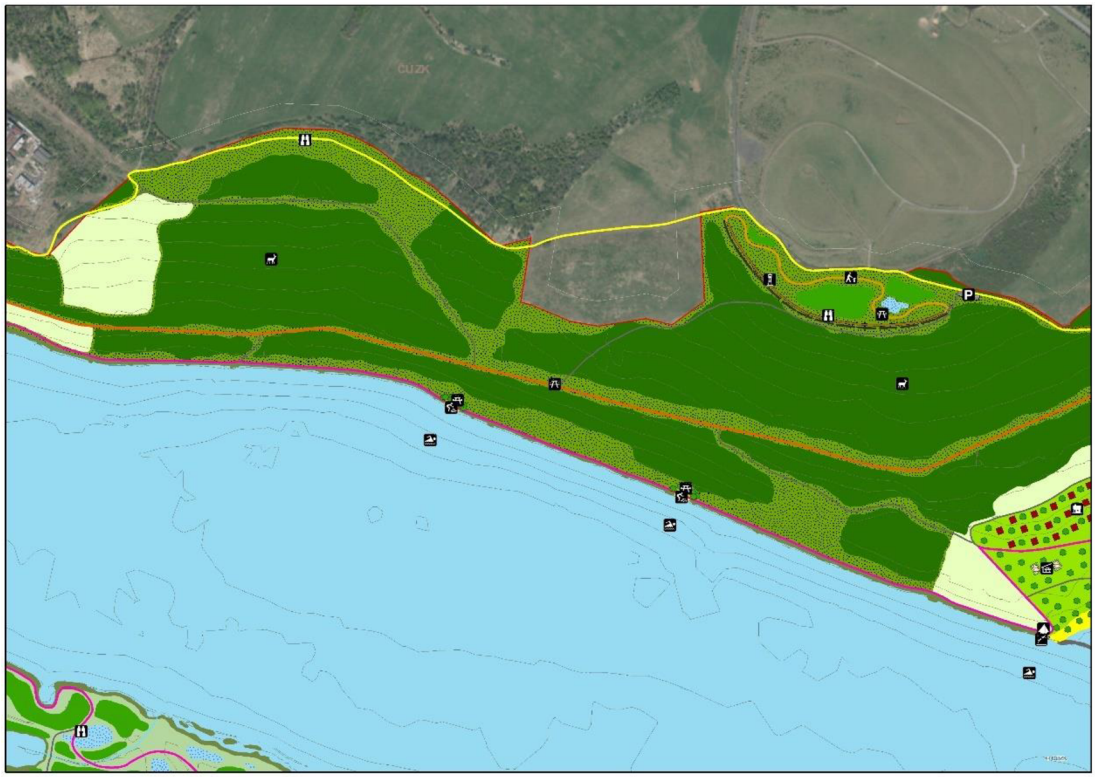
Z pohledu rekultivace a úprav krajiny v této etapě nebyly navrženy žádné výraznější změny. V oblastech, kde se nacházejí svažité plochy, byly zčásti provedeny rekultivace pomocí zalesnění, avšak na většině území byly použity rekultivace pomocí řízené sukcese, luk či trvale zatravněných prostorů a to z důvodu umožnění využitelnosti tohoto území pro rekreační aktivity v okolí vod. Tato lokalita je propojena dvěma hlavními komunikacemi. Hlavní neboli páteřní asfaltová komunikace je zároveň součástí Tuchomyšlské cyklotrasy a pobřežní štěrková komunikace je součástí Vyklické cyklotrasy. Na úrovni břehové linie jsou navržena dvě menší rekreační místa, která jsou dostupná právě pomocí již zmiňovaného Vyklického okruhu. Obě tyto lokality mají upravenou morfologii břehové linie a pro lepší zpřístupnění vodní hladiny jsou zde vybudovány pláže. Naproti plážové oblasti jsou v obou místech vytvořeny rekreační zatravněné plochy, které jsou celoročně udržovány. Na těchto zatravněných plochách jsou roztroušeně vysázeny dřeviny, které v letních obdobích poskytnou úkryt před sluncem, a také se zde nachází tři zastřešená odpočívadla se stojany pro kola. Pomocí těchto prvků jsou zde vybudovány rekreační prostory umožňující projíždějícím cyklistům či turistům zastavit a využít rekreační potenciál těchto oblastí.

5.1.7 Etapa č. 7: Severní svahy II

Návrh této etapy je výrazně ovlivněn svažitostí a nestabilitou svrchních svahových půd. V důsledku těchto nevhodných podmínek je zde navrženo plošné zalesnění a tím částečné stabilizování svahů. Plošné zalesnění bude mít také velký účinek na působení erozních faktorů na svazích. Vytvořením vzrostlé vegetace na

takto rozsáhlé ploše docílíme vzniku přírodě blízké oblasti s velkým potenciálem na navrácení původně zde žijící zvěře do těchto lokalit. Mimo rekultivace ploch pomocí plošného zalesnění zde byla také hojně využita obnova krajiny pomocí řízené sukcese a tím docíleno k větší rozmanitosti jak vegetačního pokryvu, tak i druhové skladby v této oblasti. Uprostřed této etapy bylo navrženo rozšíření cestní sítě a to v podobě štěrkové zpevněné cesty, která propojuje Tuchomyšlský okruh společně s vrchní částí severních svahů. V důsledku této úpravy byla vytvořena lepší průchodnost území, avšak tato cesta je využitelná pouze pro pěší turisty či cyklisty.

V této etapě se nachází druhý ze tří dominantních rekreačních prvků, které jsou na celém rekultivovaném území lomu Chabařovice navrženy. Tímto rekreačním prvkem je cesta v korunách stromů. Severní svahy výrazně převyšují okolní krajinu a umožňují tím tak vniku jedinečných výhledů na celé rekultivované území lomu Chabařovice a jezero Milada. Díky stabilizaci svahů, která je v této části provedena prostřednictvím stabilizačních lavic, je zde možnost aktivního využití tohoto území. Cesta v korunách stromů je navržena v nejvyšší oblasti severních svahů. Jak z názvu již vyplývá, je zde vytvořena cesta, která je dostatečně vysoká, aby převyšovala okolní stromy a umožňovala tak výhled do údolí na jezero Milada. Cesta má dvě části; první částí je naučná stezka zaměřená na vývoj a průběh rekultivací na jezeře Milada a druhá část začíná při postupném stoupání nad koruny stromů. Na celém zájmovém území lomu Chabařovice je zakázaný vjezd motorových vozidel, avšak na tomto místě je učiněna výjimka z důvodu zvýšení návštěvnosti a zpřístupnění této atrakce i pro rodiny s dětmi, které nejsou schopny se sem dopravit na kole nebo pěšky po Otovickém okruhu. Jsou tři způsoby dopravy k cestě v korunách stromů. Prvním způsobem je doprava pomocí kola či elektrokola po Otovické cyklotrase. Druhým způsobem je využití výjimky pro vjezd motorových vozidel na parkoviště situované v blízkosti atrakce, anebo je zde také možnost přijet či přijít pěšky z Tuchomyšlské cyklotrasy. Jak bylo již dříve zmíněno, etapou prochází dvě cyklotrasy, Otovický a Tuchomyšlský okruh. Také jsou zde určeny dvě lokality pro umístění zastřešených odpočívadel v krajině. Jedním z posledních rekreačních prvků v této lokalitě je vyhlídková věž na severovýchodní straně etapy. Toto vyhlídkové místo umožňuje výhled do krajiny i pro turisty, kteří nemají zájem o velké turistické atrakce, jako je právě cesta v korunách stromů. Obrázek 14 Vyobrazuje severní svahy společně se stezkou v korunách stromů.



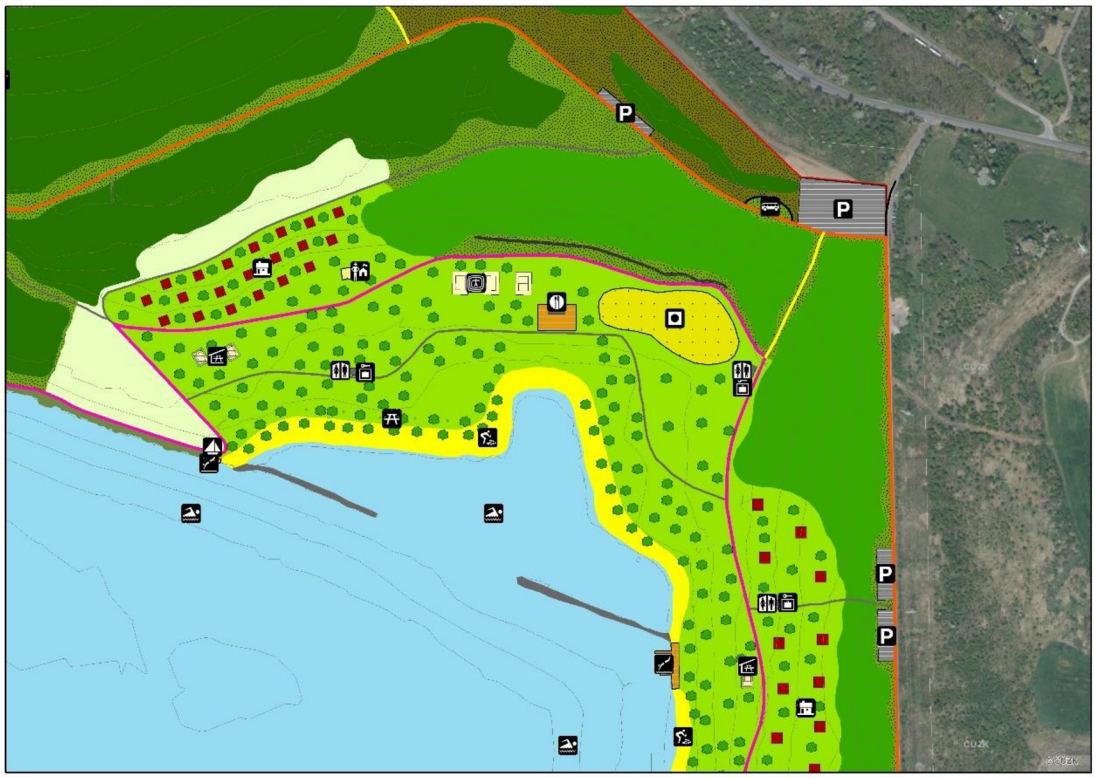
Obrázek 14: Vyobrazuje severní svahy společně se stezkou v korunách stromů (vlastní tvorba).

5.1.8 Etapa č. 8: Plochy pro rekreační využití

Významná část ploch v této etapě je věnována vytvoření rekreační oblasti. V důsledku tohoto záměru jsou zde navrženy na většině jižní části etapy rekultivace pomocí travnatých ploch rekreačních (zatravněné plochy s celoroční údržbou). V nejsevernějších částech, tedy na vrchních plochách etapy, byla navržena obnova pomocí neřízené sukcese. Na těchto sukcesních plochách bude minimalizován zásah člověka do vývoje lokality, což umožní vznik nových společenstev rostlin i živočichů a podpoří tak rozmanitost a přírodní charakter prostředí. Ve středních prostorách etapy byla z části využita řízená sukcese a to v dostatečné vzdálenosti, aby nijak nenarušovala prostory rekreační oblasti, avšak co nejvíce přiblížila plochy v okolí rekreační oblasti přírodnímu charakteru. Z důvodu špatné stability svrchních svahových půd bylo uprostřed území navrženo bezpečnostní opatření v podobě stabilizačních lavic a plošné zalesnění těchto nestabilních částí svahu. Podél západní hranice etapy jsou na dvou částech navrženy luční prostory. Tyto louky vytvoří významný kontrast okolní zalesněné krajině a také umožní lepší přístup slunečních paprsků do rekreační oblasti.

Z pohledu umístění rekreačních prvků, zvýšení estetické přitažlivosti lokality, funkčnosti a udržitelnosti území bylo v této oblasti výrazně zasaženo do charakteru krajiny. K velkým změnám došlo v morfologii pobřežní oblasti, kde byla vytvořena hlavní pláž. Pláž je situována v severovýchodní zátoce a rozpíná se po celé její délce. Na ochranu této zátoky zde byla vybudována dvě kamenná mola, která pláž a celý záliv chrání před vlnami a vytváří tak klidné zátiší, které je vhodné i pro rodiny s dětmi. V letní sezóně, kdy jsou tyto rekreační prostory nejvíce využívány, sem dopadá celý den přímé slunce. Z tohoto důvodu jsou v blízkosti pláže navrženy uměle vysázené dřeviny, které částečně poskytnou úkryt před sluncem. Také jsou zde vybudována zastřešená odpočívadla poskytující návštěvníkům ochranu i před nepřízní počasí. Na obou koncích hlavní pláže jsou navržena dvě dřevěná mola. Západní molo z jedné části slouží jako půjčovna šlapadel, paddleboardů a také cyklistických a motorových kol. Starší věkové skupiny návštěvníků mají problém se vstupem do vody přes kamenné opevnění břehové linie, proto je druhá část mola vyhrazena pro plavce a slouží k lepšímu přístupu do vody. Druhé molo, které se nachází na opačné straně hlavní pláže je také určeno pro lepší vstup do vody, avšak zde je přizpůsobena hloubka i pro skákání. Na zatravněných rekreačních plochách, které navazují na hlavní pláž, jsou navrženy dvě budovy určené jako toalety a kabinky na převlékání a zároveň se zde jsou skříňky na odložení cenností a jiných věcí a také sprchy. Ve výše položených částech zatravněných rekreačních ploch je navrženo hlavní výhledové molo s restaurací a místem na sezení. Také se zde nacházejí workoutová, volejbalová a jiná sportovní hřiště, která umožní návštěvníků vyzkoušení různých sportovních aktivit. Na západní straně území byly vybrány prostory, které nejsou stabilizačně ovlivněny sesuvem, a přizpůsobeny k vytvoření obytné zóny (Palivový kombinát Ústí, 2015). Na těchto prostorech jsou navrženy jednotlivě umístěné chatky, které mají vlastní toalety a jsou určeny k pobytu 6 osob. V blízkosti těchto ubytovacích prostor je umístěno dětské hřiště s vysázenými stromy v okolí. Tyto prvky zde vytvoří vhodné prostory pro rodiny s dětmi. Celá tato etapa je protkána cestní sítí, která propojuje všechny budovy a důležité části území. Z důvodu snadné přístupnosti rekreačních ploch byla snaha navrhnout plochy parkoviště v co nejmenší vzdálenosti od rekreační oblasti, ale přitom v dostatečné vzdálenosti, aby nezasahovalo hlučností či prašností do aktivně využívaných oblastí. Proto jsou tyto plochy umístěny v severní části etapy, kde jsou odděleny přírodní bariérou v podobě navrženého zalesnění. U hlavní příjezdové komunikace je také

vytvořena točna společně s autobusovými zastávkami, sloužící jako možnost využití městské hromadné autobusové dopravy. Obrázek 15 zobrazuje severní záliv jezera Milada a etapu plochy pro rekreační využití.



Obrázek 15: Znázorňující severní záliv jezera Milada a etapu plochy pro rekreační využití (vlastní tvorba).

5.1.9 Etapa č. 9: Západní svahy

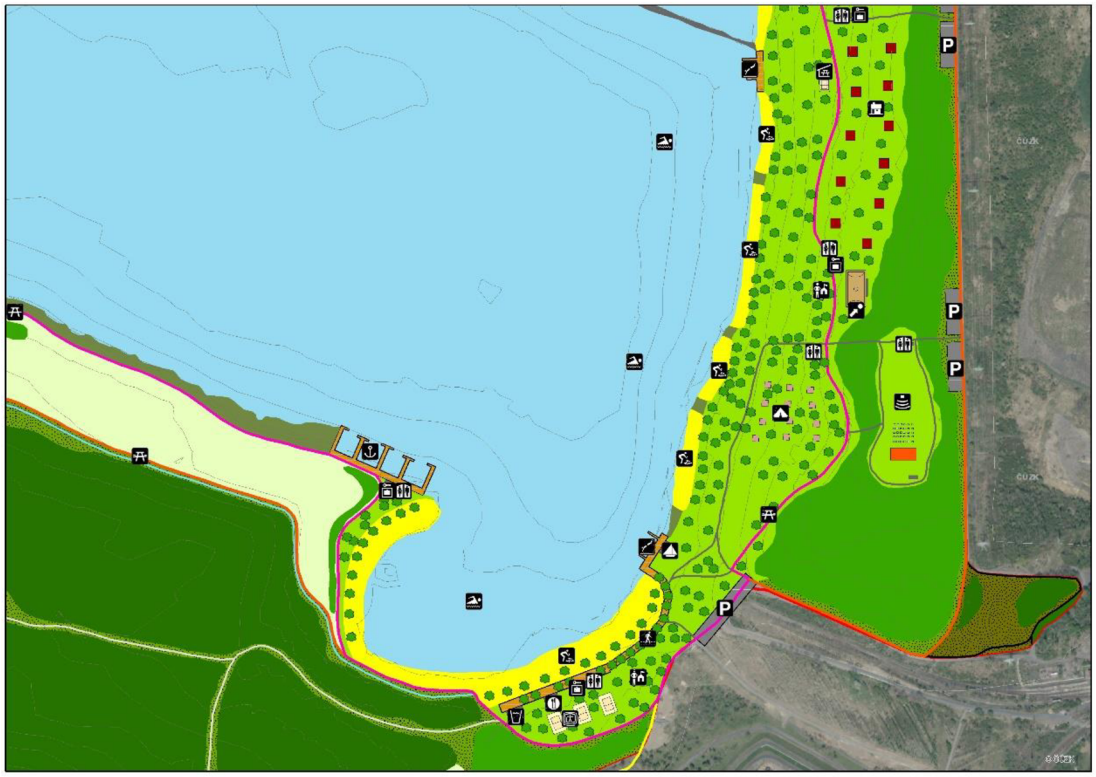
Podle mého rekultivačního návrhu nebylo v této oblasti nějak výrazně zasahováno do předchozích rekultivací krajiny. Na velké části území byly podpořeny již dříve provedené rekultivační zásahy zalesněním a ve zbývající části území byla použita obnova pomocí řízené sukcese. Pro možnost využití jižních ploch podél břehové linie a pláže je zde vytvořena travnatá rekreační plocha s několika vysázenými dřevinami zajišťujícími ochranu před sluncem. Také jsou zde umístěna čtyři zastřešená odpočívadla, která vytvoří útočiště proti dešťovým přeháňkám. Tyto malé pláže jsou primárně určeny pro turisty či cyklisty, kteří se vydali trasou Vyklického okruhu a také pro obyvatele přilehlé obce Roudníky. Obrázek 16 zobrazuje západní svahy a okolí eutrofizační nádrže.

Obrázek 16: Západní svahy a okolí eutrofizační nádrže (vlastní tvorba).

5.1.10 Etapa č. 10: Východní svahy

Celá západní část této etapy je věnována rekreačně přizpůsobeným plochám. Východní část této etapy se poté věnuje plošnému zalesnění a pomyslnému oddělení městských a průmyslových částí od klidného rekreačního pobřeží. Morfologie břehové linie byla z velké části přeměněna z pobřežní vegetace na pláže. Vytvořeny zde byly čtyři menší pláže, které jsou od sebe odděleny zpevněným kamenným podložím převrstveným zeminou a vysázenou zde pobřežní vegetací. Tato břehová opatření mají za účinek stabilizaci a zpevnění břehové linie. A také jsou v těchto místech vyvedeny odvodňovací příkopy, které jsou svedeny z okolních svahů. Podobně jako u etapy nesoucí název Plochy pro rekreační využití jsou zde vysázeny podél pláží stromy, které vytvářejí stín a poskytují tak ochranu před sluncem. Na plážemi tvořené pobřeží navazují zatravněné rekreační plochy, které jsou celoročně udržovány. Na severní straně těchto zatravněných ploch jsou navrženy plochy obytné. Zde bylo opět zvoleno vystavění jednotlivě roztroušených chatek, které mají vlastní toalety a jsou navrženy pro pobyt šesti osob. Po stabilizaci a úpravě jižních svahů, zde bylo navrženo vytvoření kempu. To umožňuje mírná svažitost těchto míst. Nedaleko pobřežní oblasti jsou také umístěny toalety, převlékárny a také

skříňky na úschovu věcí. Jelikož tyto plochy jsou považovány za jednu z nejvytíženějších částí celé rekreační oblasti, je zde také navrženo několik sportovních a dětských hřišť - například malé fotbalové hřiště či workoutové hřiště. Ve východní části etapy je navrženo kromě plošného zalesnění vytvoření místa pro velké akce. V těchto místech se nachází rovinaté plochy, které umožňují vzniku tohoto místa. Zde se budou moci v letních obdobích pořádat koncerty či různé kulturní akce, které přilákají návštěvníky. Tato plocha je z obou stran oddělena lesním prostorem, a to z důvodu oddělení jedné strany od silnice a druhé strany od rekreačních ploch. Za prostorem odděleným lesní vegetací jsou vytvořeny dvě parkovací plochy. Celá lokalita je spojena asfaltovou a štěrkovou cestní sítí, která propojuje veškeré budovy, obytné zóny a důležité rekreační plochy. Obrázek 17 Zobrazuje rekreační oblast nacházející se na východních břehách společně s přístavištěm.



Obrázek 17: Zobrazuje rekreační oblast nacházející se na východních břehách společně s přístavištěm (vlastní tvorba).

5.1.11 Etapa č. 11: Svahy nad plavištěm

Z důvodu velké svažitosti a velmi malého rekreačního potenciálu pro využití území této lokality, zde nebylo nijak zasahováno do dříve provedených rekultivačních prací a je zde ponecháno celoplošné zalesnění.

5.1.12 Etapa č. 12: Deponie titaničitých jílů

Při vytváření mého návrhu bylo území této etapy rozděleno na dvě hlavní část. Severní část je primárně zaměřena a celkově přizpůsobena na úpravu pro rekreační plochy, kdežto na jižní části byla snaha podpořit přírodní procesy a oddělit tak luční a zalesněné plochy od ploch rekreačních. Z pohledu rekultivací byla na severních plochách opět upravena morfologie břehové oblasti a vznikla zde nová kamenitá pláž, která je vedena podél celého zálivu. Na pláž je navázáno plošným zatravněním, které je ukončeno až u páteřní komunikace. Tato asfaltová komunikace je pomyslnou hranicí oddělující již dříve zmiňované dvě části této etapy a právě zde začíná obnova ploch pomocí řízené sukcese. Dále jsou tu vysázeny lesní porosty a také zde byl umožněn vznik nových lučních prostorů. Do již dříve navržených hydrických rekultivací nebylo nijak zasahováno.

Stejně tak jako u předchozích plážových ploch jsou i v této etapě vysázeny dřeviny podél na pláže tak, aby poskytly dostatečnou ochranu před sluncem. Konec pláže je plynule napojen na dřevěné molo, které v této části vytváří jak zastíněná, tak i slunečná místa k sezení, určená pro odpočinek či piknik. Na tomto hlavním mole je navržena restaurace i stánky s občerstvením což umožní využít možnosti rychlé „plážové“ občerstvení, které si lze buď vzít s sebou, anebo si jídlo sníst na terase. Na severovýchodní straně je terasa ukončena molem s budovou určenou jako půjčovna šlapadel, paddleboardů, motorových kol, koloběžek či bruslí k využití na přilehlých cyklostezkách. Dvě části mola, které jsou situovány na vodě, jsou určeny pro plavce z důvodu usnadnění vstupu do vody pro starší návštěvníky. Druhá část mola je přizpůsobena ke skákání. V blízkosti pláže jsou toalety, sprchy, převlékárny a skříňky na úschovu věcí. Z druhé strany terasy je navržena sportovní oblast, ve které se nacházejí různá sportoviště společně s dětskými hřišti. Tato část rekreační oblasti nabízí sportovní, občerstvovací, odpočinkové či jiné aktivity. A v její blízkosti existují parkovací plochy, které jsou primárně vyhrazeny pro osoby s omezenou pohybovou schopností z důvodu snadného přístupu.

5.1.13 Etapa č. 13: Svahy Rabenov A a B

Z důvodu dokončování stabilizačních prací, které jsou rozepsány v rešeršní kapitole etapy Svahy Rabenov A a B, byla tato oblast navržena k rekultivaci pouze pomocí plošného zatravnění a po dokončení stabilizace svahů zde budou rekultivace dokončeny.

5.2 Rekreační využití jezera Milada a okolní rekultivované krajiny

Dříve prováděné rekultivační práce na území lomu Chabařovice umožnily vznik mnoha cenných a přírodě blízkých biotopů a oblastí, avšak počáteční rekultivační činnosti se prioritně věnovaly technickému stabilizování lokality, což mělo za následek nevyužití úplného potencionálu krajiny a to jak z hlediska obnovy přírodního charakteru lokality či rekreačního využití oblasti. Potencionál skrývající se v krajině severní části lomu Chabařovice zůstal tak zcela nevyužit. Z těchto důvodů, při novém návrhu, bylo použito rozdělení krajiny, které diverzifikovalo zájmové území na několik hlavních částí podle různého způsobu využití. Tyto změny přispějí k dlouhodobé udržitelnosti, funkčnosti a rekreačnímu využití krajiny.

Severní, západní a jižní části území lomu byly z velké části navrženy jako přírodní krajina s menšími rekreačními zásahy. Zde bylo z velké části navrženo zalesnění, obnova pomocí sukcese či vytvoření nových lučních oblastí. Naproti tomu východní břehy společně s oběma zálivy jsou primárně určeny jako rekreační plochy. Východní břehy prošly několika výraznými změnami. Úpravou břehové linie bylo docíleno vytvoření dvou čistě rekreačně zaměřených zálivů a vzniku východní rekreační oblasti. Tato aktivní zóna je převážně tvořena kamenitými plážemi, které jsou napojeny na rekreační zatravněné plochy, na kterých je vytvořen dostatek stinných míst, odpočívadel či míst usnadňujících přístup do jezera. Kromě míst vyhrazených pro koupání a odpočinek je zde také navržena celá síť sociálních, občerstvovacích, sportovních a ubytovacích zařízení. Budovy, ve kterých jsou navrženy toalety, převlékárny, sprchy a skříňky na odkládání věcí, jsou strategicky rozmístěny tak, aby byly snadno dostupné ze všech částí rekreačních ploch. V blízkosti obou zálivů jsou rozmístěny terasy, na kterých se nachází několik forem občerstvení a poskytují pohodlné a zastíněné zázemí. Také jsou zde navrženy tři hlavní obytné části. Ve dvou těchto částech jsou umístěny chatky pro šest lidí, které se do těchto mírně svažitých svahů dají bezproblémově vystavět. Třetí a poslední

obytná část je letní kemp, který je situován na stabilizovaných plochách a je určen pouze pro krátkodobé ubytování. Po celém území rekreační oblasti východních břehů jsou rozmístěny různé druhy sportovišť, dětských hřišť a možnosti jiných sportovních aktivit.

Lom Chabařovice je po celém území propojen důmyslnou cestní sítí, která zpřístupňuje veškeré důležité oblasti a umožňuje tak snadnou údržbu ploch a pohyb po celém území. Na celé ploše zájmové oblasti je zakázán vjezd motorových vozidel až na výjimky (příjezdové cesty k parkovištím). Vyskytují se zde tři druhy komunikací, asfaltové obslužné komunikace, štěrkové obslužné komunikace a polní cesty. Po obvodu celého území vede páteřní asfaltová komunikace, na kterou navazují štěrkové obslužné cesty. V okolí hlavní rekreační oblasti a menších plážových zón, umístěných po obvodu jezera, jsou v blízkosti navrženy parkovací plochy. Tato parkoviště umožňují návštěvníkům dopravit se co nejblíže aktivních zón, avšak vždy jsou oddělena lesním porostem či jinou přírodní bariérou tak, aby nenarušovala klid pobřežní oblasti. Na území lomu Chabařovice je také možné se dopravit pomocí městské hromadné dopravy. V severovýchodní části území jsou navrženy zastávky a točka, která umožňuje plynulý průjezd autobusů.

Dominantou severních, nejvýše položených svahů se stala cesta v korunách stromů. Tato vyhlídka spojena s naučnou stezkou zde byla vybudována po zpevnění a stabilizaci svahů a otevřela tak jedinečný výhled na celou krajinu rekultivovaného území. Lokalitě lomu Chabařovice napomáhá vytvářet charakter a zvýší i atraktivitu území pro návštěvníky. Druhá dominanta, která na zájmovém území byla navržena, je stezka mokřadem. Vytvoření tohoto prvku umožnil výrazný zásah do břehové linie na jižní straně jezera a revitalizace koryta Modlanského potoka společně s přizpůsobením odvodňovacích kanálů. Stezka mokřadem je určena jak pro pěší, tak i cyklo turisty, avšak je zde přísně zakázán vstup mimo vyznačené cesty. Jižní část území lomu Chabařovice je primárně věnována vzniku přírodě blízkých biotopů a cenných lokalit, avšak byla zde snaha tyto oblasti zpřístupnit i lidem.

Cestní síť, která propojuje většinu území, byla využita na vytvoření tří jednotlivých cyklistických tras. Nachází se zde tři okruhy a každý z nich je svým způsobem jedinečný. První a nejkratší cyklotrasou je Vyklický okruh, který je veden v těsné blízkosti podél jezera. Trasa vede po štěrkové cestě a protíná východní rekreační oblast, poté se na tomto okruhu nachází tři malé pláže se zastřešenými odpočívadly a v poslední řadě cesta prochází stezkou mokřadem. Druhou

cyklistickou trasou je Tuchomyšlský okruh, který z velké většiny prochází přírodní krajinou a jeho hlavní přitažlivostí je asfaltový povrch, který umožňuje zážitek méně zdatným návštěvníkům či jízdu na inline bruslích nebo koloběžkách. Poslední a nejdelší cyklotrasa je Otovický okruh, který vede po lesních cestách a vrchních částech svahů. Největší přitažlivostí na této trase jsou dvě vyhlídková místa umístěná na severních svazích, a také spousta zastřešených odpočívadel situovaných v klidné lesní či luční krajině. U obou rekreačně přeměněných zálivů se nacházejí dvě půjčovny, které umožňují zapůjčení koloběžek nebo šlapacích či elektrických kol. Každý okruh je navržen tak, aby procházel co nejvíce zajímavými lokalitami a nabídl tak unikátní zážitek. Za předpokladu, že rodina s dětmi dokáže projet jeden okruh se všemi atrakcemi a zajímavými místy za jeden den, společně s koupáním, sportovními aktivitami a rekreačním zázemím tak realizace těchto plánů vytvoří program pro rodiny na několik dní.

6 Diskuze

Celý mnou vytvářený rekultivační návrh zaměřený na rekreační využití se odvíjel od třech prací, které se zúčastnili soutěže nesoucí název „JEZERO MILADA, mezinárodní krajinářsko-urbanisticko-architektonická soutěž“ (ONplan lab ,2020a) a také od projektové dokumentace získané od společnosti Palivový kombinát Ústí. Této soutěže se zúčastnilo několik týmů s tím, že každý z nich vytvářel vlastní projektové zpracování, avšak pro mnou vytvářený návrh byly klíčové tři práce. Tyto práce se umístili v celkovém vyhodnocení soutěže na prvních třech příčkách, které jim byly uděleny přímo společností Palivový kombinát Ústí. Veškeré tyto projektové dokumentace od týmů Arfalk a kol. (2021), Sendler a kol. (2021) a Hoffman a kol., (2021) pro mě měly velmi významnou hodnotu, protože se protínaly společně s mnou vytvářeným návrhem, a mohl jsem se zde dozvědět spoustu užitečných informací ohledně řešení různých problémů týkajících se mého návrhu.

Zejména při navrhování dominantních rekreačních prvků, které se nacházejí v mém návrhu, jsem si bral příklad z těchto projektů zúčastňujících se soutěže. Například u vytváření cesty v korunách stromů jsem se inspiroval projektem Hoffman a kol., (2021), který na severních svazích navrhl vyhlídkové místo. Tento nápad se mi velmi zamlouval, a proto jsem se rozhodl tento prvek využít také. V mém návrhu jsem cestu v korunách stromů propojil i s naučnou stezkou, která navazuje na okolní cyklistické okruhy. Také u stezky mokřadem jsem se inspiroval v projektech Arfalk a kol. (2021) a Hoffman a kol., (2021). Kde jsem využil nápadu upravit břehovou linii a tím umožnit vzniku malých ostrůvků a vytvořit zde tak stezku mokřadem spojenou s naučnou stezkou. Tato inspirace, sloučení a navržení nových prvků, tak vytvořila jedinečnou lokalitu, která bude mít významný přínos jako pro estetické, rekreační ale tak i ekologické funkce.

Také pohled na správný způsob provedení rekultivací se během posledních desítek let výrazně mění. V osmdesátých letech dvacátého století přetrvával názor, že veškeré rekultivační činnosti prováděné na zájmovém území by měly být zcela řízeny člověkem, avšak v posledních letech se čím dál více objevuje názor, že by rekultivace měly být přinejmenším z části ponechány přirozené obnově čili sukcesi (Drielsma, 2009). Toto tvrzení však nevylučuje, že do zájmových oblastí by se nemělo vůbec zasahovat. I plochy ponechané samovolnému vývoji je důležité podpořit například minimálními výchovnými zásahy, tvarováním svahů či vytváření mokřadů nebo tůní.

Z těchto důvodů zde byla také snaha v nově vytvořených částech, umístit do vhodných míst, plochy ponechané přirozené obnově.

7 Závěr

Tato práce se stručně zabývá problematikou rekultivací, popisem již dříve provedených rekultivačních prací na lomu Chabařovice a vytvořením nového návrhu, který sloučí původně provedené rekultivace s novým řešením a vytvoří tak ekologicky bohaté lokality propojené s rekreačními částmi.

Prvotní rekultivace prováděné na území lomu Chabařovice se primárně zabývaly technickým stabilizováním lokality, což mělo za následek nevyužití celkového potencionálu krajiny, a to jak z hlediska obnovy krajiny, ale také i rekreačního využití oblasti. Potencionál skrývající se v krajině severní části lomu Chabařovice zůstal tak zcela nevyužit. Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k diverzifikaci zájmového území na čtyři hlavní části, na kterých bylo stanoveno budoucí směřování a využití lokality, od kterého se dále odvíjel celý návrh oblasti. Východní břehy, které představují jednu ze čtyř hlavních částí, byly z většiny území navrženy jako rekreační oblast. Sem jsou směřovány veškeré ubytovací a rekreační prostory společně se sportovními aktivitami. Jižní část území byla z drtivé většiny směřována k vytvoření dlouhodobě udržitelného přírodního charakteru krajiny, který umožňuje vzniku nových biologicky cenných stanovišť a plynulé napojení na okolní krajinu. Avšak z důvodu využitelnosti těchto ploch i člověkem, zde byly navrženy prvky, které návštěvníkům umožňují šetrné jak sportovní, tak i turistické či rekreační nahlédnutí do těchto míst. K západním a severním plochám bylo poté přistupováno podobně. Také zde byl kladen velký důraz na vznik ekologicky udržitelných oblastí, avšak plochy nejsou striktně určeny pouze pro vytvoření biologicky cenných lokalit. Z tohoto důvodu je zde bylo více příležitostí na umístění rekreačních prvků a vytvoření turisticky a sportovně přitažlivých oblastí. Při navrhování těchto nově vzniklých oblastí byla snaha nanejvýš navázat na již dříve provedené rekultivace a přizpůsobit je co nejvhodněji jak ekologickým, tak i rekreačním účelům.

Závěrem lze říci, že můj návrh vytvoří dlouhodobě udržitelnou lokalitu, která klade velký důraz na přírodní charakter krajiny, ale také umožní některé z těchto ploch šetrně upravit a využít k rekreačním aktivitám. Což potvrzuje, že rekultivace nejen obnovují a navrací krajině život, ale také z těchto dříve nepřitažlivých míst dokáží vytvořit atraktivní oblasti.

8 Přehled použité literatury a zdrojů

8.1 Odborné publikace

1. Dimitrovský, K., Gremlica T., 2000: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 66s. ISBN 80-7271-065-6.

2. Dušan, S., Dirner V., 2016: Význam rekultivace jako proces obnovy narušené biosféry, VŠB Technická univerzita Ostrava, Ostrava, 59 s.

3. Gremlica, T., 2013: Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou. Novela bohemika, Praha, 110 s.

4. Haigh, M., 2000: Reclaimed land. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam, ISBN 90 5410 793 6.

5. Kryl, V. a kol., 2002: Zahlazení hornické činnosti a rekultivace. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Fakulta hornicko-geologická, Ostrava, 79 s.

6. Lhotský, J., 1994: Skladba a stav půdního fondu ČR. In: LHOTSKÝ J. (ed.): Kultivace a rekultivace půd. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha, s. 14-15.

7. Lyle, E., 1987: Surface Mine Reclamation Manual. Elsevier, New York, 268 s.

8. Mario Martín-Antón a kol., 2016: Review of coastal Land Reclamation situation in the World. Coastal Education and Research Foundation, 75 s. Online ISSN: 1551-5036.

9. Patejdl, C., 1974: Agricultural reclamation of spoil banks and areas disturbed by industrial activities. Research Institus for Land Reclamation and Improvement, Zbraslav n. Vlt., 240 s.

10. Řehounek, J., 2010a: Obnova těžebních prostorů může být ekologická i ekonomická. EKO - Ekologie a společnost 3/10. 5-6 s.

11. Řehounek, J., 2010b: Těžební prostory - nutné zlo nebo příležitost pro ochranu přírody? Geografické rozhledy 3/09–10. Calla, 12-12.

12. Řehounek, J. a kol., 2010c: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi In: Řehounek J., Řehounková K., Prach K. (eds.): Ekologie a společnost. Calla, České Budějovice, ISBN 978-80-87267-09-7.

13. Sklenička, P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

14. Špiřík, F., 1994: Devastace půd těžbou nerostů a principy jejich rekultivací. In: Lhotský J. (ed.).: Kultivace a rekultivace půd., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha. 143 – 157 s.

15. Štýs, S. a kol., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 678 s.

16. Štýs, S., 1990: Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 186 s. ISBN 80-85087-10-3.

17. Vráblíková, J. a kol., 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v podkrušnohoří. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem, 154 s.

18. Vráblíková, J., Vráblík, P., 2010b: Metodika revitalizace krajiny v podkrušnohoří. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 63 s. ISBN: 978-80-7414-340-3.

19. Wagnerová, E., 2006: Rekultivace z pohledu projektanta. Minerální suroviny 3: 45 s.

8.2 Legislativní zdroje

1. Vyhláška č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti prováděné hornickým způsobem, v platném znění.

2. Vyhláška č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu, v platném znění.

3. Vyhláška č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa, v platném znění.

4. Vyhláška ČBÚ č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech, v platném znení.

5. Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění.

6. Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění.

7. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích (lesní zákon), v platném znění.

8. Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění

9. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění.
10. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), v platném znění.

11. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

12. ČSN 75 02 55: Výpočet účinků vln na stavby na vodních nádržích a zdržích, Úřad pro normalizaci a měření, Praha, 1988.

8.3 Ostatní zdroje

1. Arfalk, M. a kol., 2021: Projekt 1. Mandaworks AB, Ústí nad Labem, 5 s.

2. Hoffman, P. a kol., 2021: Projekt 3. Rehwaldt Landscape Architects, Ústí nad Labem, 5 s.

3. ONplan lab, s.r.o., 2020a: Jezero Milada, mezinárodní krajinářsko-urbanisticko-architektonická soutěž. Palivový kombinát Ústí, s. p., Ústí nad Labem, 104 s.

4. Palivový kombinát Ústí. s.p., 2005: Opevnění svahů - protiabrazivní opatření. SCES-Group spol. s r.o., 2 s. "nepublikováno".

5. Palivový kombinát Ústí. s.p., 2014: Generel rekultivací do ukončení komplexní revitalizace území dotčeného těžební činností Palivového kombinátu Ústí, s. p., na lokalitě Chabařovice. R - PRINCIP Most s.r.o., Most, 44 s. "nepublikováno".

6. Palivový kombinát Ústí. s.p., b2014: Pěstební péče na rozpracovaných rekultivacích. BPT a.s., 36 s. "nepublikováno".

7. Palivový kombinát Ústí. s.p., c2014: Odborný expertní posudek – celkové posouzení a zhodnocení rekultivační činnosti v rozpracovaných rekultivacích u jezera Chabařovice, zajišťovaných státním podnikem Palivový kombinát Ústí, E.A.Q. – SALIX s.r.o., Praha, 107 s. "nepublikováno".

8. Palivový kombinát Ústí. s.p., 2015: Situace následné revitalizace. R - PRINCIP Most s.r.o., Most, "nepublikováno".

9. Palivový kombinát Ústí. s.p., b2019: LHP Palivový kombinát. EKOLES-PROJEKT s.r.o., Ústí nad Labem, 72 s. "nepublikováno".

10. Reslová, Z., 2016: Stavby se sociální integrací a přidruženou výrobou rekreačně - výukové centrum u jezera Milada. České vysoké učení v Praze, Fakulta architektury, Praha, 38 s. diplomová práce. "nepublikováno".

11. Sendler, Z. a kol., 2021: Projekt 2. 4ct, s.r.o., Ústí nad Labem, 5 s.

8.4 Internetové zdroje

1. Bradshaw, A.D., 1984: Ecological principles and land reclamation practice. (online) [cit. 2022.02.21], dostupné z <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304392484900169>.

2. Drielsma, J., 2009: Trvale udržitelný rozvoj, těžba a biodiverzita (online) [cit. 2022.02.10], dostupné z < http://tezebni-unie.cz/mineralni-suroviny/archiv/>.

3. Gremlica, T., 2011: Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice (online) [cit. 2022.02.18], dostupné z <http://www.ekopolitika.cz/cs/publikace/publikace-uep/vav-sp-2d1-141-07-rekultivace-a-management-neprirodnich-biotopu-v-ceske-republice-/view.html>.

4. Hánek, P., Braun J., Janžurová I., 2011: Geodetické sledování rekultivovaného svahu Rabenov (online) [cit. 2022.02.25], dostupné z <http://www.udrzitelnavystavba.cz/WP4_papers/06_Hanek.pdf >.

5. Heneberg, P., 2008: Umíme přírodě vrátit co jsme jí vzali? 3pól, (online) [cit. 2022.02.01], dostupné z < https://www.3pol.cz/cz/rubriky/medicina-a-prirodoveda/840-umime-prirode-vratit-co-jsme-ji-vzali>.

6. Jinman Wang a kol., 2019: Effects of surface coal mining and land reclamation on soil properties (online) [cit. 2022.02.24], dostupné z <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825217305925>.

7. Kuter, N., 2013: Reclamation of Degraded Landscapes due to Opencast Mining. (online) [cit. 2022.02.04], dostupné z <https://www.intechopen.com/chapters/45415>.

8. Palivový kombinát Ústí. s.p., ©2009: Flora a fauna jezera Milada (online) [cit. 29.02.2022], dostupné z <http://www.jezeromilada.cz/stezky/naucne-stezky?showall=&start=1>.

9. Palivový kombinát Ústí. s.p., ©2019: Průběh napouštění jezera Milada (online) [cit. 28.02.2022], dostupné z < https://www.pku.cz/cs/zajimavosti-jezera-milada-66/>.

10. Palivový kombinát Ústí. s.p., ©2020: Středisko Chabařovice (online) [cit. 26.02.2022], dostupné z < https://www.pku.cz/cs/stredisko-chabarovice-55/>.

11. Prikryl, I., Kabrna M., 2016: Findings from flooding residual pits remaining after coal mining in the Czech Republic. (online) [cit. 2022.02.19], dostupné z <https://www.imwa.info/docs/imwa_2016/IMWA2016_Prikryl_131.pdf>.

12. Santos, A. a kol., 2006: Biophysical, Cultural and Aesthetics Contributions in Landscape Reclamation. (online) [cit. 2022.02.05], dostupné z <https://www.researchgate.net/profile/Luis-Loures-2/publication/284454444_Biophysical_Cultural_and_Aesthetics_Contributions_in_Landscape_Reclamation/links/565396c808aeafc2aabb4e36/Biophysical-Cultural-and-Aesthetics-Contributions-in-Landscape-Reclamation.pdf>.

13. Subhas Nandy a kol., 2005: Analytical Studies on the Impact of Land Reclamation on Ground Water Flow. (online) [cit. 2022.02.21], dostupné z <

https://ngwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-6584.2001.tb02479.x>.

14. Štýs, S. a kol., 2011: Management rekultivační obnovy dotčeného uhelnou těžbou v České republice (online) [cit. 2022.02.10], dostupné z <https://www.czso.cz/documents/10180/20541955/28001814.pdf/61560f8e-22c1-426c-91ef-fab5fd15b4a8?version=1.0>.

15. Štýs, S., 2011b: Historie rekultivací Mostecka (online) [cit. 2022.02.01], dostupné z < http://litvinovsko.sator.eu/kategorie/krusnohori/krusnohori-priroda/historie-rekultivaci-mostecka>.

16. Vondráčková, T. a kol., 2007: Mechanization for Optimal Landscape Reclamation. (online) [cit. 2022.02.02], dostupné z <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/95/2/022042/meta>.

17. Vráblíková, J., 2010: Rekultivace území po těžbě uhlí na příkladu severních Čech. (online) [cit. 2022.02.19], dostupné z <https://www.kisuk.cz/attachments/File/Problematika%20rekultivace%20uzemi.pdf>.

8.5 Zdroje použitých obrázků, tabulek a příloh

1. Obrázek 1: Zájmové území lomu Chabařovice (vlastní tvorba).
2. Obrázek 2: Letecký snímek z 50. let s průmětem jezera Milada a bývalého lomu Chabařovice (Palivový kombinát Ústí. s.p.).
3. Tabulka 1: Parametry jezera Milada (Palivový kombinát Ústí. s.p.).
4. Obrázek 3: Zájmové území rozděleno do jednotlivých etap (Palivový kombinát Ústí. s.p.).
5. Obrázek 4: Vnitřní výsypka lomu Chabařovice - východní část s nádrží Rabenov (Palivový kombinát Ústí. s.p.).
6. Obrázek 5: Vnitřní výsypka lomu Chabařovice - západní část s protieutrofizační nádrží (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

7. Obrázek 6: Svahy Roudníky (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

8. Obrázek 7: Severní svahy lomu Chabařovice - východní část (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

9. Obrázek 8: Severní svahy lomu Chabařovice - celkový pohled (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

10. Obrázek 9: Plochy pro rekreační využití (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

11. Obrázek 10: Západní svahy (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

12. Obrázek 11: Východní svahy - severní část (Palivový kombinát Ústí. s.p.).

13. Obrázek 12: Pohled na celé zájmové území rekultivačního návrhu zaměřeného na rekreační využití (vlastní tvorba).

14. Obrázek 13: Jižní břehy společně s eutrofizační nádrží a stezkou mokřadem (vlastní tvorba).

15. Obrázek 14: Vyobrazuje severní svahy společně se stezkou v korunách stromů (vlastní tvorba).

16. Obrázek 15: Znázorňující severní záliv jezera Milada a etapu plochy pro rekreační využití (vlastní tvorba).

17. Obrázek 16: Západní svahy a okolí eutrofizační nádrže (vlastní tvorba).

18. Obrázek 17: Zobrazuje rekreační oblast nacházející se na východních břehách společně s přístavištěm (vlastní tvorba).

19. Příloha 1: Legenda patřící k obrázkům 12, 13, 14, 15, 16, 17 (vlastní tvorba).

9 Přílohy

Příloha 1: Legenda patřící k obrázkům 12, 13, 14, 15, 16, 17 (vlastní tvorba).