

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra botaniky a fyziologie rostlin



Dokumentace antropogenně vzniklého jezera Milada

Bakalářská práce

Autor práce: Nikola Princová

Obor studia: Veřejná správa v zemědělství a krajině

Vedoucí práce: RNDr. Milan Skalický, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Dokumentace antropogenně vzniklého jezera Milada" jsem vypracovala 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 autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala RNDr. Milanu Skalickému, Ph.D. za vedení, odborné rady a pomoc při zpracovávání bakalářské práce. Zároveň chci poděkovat své rodině, která mi byla při studiu velkou oporou.

Dokumentace antropogenně vzniklého jezera Milada

Souhrn

Bakalářská práce dokumentuje vznik jezera Milada v severních Čechách. Jezero, se nachází na místě bývalého hnědouhelného velkolomu Chabařovice. Vzniklá vodní nádrž je výsledkem hydrické rekultivace, zakrývající zbytkovou těžební jámu. V současnosti území slouží jako rekreační areál pro občany okolních měst – Ústí nad Labem, Trmice, Chabařovice.

Cílem práce bylo popsat historii těžby hnědého uhlí a její vliv na životní prostředí v Ústeckém kraji. Vysvětlen byl výběr druhu rekultivace zbytkové těžební jámy, jejího okolí a popsány jednotlivé postupy rekultivací. Srovnává danou lokalitu s obdobným územím zasaženým těžbou nerostných surovin v zahraničí.

V praktické části zhodnocuje současnou situaci revitalizace prostředí. Prvky k hodnocení byly získány během terénního průzkumu a detailnějšího zkoumání ukazatelů početnosti a pokryvnosti na dvou vybraných místech. Výsledkem je zjištění 42 druhů rostlin. Kdy nejpočetnějším druhem byl zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*). Vodní nádrž je také od svého počátku vyhledávaným hnízdištěm a migrační zastávkou pro vodní ptactvo. V průběhu terénního průzkumu bylo zaznamenáno 5 druhů vodního ptactva, z toho nejpočetnějším druhem byla lyska černá (*Fulica atra*).

Hodnoceny byly i faktory ovlivňující návštěvnost jezera jako rekreační oblasti. Bohužel stanovená funkce rekreace není obyvateli příliš využívána a do budoucna není její trvání zajištěno.

Závěrem je doporučeno zachovat současnou podobu lokality jezera a pouze upravovat stávající infrastrukturu. Vzhledem k výskytu chráněného ložiska hnědého uhlí, nevyřešené situace s pozemky dotčených obcí a nedostatku financí je budoucí rozvoj tohoto území pozastaven.

Klíčová slova: dokumentace, rekultivace hnědouhelných dolů, revitalizace, jezero Milada

Documentation of artificial lake Milada (Czech republic)

Summary

Bachelor thesis documents the creation of Lake Milada in northern Bohemia. The lake is located in place where used to be the former large brown coal-mine Chabařovice. The water reservoir is the result of a hydrological recultivation covering the residual mining pit. Currently, the area is opened for recreation for citizens of nearby towns - Ústí nad Labem, Trmice, Chabařovice.

The purpose of the work was to describe the history of brown coal mining and its effect on the environment in the Ústí nad Labem region. The selection of the type of recultivation of the residual mining pit and the surrounding area was explained and the individual recultivations procedures were described. It compares above mentioned area to a similar territory affected by the mining of raw minerals abroad.

In the practical part, the current situation of the revitalization of the environment is described. Elements for the evaluation were obtained during the field exploration and a more detailed examination of the frequency and coverage indicators at two selected sites. The result is the detection of 42 plant species. The most numerous species was the *Solidago canadensis*. The water reservoir is from its very beginning, a nesting place and a migratory stop for water birds. During the field exploration, 5 species of water birds were note, of which the most frequent species was *Fulica atra*.

Factors influencing the visit of the lake as a recreational area were also evaluated. Unfortunately, the designated function for recreation is not much used by the inhabitants of near cities and its existence is not assured in the future.

In the end of the thesis is recommended, to maintain current condition and only modify the existing infrastructure. Due to there is location of the protected brown coal deposit, the unresolved situation with the ownership rights of land and the lack of finance, the future development of this area is limited.

Keywords: documentation, recultivation of brown-coal mines, revitalization, lake Milada

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce.....	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Charakteristika lokality	11
3.2	Historie lomu Chabařovice	12
3.3	Druhy těžby.....	13
3.3.1	Hlubinná těžba.....	13
3.3.2	Lomová těžba	14
3.4	Využití hnědého uhlí.....	14
3.5	Vliv těžby na životní prostředí.....	15
3.6	Důvody ukončení těžby	16
3.7	Volba typu rekultivace.....	17
3.8	Způsoby rekultivace a jejich využití	18
3.8.1	Zemědělská rekultivace	19
3.8.2	Lesnická rekultivace	20
3.8.3	Hydrická rekultivace	20
3.8.4	Rekreační a jiné rekultivace	22
3.9	Přehled rekultivací	22
3.10	Revitalizace a sociální dopady	23
3.11	Výhody a nevýhody rekultivace.....	24
3.12	Potencionální ohrožení jezera	24
3.13	Srovnání se zahraničím	26
3.13.1	Lužická oblast – jezero Senftenberger	26
3.13.2	Kvalita vody v jezeře.....	27
4	Metodika.....	29
4.1	Popis lokality	30
5	Výsledky.....	32
5.1	Historický a současný pohled na oblast bývalého lomu Chabařovice.....	32
5.2	Zhodnocení rekultivací	33
5.2.1	Hodnocení technické rekultivace	33
5.2.2	Hodnocení lesní rekultivace	34
5.2.3	Fytocenologický průzkum.....	37
5.2.4	Kvalita vody a život v jezeře	41
5.2.5	Ptačí oblast.....	43
5.2.6	Ostatní rekultivace.....	44

6	Diskuse	46
6.1	Diskuse k prvkům cestovního ruchu.....	47
7	Závěr.....	50
8	Seznam zdrojů	51
9	Přílohy	54

1 Úvod

Jezero Milada je uměle vytvořená vodní nádrž, která má za úkol skrýt následky přes 150 let dlouhého narušování krajiny těžbou hnědého uhlí. Zaplavený lom je určen jako rekreační oblast pro občany Ústecka.

Milada se nachází v Ústeckém kraji na severozápadě České republiky mezi městy Ústí nad Labem, Trmice, Teplice a Chabařovice. Území, kde je dnes vodní nádrž, leží pod úpatím Krušných hor a sousedí s Chráněnou krajinnou oblastí České středohoří (vulkanické pohoří), vyhlášenou v roce 1976. Je zde hojně zastoupen reliéf antropogenní krajiny. Ústecko jako průmyslový kraj je ovlivněn velkoplošnou povrchovou těžbou, která krajíně dává novou tvář a stále ovlivňuje její využívání. Výše zmíněné přírodní oblasti nejvíce trpěli vlivem těžby a následného spalování uhlí v přilehlých teplárnách a elektrárnách. Zdevastovaná příroda byla tedy nejen v místě těžby, ale zasahovala i do jejího okolí (AOPK, 1999). Zhoršeným životním prostředím trpěli i obyvatelé měst, kteří ale díky zvýšenému zájmu o kvalitní hnědé uhlí, měli zajištěnou práci. Bohužel, kvůli rozšiřující se pracovní ploše přišlo i mnoho z nich o své původní bydliště ve vesnicích, jež musely těžbě ustoupit. Město Ústí bohatlo, stavěli se bytové jednotky a počet obyvatel se zvětšoval.

Před příchodem první techniky se získávalo uhlí ručně v malých šachtíčkách nebo na povrchu země, kde vyčnívalo ven. A od dob prvního parního stroje a prvních kotlů na uhlí se zde práce prakticky nezastavili, až do vytěžení zásob jednotlivých dolů a lomů nebo historických událostí, kdy byli práce přerušeny. Zásoby uložené hluboko v zemi dávali možnost rozvoji průmyslu. Nejvýznamnějším byl chemický a potravinářský průmysl. Díky přítoku peněz z průmyslu a poloze města Ústí nad Labem se mohla rozšířit železniční síť, zvýšila se lodní doprava a obchod s Německem. (Krejčí, 2013)

Nejvíce výrobků z průmyslových a zemědělských odvětví se vyrábělo právě na severu Čech za dob komunistických. Některé produkty se staly velmi populárními jako například „mýdlo s jelenem“ používané pro praní prádla, jež se stalo nyní opět žádané.

Po roce 1989 vývoj města Ústí stagnuje. Mnoho z průmyslových podniků bylo postupně uzavíráno. Jejich budovy teď ve městě chátrají. Nakonec i těžba uhlí byla zastavena a to i přes nevytěžené zásoby uhlí, které zde zůstávají. (Krejčí, 2013)

Na místě bývalého hnědouhelného lomu, tak dalo ukončení těžby možnost, vzniknout novým ekosystémům, nové zdravější krajíně, do které se vrací život. Pro obyvatele se otevřela nová lokalita, roky uzavřená, nyní vhodná k rekreaci. Jezero bude například lákat čistou

vodou a širokým prostorem v členité krajině, mimo přeplněné plavecké areály v okolních městech.

Uměle vzniklé jezero Milada, bude do budoucna jedním z mnoha rekultivovaných dolů na severu a západě Čech. Velká jezera vhodná k rekreaci jsou i v blízkosti českých hranic. Mezi jednotlivými lokalitami vznikne velká konkurence, zejména v oblasti podnikatelské činnosti a nabídky služeb pro turisty.

2 Cíl práce

Bakalářská práce je zaměřena na dokumentaci dlouhodobých antropogenních vlivů v oblasti bývalého hnědouhelného velkolomu Chabařovice v Ústeckém kraji. Zabývá se historií a vývojem těžby nerostné suroviny – hnědého uhlí. Posuzuje vliv těžby na životní prostředí. V návaznosti na tato témata popisuje volbu a průběh jednotlivých rekultivací, které byly v oblasti prováděny. Zaměřuje se zejména na uměle vytvořené jezero Milada, v místě zbytkové těžební hnědouhelné jámy.

Práce porovnává jezero Milada se stejně vytvořenou lokalitou v zahraničí. Posuzuje aktuální stav prostředí včetně foto dokumentace. Fotografiemi zprostředkovává vizuální rozdíl mezi původním stavem krajiny v okamžiku provozu dolu a následně po úspěšných rekultivacích a zpřístupnění prostoru veřejnosti, kdy revitalizované území bude sloužit jako rekreační místo.

Lokalita bude prozkoumána a na závěr zhodnocena.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika lokality

Název: Jezero Milada

Původní pracovní název: Jezero Chabařovice

Provozovatel lomu Chabařovice: Palivový kombinát Ústí s. p.

Současný správce jezera Milada: Dobrovolný svazek obcí (Ústí nad Labem, Trmice, Chabařovice, Řehlovice)

Průměrná roční teplota:

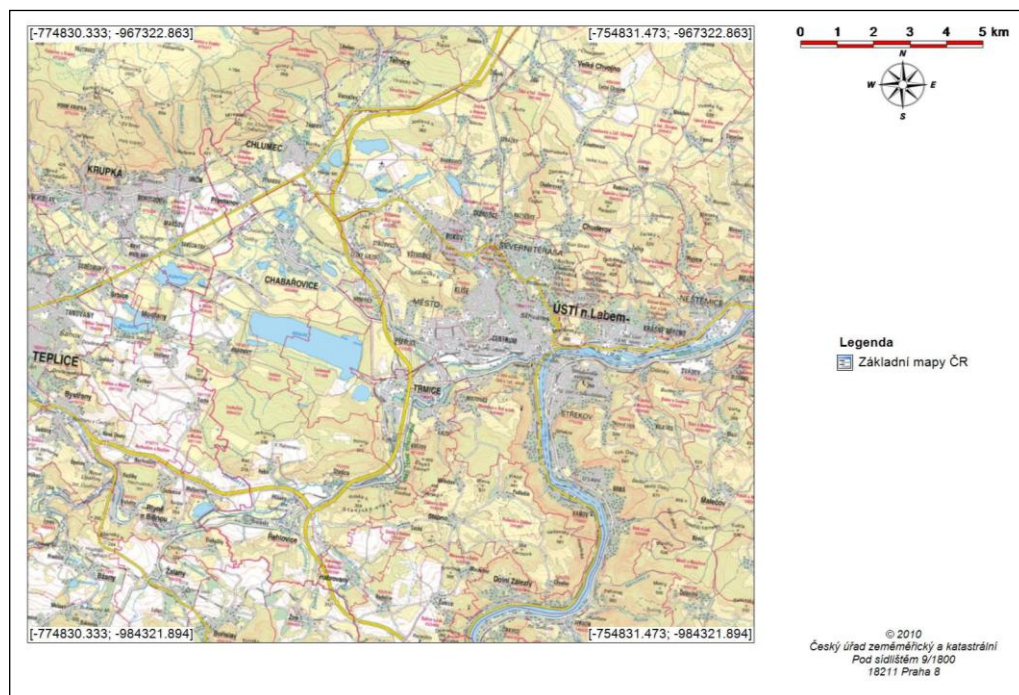
Rok 1997 - 8°C (rok ukončení činnosti)

Rok 2016 - 8,9 °C (www.chmi.cz)

Průměrné roční srážky:

Rok 1997 - 553 mm

Rok 2016 - 655 mm (www.chmi.cz)



Obr. 1 - Mapa polohy jezera Milada mezi městy Ústí nad Labem a Teplice (www.geoportal.cuzk.cz)

Účelem vodní nádrže Milada je zakrýt zbytkovou těžební jámu povrchového hnědouhelného lomu Chabařovice. V ústecké oblasti se těžilo uhlí přes 150 let, konkrétně

v lomu Chabařovice přes 20 let. Oblast lomu se rozprostírá od úpatí Krušných hor po Chráněnou krajinnou oblast České středohoří. Celé dolované území se nachází v podkrušnohorském uhelném pásmu, jež je rozděleno do 3 pánví – Chebská, Sokolovská a Mostecká. Celková rozloha je 1 420 km² a z toho je 350 km² uhlonosných. Hranice jsou město Kadaň na západě a krajské město Ústí nad Labem na severu (Štýs a kol., 2014).

Dále Štýs a kol. (2014) uvádí že, struktura nadloží byla tvořena sprašemi a sprašovými hlínami, které měli mocnost až 30 metrů. Spraše jsou sedimenty vzniklé navátím jemnozrnného materiálu ze suchých oblastí, při odvápnění vznikají sprašové hlíny. Pod nadložím se vlivem tlaku, tepla a času tvořilo uhlí z bujné vegetace, která byla pokryta pískem a hlínou. Odhadované stáří uhlí je 120 milionů let. Mocnost uhelné sloje je až 20 metrů.

Ústecké uhlí bylo velmi kvalitní a vyhledávané zejména ve dnech zhoršeného ovzduší, neboť obsahovalo velmi malého množství síry v sušině (< 0,5 %). Vynikalo také vysokou schopností výhřevnosti. Vznikaly zde i doprovodné suroviny pro cihlářství a stavební keramiku. (Štýs a kol., 2014)

Velké množství stále zůstává nevytěženo. Celé množství bylo z rezerv odepsáno při ukončení činnosti dolu. Přibližný odhad stávajících zásob je ještě 131 milionů tun uhlí, některé prameny uvádí až 200 milionů tun.

3.2 Historie lomu Chabařovice

Z publikace o historii a vývoji města Ústí nad Labem autor Provazník (1983) uvádí, že první zmínka o těžbě uhlí u Trmického panství je z roku 1742. První šachtičky vznikaly u východu uhelné sloje, kde pracovali celé rodiny i s dětmi. Děti byly posílány do míst, kam se dospělí lidé nemohli dostat. Údajně existovala i místa, kde uhlí bylo mělce uloženo a jeho dolování bylo velmi jednoduché. Surovinu si většinou nechávali pro vlastní potřebu, neboť lidé za něj tenkrát odmítali platit. Častějším zpracováním uhlí bylo pálení na hromadě pro výrobu hnojiva a popela, který byl dále zpracováván.

Po roce 1830 se zvyšuje množství práce v dolech, uhlí se totiž začíná používat k topení v továrnách a na železnici (Krejčí, 2013).

V polovině 19 století bylo na území Ústí nad Labem asi 60 uhelných dolů o velmi malé kapacitě a s každým rokem se jejich počty zvyšovaly. Postupně se doly a šachty rozprostírají na větší ploše a začíná se těžit mnohem více suroviny. Pomáhají jim k tomu parní stroje, které umožňují dostat se do větších hloubek. S výkonnějšími stroji se postupně ukončuje hlubinná

těžba a přechází se na těžbu povrchovou, ta umožňuje vytěžit téměř veškeré zásoby uhlí, to uvádí Provazník v knize Ústí, město nad Labem (1983).

Po druhé světové válce zůstávají pouze velké hlubinné doly, jmenovitě Prokop Holý, 5. Květen, Milada II. a Kateřina. Od 60 let jsou všechna místa povrchovými lomy. Dle dolu Milada II. byl následně určen název pro vybudované jezero.

V roce 1977 byl znovu otevřen lom Chabařovice na dřívějším dole Barbora III. Rozloha ložiska uhlí byla 1437 hektarů.

Průměrná těžba lomu Chabařovice byla 3,5 milionu tun ročně, později se zvýšila až na 5 milionu tun. Mezi doly na západě Čech, byly Chabařovice jedním z menších lomů, ale zdejší uhlí se vyznačovalo vysokou kvalitou. Produkce byla počítána za celý ústecký kraj a dle publikace (Severní Čechy, 1975) byla celková těžba ústeckého kraje 56 milionů tun v roce 1974. Toto množství se rovnalo 71 % těžby Československé socialistické republiky. Původní plánované uzavření lomu Chabařovice bylo na rok 2004 (Provazník, 1983). Rozhodnutím vlády o limitech těžby, byl lom uzavřen v roce 1997.

Kvůli rozsáhlé ploše lomu museli být přeloženy silniční a železniční trasy. Srovnáno se zemí bylo i několik obcí jako Tuchomyšl, Lochočice, Vyklice, Otovice, Zalužany, Hrbovice a Český újezd. Obětí mělo být i město Chabařovice, to ale bylo nakonec ušetřeno, díky ocelárně na kraji města, jejíž provoz bylo potřeba zachovat (Provazník, 1983).

Po roce 1989 přišlo již zmiňované Usnesení vlády České republiky (č. 444 a č. 331, 1991) o limitech těžby a jejím rozsahu platné od roku 1991. Již během roku 1994 probíhal útlumový program a v roce 1997 byla těžba hnědého uhlí ve velkolomu Chabařovice zastavena, jak uvádí Palivový kombinát Ústí s. p. (www.pku.cz).

3.3 Druhy těžby

3.3.1 Hlubinná těžba

Tvoří jí šachta vedoucí od povrchu k začátku uhelné sloje, kde se následně dělí na vodorovné štoly. Nad šachtou stojí těžní věž, která zajišťuje dopravu do dolu a zpět na povrch. Tato těžba je technicky i ekonomicky náročnější. Nebezpečná je zejména pro pracovníky dolu, kteří pracují v riziku zborcení štoly nebo šachty a následnému uvěznění pod povrchem. Navíc doly musí být uměle odvětrávány a odvodňovány, neboť je neustále zaplavuje podzemní voda. Takto tvořené doly mají za následek přetvoření krajiny propadáním

půdy (www.vitejtenazemi.cz/cenia). Tento způsob získávání suroviny se praktikoval na Ústecku do 60 let. 20. Stol.

3.3.2 Lomová těžba

Probíhá postupným odtěžením nadloží a následným těžením suroviny. Odkrývání zeminy na povrchu se provádí na rozsáhlém území. Využívaná je především při těžbě hnědého uhlí, jež je uloženo mělčeji v půdě než uhlí černé. Je levnější a bezpečnější variantou těžby (www.vitejtenazemi.cz/cenia).

U obou způsobů je zapotřebí prostoru, pro výsypky a haldy, tvořené z hlušiny. Nepotřebná vrstva zeminy může obsahovat části nerostné suroviny, reagující při kontaktu se vzduchem a může zde docházet k uvolňování tepla a následnému samovznícení. Povrchová těžba byla využívána při dobývání hnědého uhlí v lomu Chabařovice.

3.4 Využití hnědého uhlí

Uhlí je jedním z neobnovitelných přírodních energetických zdrojů, ale s pravděpodobně největší zásobou suroviny pro budoucnost.

Nejčastěji je zpracováváno spalováním v elektrárnách a teplárnách pro výrobu elektřiny a tepla pro domácnosti. Samotné domácnosti bez dálkového topení spalují uhlí v ekologických kotlích.

V chemickém průmyslu se méně kvalitní uhlí využívá pro výrobu koksu, který má velmi vysokou výhřevnost a je používán ve slévárenských pecích pro výrobu železa a oceli. První továrna na koks karbonizovaný v pecích vznikla ve Veselí u Neštěmic, části města Ústí nad Labem, dle publikace Šedesát ústeckých nej (Krsek, 2007). Kvůli mnoho násobně vyššímu podílu síry oproti uhlí, je koks zátěží pro životní prostředí.

Další produkty byly svítíplyn, používaný do lamp pouličního osvětlení v 19. století, byl ale nebezpečný a postupně nahrazovaný elektřinou. V minulosti se uhlí používalo také k výrobě benzínu.

3.5 Vliv těžby na životní prostředí

Již první horníci s ručním nářadím začali svou prací krajinu Ústecka přetvářet. Po několik století se činnost stále rozšiřovala a postupem času lidskou práci naradily obří stroje. Ulehčily námahu horníkům, zvýšily produkci a dokázaly přesunout tuny horniny. Lom Chabařovice přeměnil krajinu od města Ústí nad Labem po okres Teplice (Provazník, 1983).

Narušením prostředí byly zdevastovány původní ekosystémy, úrodná zemědělská půda, ale i domovy občanů zaniklých obcí. Kvůli lomu byly překládány vodní toky, některá místa vysušována a jiná zamokřena. Ztracena byla původní vegetace zachycující a zadržující vodu a chránící zemi proti erozi. Chybějící vegetace a srážkový stín Krušných hor zapříčinili úbytek srážek.

Během těžby uhlí byla odčerpávána podzemní voda z hlubiny a tím narušen hydrogeologický režim. Odtěžená hlušina sypaná na hromady utvářela novou členitost terénu. Výsypky bez vegetace rychle vysychají, zvyšují teplotu a kvůli uhelným zbytkům okyselují a zasolují půdu, tak píše Pacharová a kol. (2011).

Autoři pokračují sdělením že, prach, hluk a chemické zplodiny při těžbě a spalování uhlí poškozovali přírodu i v širokém okolí. Spalováním se uvolňují oxid siřičitý SO_2 a oxid uhličitý CO_2 , látky které s vodní párou reagují a vznikají kyselá deště. Nebezpečné a jedovaté látky uvolňující se při spalování jsou také olovo, arsen a jiné. Kyselá vodní srážky mají vliv na přírodu, stavby a lidské zdraví. Krušné hory přišli vlivem dešťů o mnoho původních lesních dřevin. Narušen byl přirozený chod lesa, zhoršilo se klima, snížila se schopnost ochlazování krajiny a hrozily sesuvy půdy. Ve vodních tocích způsobovaly úhyn vodních organismů.

Špatný vliv mělo celkově zhoršené prostředí i na obyvatele Ústecka, kde se zvýšil výskyt respiračních onemocnění a alergií.

Za zhoršené životní prostředí na Ústecku nemohla pouze těžba uhlí, ale přispívaly k tomu i ostatní podniky v průmyslovém regionu. V kraji je mnoho elektráren, tepláren, chemických a potravinářských výroben a kamenolomů.

Díky moderním opatřením, do kterých průmyslové podniky investovaly, se životní prostředí na Ústecku lepší, přesto patří mezi kraje s nejhorším ovzduším.

Jak píše M. E. Jarvie-Eggart (2015) v globálním měřítku se zvyšováním produkce CO_2 v atmosféře, můžeme očekávat zvyšování teploty podnebí a další změny zapříčiňující vyšší frekvenci a intenzitu bouří se střídajícím se obdobím sucha. Naše společenství je závislé na stálosti počasí a množství úhrnu srážek zejména k potřebě zemědělské výroby, rybolovu,

výrobě potravin a stejně tak k získávání nerostných surovin. Změny jsou nebezpečné zejména z dlouhodobého hlediska. Již dnes vidíme častější extrémní počasí, zvyšující se teploty, zvedání hladiny moří a s teplem dále postupující nemoci.

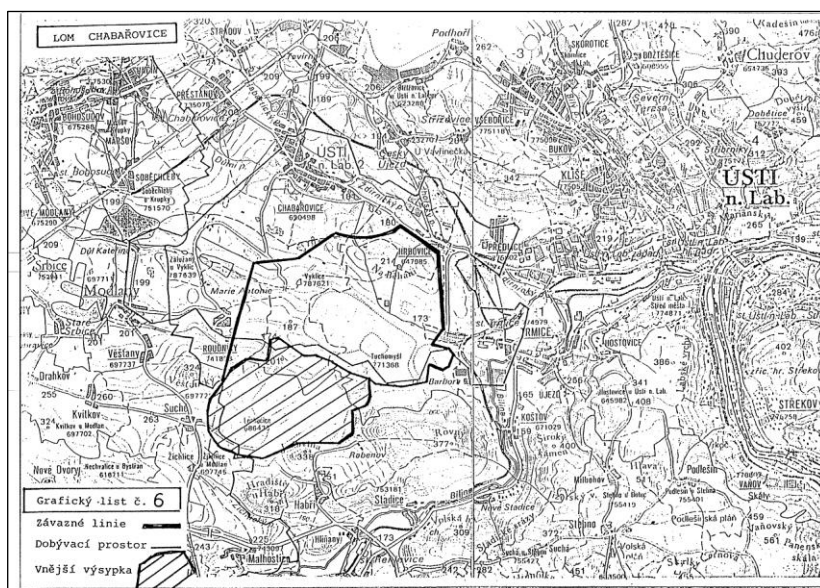
Obnovená krajina bude mít funkční vodní režim, zapojí se do okolních ekosystémů, vzniknou nové migrační trasy a podpoří se zpětné využívání krajiny a její znovu nabytá estetická hodnota, i když s pozměněným reliéfem. (Pecharová *akol.*, 2011)

3.6 Důvody ukončení těžby

Příčinou ukončení provozu lomu Chabařovice, byly vládou stanovené Územní ekologické limity těžby hnědého uhlí v ústeckém kraji ujednané v roce 1991. Limity se rozumí území ohraničené liniemi, za které nesmí postoupit těžba (viz Obr. 2). V území, které mělo být zasaženo těžbou, se nacházelo i město Chabařovice, které bylo nejprve uchráněno kvůli ocelárně, a následně zachováno v původní podobě díky stanoveným limitům těžby. Hlavním důvodem, ale bylo zastavit stále se zhoršující životní prostředí Ústecka a také bourání dalších měst.

V roce 1992 bylo rozhodnutím trvale zastaveno dobývání hnědouhelného lomu a odepsány zbývající zásoby uhlí.

Hornická činnost byla ukončena v roce 1997. A dle Báňského úřadu pro území kraje ústeckého bylo rozhodnuto veřejnou vyhláškou o zrušení dobývacího prostoru Chabařovice o plošném prostoru 807,82 ha (2015).



Obr. 2 – Mapová příloha s označením závazných linií, za které nesmí těžba postoupit. (zdroj: www.wikipedia.org)

Zahálka a kol. (2003) upozorňuje na fakt, že podniky do roku 1993 nemusely vytvářet finanční rezervy na následnou rekultivační činnost a proto jsou hrazeny ze státního rozpočtu. Na rekultivaci zbytkové těžení jámy po velkolomu Chabařovice, bylo vynaloženo jen do roku 2002 přibližně 550 milionů korun. (Čížek, 2003)

3.7 Volba typu rekultivace

Jak uvádí státní podnik Palivový kombinát Ústí nad Labem, bývalý provozovatel lomu Chabařovice, bylo během provozu odtěženo 61 milionů tun uhlí a 262 milionů m³ zeminy. Proto bylo nutné v rámci rekultivace rozhodnout o způsobu zakrytí těžební jámy a okolních výsypek, tak aby se povrch srovnal a revitalizoval. (www.pku.cz)

Čížek pro Zpravodaj Hnědé uhlí (2003) uvedl, že byly vytvořeny dvě varianty „mokrā“ a „suchā“. Později Zacharovā a kol. (2010) píší v časopise Studia Oecologica že, v rozhodování o suché variantě byly spíše hlasy proti, neboť by bylo velmi finančně a technicky náročné jámu zakrýt. Navíc bylo spočítáno, že by tato rekultivace trvala o mnoho let déle než druhā varianta.

Varianta s vytvořením jezera byla úspěšnější. Je krátkodobější, finančně méně náročná a navíc, tak vzniklo nové rekreační místo pro občany Ústecka. Plusem bylo, že voda přiváděná

do jezera byla poskytnuta bez úplaty. Vyplnění jámy vodou, kde se dobývalo uhlí povrchovou těžbou, je nejběžnějším způsobem rekultivace.

Rekultivace se řídí - Technickým projektem likvidace a sociálním programem lomu Chabařovice, který je dotován státní dotací ze státního rozpočtu (www.pku.cz). Rekultivace se stala součástí plánů cyklu těžby nejen uhlí po celém světě.

3.8 Způsoby rekultivace a jejich využití

Dle Čermáka a kol. (2002) je rekultivace snaha o navrácení k původnímu stavu antropogenně zasažené krajiny. Cílem je zakrýt následky dlouhodobých negativních vlivů těžby hnědého uhlí v krajině. Krajina už nikdy nebude taková, jako byla před zahájením činnosti, ale znovu obnovením se navrátí její přirozené funkce.

Postupná obnova má dvě části – technickou a biologickou. Technická část upraví povrch a mechanicky připraví půdu na biologickou část, kterou tvoří zemědělská a lesnická rekultivace. Významné jsou pro zvýšení biodiverzity, vodní bilanci v přírodě a následného začlenění do krajiny.

Způsoby rekultivací:

- zemědělská rekultivace
- lesnická rekultivace
- hydrická rekultivace
- rekreační a jiné.

Veškeré rekultivace v určeném místě musí být podle schváleného generelu rekultivací, což je plán postupů.

Volba a způsob rekultivací je podle Štýse a kol. (2014) závislá na přírodních poměrech, sociálních, legislativních a ekonomických poměrech. Zároveň práce musí být v souladu s ochranou přírody, krajiny a životního prostředí.

Kvůli velkoplošné povrchové těžbě byl změněn původní terén oblasti. Vznikla hluboká jáma, vnitřní a vnější výsyvky kolem lomu. Výsyvky bylo potřeba stabilizovat a odvodnit. Nejdůležitější částí bylo vrátit vegetační kryt. Snížila se tak prašnost, teplota a zvýšila se množství zadržované vody v krajině.

Pecharová a kol. (2011) uvádí, že horní zákon, Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství č. 44/1988 Sb. nařizuje provozovateli rekultivovat pouze území dobývacího prostoru a výsypku. Obnova krajiny by, ale podle nich měla být plošnější na celé dotčené území ovlivněné i nepřímo.

Následující kapitoly, definují jednotlivé způsoby rekultivace dle Čermáka a kol. (2002) přiřazují informace o rekultivaci v rámci jezera Milada z oficiálních internetových stránek Palivového kombinátu s. p.. (www.pku.cz)

3.8.1 Zemědělská rekultivace

Tímto typem se upravují větší plochy půdy. Pokrývají se úrodnou zeminou a mechanicky se upraví. Nejčastěji se zatravnují nebo osází požadovanou plodinou, zajišťující stabilitu, úrodnost a navrácení přirozených vlastností půdy. Dále se mohou zakládat ovocné sady, zahrady, chmelnice nebo vinice.

V případě Jezera Milada, byla orná půda získávána ze záborů a navrstvena na původní neúrodnou plochu. Postupně byla mechanicky upravována a následně zatravněna jetelotravní směsí, jež má funkci postupného dodávání živin a má pozitivní vliv na strukturu půdy. Takto provedená rekultivace se nazývá nepřímá, neboť není využito povrchových půd výsypek. (Čermák, Ondráček, 2002)

Zeleň, která je kolem jezera na loučkách, doplňující lesní porost a lemující cesty a vodní příkopy v jižní části byla formována přímou rekultivací jako trvalé travní porosty. Plochy zde byly tvořeny bez navážky ornice a nebyly přihnojovány. Jednalo se především o části výsypek, kde byly na povrchu uloženy spraše a sprašové hlíny. Vysetými travami jsou – jílek vytrvalý (*Lolium perrene*), kostřava červená (*Festuca rubra*), lipnice luční (*Poa pratensis*), psineček tenký (*Agrostis capillaris*), jetel plazivý (*Trifolium repens*). (www.pku.cz)

Plochy jsou využívány extenzivním způsobem, intenzivní způsob ploch nepřímé rekultivace je určen pro budoucnost. Jak píše Pecharová a kol (2011), antropogenní půdy vzniklé rekultivací a revitalizací si ponechávají svá negativa po stovky let, než se optimalizují jejich vlastnosti půdotvorným procesem.

3.8.2 Lesnická rekultivace

Cílem je vytvořit zapojení lesního porostu, který má za úkol chránit půdu, zlepšovat její stav, stabilizovat jí a zadržovat vodu. Lesy mají také rekreační funkci a estetickou v rámci pohledu na krajinu. Jsou to plochy uměle vytvořené člověkem, které potřebují dočasnou péči. Příkladem může být prořezávka, nátěr proti okusu zvěří a hnojení.

Kolem jezera jsou vytvořeny lesní porosty, které byly vysázeny s ohledem na stanovištní podmínky, které nejsou velmi příznivé. Porost je většinou smíšený tvořený pravidelnými řadami jednoho druhu, jež se mezi sebou střídají. Vysazením jednoho druhu řadovým způsobem umožňuje jednodušší kontrolu porostu a následnou péči, včetně zpětného dosazování. Stromy, které nejsou v řadách, jsou nálety nebo původní dřeviny vzrostlé kolem výsypky. Čermáka a kol. (2002) také hodnotí, že jsou smíšené porosty nejpraktičtější, mají silný meliorační vliv a při rekultivacích jsou nejvyužívanější.

Při výběru se řídí výběrem dřevin ze skupiny hlavních a pomocných druhů. Hlavní zajišťují požadované funkce dle stanoviště, měli by být podobné vlastnosti také původní vegetaci a jsou nejpočetnější skupinou. Příkladem jsou duby, habr, javory nebo borovice. Pomocné doplňují hlavní dřeviny, podporují stabilitu terénu a biodiverzitu. Nejčastější je olše, bříza, topol a různé druhy keřů (Čermák, Ondráček, 2006)

Jako opatření proti větrné erozi byly vysázeny větrolamy, ochranné lesní pásy.

Státní podnik Palivový kombinát Ústí (www.pku.cz) uvádí, že byly vysázeny tyto dřeviny: dub letní (*Quercus robur*), javor mléč (*Acer platanoides*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), habr obecný (*Carpinus betulus*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), olše šedá (*Alnus incana*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Dále z keřů líska obecná (*Corylus avellana*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), kalina obecná (*Viburnum opulus*), zimolez pýřitý (*Lonicera xylosteum*).

3.8.3 Hydrická rekultivace

U zbytkové jámy byly upraveny svahy do požadovaného sklonu a vytvarovány tak, aby byly stabilními. V roce 2000 byla provedena sanace dna jezera pokládkou zeminy o mocnosti 15 m a to kvůli utěsnění uhelné sloje. Opatřením se zajistí nepropustnost jezera a možnost nevíтанých výluhů z uhelných zbytků a také proti případným záparům a ohňům. Samotné napouštění jezera začalo v roce 2001. Voda byla přiváděna z nádrže Kateřina požárním vodovodem a ze Zalužanského potoka. Voda se do jezera dostávala přes eutrofizační nádrž,

kteřá měla za úkol zlepšovat kvalitu přiváděné vody do jezera. Dopouštěno je i stále fungujícím přelivovým vrtem čerpajícím stařinou vodu z hloubky 50 metrů (viz Obr. 3). S původní hlubinnou těžbou, kdy byla podzemní voda odčerpávána, se změnily její cesty. Přelivový vrt udržuje hladinu podzemních vod a chrání tak okolní průmyslové podniky a obce před jejím průsakem. (Pecharová a kol. 2011)



Obr. 3 – Přelivový vrt

Během napouštění jezera byly břehy průběžně ochráněny geotextilií s hydroosevem. Vytvořeny byly pozvolné vchody do vody v místech pláže a okolní kraje zasypány kameny.

Opatřením proti rozbourené hladině a poškozování břehů jsou vybudované vlnolamy ukryté pod vodou.

Napouštění jezera bylo ukončeno v roce 2010, dosažením předem stanovené provozní hladiny.

Parametry jezera Milada:

Vodní plocha: 252,2 ha

Objem vody: 35,6 m³

Provozní hladina: 145,7 m. n. m.

Průměrná hloubka: 15,5 m

Maximální hloubka: 25,3 m

3.8.4 Rekreační a jiné rekultivace

Plochy tvořené a vybavené pro možnosti sportování, zábavy nebo relaxace. Tvoří je plochy pevné nebo zelené.

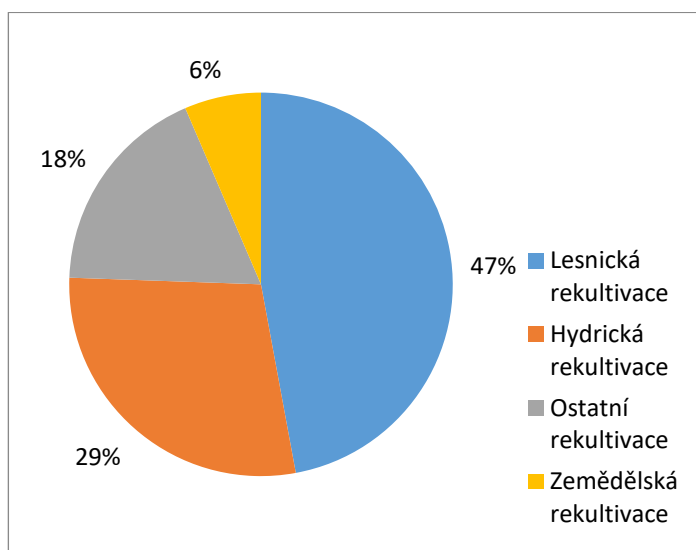
Další varianty rekultivace vytvořené u jezera jsou – naučná stezka, cyklostezka, pláže, budovy spojené s údržbou a odvodňovací kanály a příkopy tvořené z gabionových prvků.

3.9 Přehled rekultivací

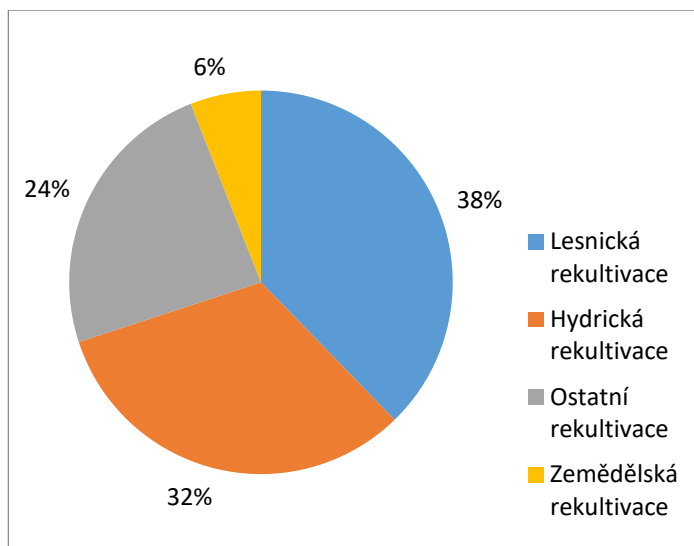
V roce 2011 se celkové množství rozpracovaných rekultivací rovnalo skoro 903 ha.

O tři roky později v roce 2014 se toto číslo rovnalo 872 ha. Současné údaje nejsou známy, přesto probíhají stále opravy a údržba komunikací, účelových a technických zařízení.

Z celkového počtu rekultivací největší podíl měla lesnická rekultivace, po ní následuje hydrická, ostatní rekultivace, nejméně zastoupenou je zemědělská rekultivace. S postupným pokračováním prací ubylo lesnických rekultivací, zemědělská zůstala na stejné hodnotě a přibyla hydrická a ostatní rekultivace. Spojené s otevřením jezera Milada, které se konalo v následujícím roce 2015. Z grafů je patrné, že z rozpracovaných rekultivací ubylo téměř 32 hektarů.



Graf 1 – Rozpracované rekultivace 2011, 902,98 ha, upraveno podle dat z oficiální internetové stránky Palivového kombinátu Ústí s. p. (www.pku.cz)



Graf 2 – Rozpracované rekultivace 2014, 871,5 ha, upraveno podle dat z oficiální internetové stránky Palivového kombinátu Ústí s. p. (www.pku.cz)

3.10 Revitalizace a sociální dopady

Revitalizace znovu oživila místo dotčené lidskou činností. Příroda se mění a obnovuje své funkce i v širokém okolí. Díky rekultivacím vznikla nová domovská lokalita a rozšířili se teritoria pro spoustu zvířecích druhů, čímž je splněn cíl vzniku nových přírodních ekosystémů. Kromě toho je znovuobnovená krajina estetičtější a příjemná lidským očím více než její původní stav. Území je znovu zpřístupněné veřejnosti. (Vráblíková, Vráblík, 2009)

Pro obyvatele měst v blízkosti jezera byla vybudována nová rekreační lokalita. Mohou zde jezdit na kole, koloběžce, mohou běhat nebo se jen procházet, v létě se koupat, provozovat vodní spory a tak zlepšovat svou kondici. Pobytem v přírodě je možné relaxovat. Milovníci přírody mají možnost pozorovat například vodní ptactvo nebo si projít naučnou stezku.

Postupem obnovy a změn v legislativě vznikají i nové možnosti podnikání – v letní sezóně půjčování lodí, sportovních potřeb, občerstvení, bary, dárkové předměty. V nabídce jsou i kulturní akce pro děti, vzdělávací akce, sportovní závody a kulinářské události. Milada se stala společenským a kulturním místem.

Útlumem těžby se snížila prašnost, hluk z těžby a zplodiny z ohňů. Uhlí je v teplárnách a dalších průmyslových provozech spalováno i nadále, ale jsou zde ekologická opatření, jež snižují škodlivé látky vypouštěné do ovzduší. Díky tomu se pro obyvatelstvo na Ústecku stav ovzduší lepší. (Vráblíková, 2009)

3.11 Výhody a nevýhody rekultivace

V případě lomu Chabařovice bylo nutné využít člověkem naplánované rekultivace, protože zde panovaly extrémní podmínky prostředí. Území bylo příliš velké a narušené, než aby se ponechalo spontánní sukcesy, jež by byla levnější a také pro přírodu stabilnější variantou. Nevýhodou je, že trvá pro potřeby člověka příliš dlouho.

Výhodou postupného využití všech způsobů rekultivací, je především zabezpečení prostoru dolu, před sesuvy a propadáním půdy. Zabezpečí úklid nebezpečného odpadu a možnost kontaminace vod, případně před ohni. Zajistí zarovnění povrchu, znovu navrácení zelené pokrývky a jejích přirozených funkcí. Celkově je řízená rekultivace rychlejší, finančně a technicky náročnější obnova života v krajině. (Vráblíková, Vráblík, 2009)

Pro obyvatelstvo je kladem zpřístupněné nové území k rekreaci a novým příležitostem k podnikání.

Rychlost přeměny krajiny je jednou z nevýhod, kdy sice vznikají nové ekosystémy, ale nejsou tak druhově rozmanité a stabilní jako by byly, kdyby měli možnost se vyvíjet samovolně. Dalším faktorem je náročnost plánování, provádění výzkumů a výpočtů. Volba technických úprav, různých opatření pro zabezpečení, volba vhodných plodin a podobně.

Nevýhodou je, že při přípravě se musí upravit veškerý terén tak, aby byla krajina uspořádána v jednom celku. Což zapříčiní zánik již existujících společenství drobných živočichů, usídlených v okolí lomu, kde se na čas práce uklidnily s posunem dolovacího prostoru. (Vráblíková, Vráblík, 2009)

3.12 Potencionální ohrožení jezera

V blízkosti nově vzniklého jezera se nachází bývalá chemická skládka odpadů (viz Obr. 4). Leží v kopci severně od vodní nádrže s rozlohou 42 hektarů. Skládka fungovala od roku 1908 do roku 1993, kdy zde byly umístěny poslední zbytky. Dle firmy vykonávající zajištění nebezpečného odpadu Zakládání staveb a.s. uvádí na svých internetových stránkách archivu firemního časopisu, že je zde uloženo 40 000 tisíc barelů s nebezpečnou látkou hexachlorbenzen, stavební odpad a mnoho dalšího materiálu. Toxické barely jsou uloženy v šesti řadách na sobě. K tomu je kolem dalších několik set tun toxického materiálu s mrtvou lagunou tekutých odpadů. Skládka měla být odvezena na jiné místo, ale nikdo přesně neví, co vše je zde nashromážděno a proto z tohoto nápadu bylo upuštěno. Zejména za druhé světové

války sem byl odvážen odpad, od kterého chybějí dokumenty. (Dokument města Chabařovice, 2015)



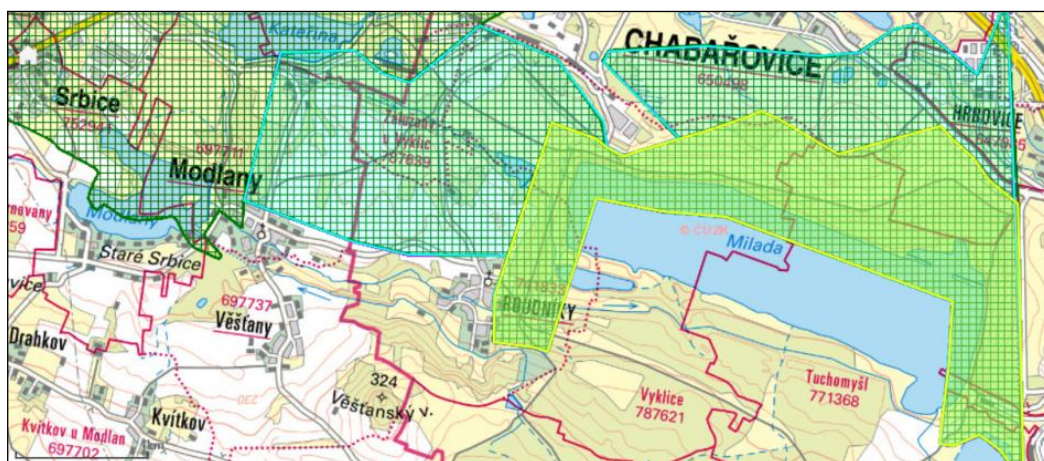
Obr. 4 – Označení polohy asanované skládky Chabařovice (www.googlemaps.com)

Původně měla skládka ustoupit těžbě uhlí, ale se stanovenými limity těžby, již nebylo možné dále postupovat.

Skládka byla asanována tak, aby z ní neunikaly do prostředí nebezpečné látky a byla stabilizována proti sesuvům. Instalována byla norná zeď, byly provedeny hloubkové vrty, drenáže a odvodňovací příkopy. Byla zasypana a rekultivována vytvořením lesoparku. Pravděpodobně to byla nejlepší varianta s ohledem na toxické složení a množství materiálu.

Obyvatelé Ústecka o této staré ekologické zátěži věděli, a proto byly ze začátku k jezeru Milada nedůvěřivý, stejně tak k technické úpravě skládky. Ve většině případů bylo na otázku, zda může skládka kontaminovat vodu v jezeře, odpovězeno, že to není technicky možné. Ovšem v oficiální veřejně dostupné Analyticko-strategické studii možnosti rozvoje cestovního ruchu v oblasti jezera Milada z roku 2010, je ve SWOT analýze, v části hrozby uvedeno – „Území bývalé chemické skládky – riziko porušení izolace skládky a následná kontaminace vod jezera a okolí.“

Budoucí fungování rekreačního místa tak ohrožují – možnost znovu otevření dolů, které je, ale podle některých technicky neproveditelné. Na druhou stranu je zde stále uloženo velké množství uhlí, které je chráněno státem (viz Obr. 5). A dále možnost průsaku toxických látek do jezera z chemické skládky.



Obr. 5 – Chráněná ložisková území (označená žlutou barvou), (www.mapy.geology.cz)

3.13 Srovnání se zahraničím

Příkladem pro srovnání a využití uměle vytvořeného jezera, bude Spolková republika Německo. Jedná se o uměle vytvořené jezero Senftenberger nedaleko Českých hranic a přibližně 60 kilometrů severně od Drážďan. Jedná se o stejný postup hydričké rekultivace hnědouhelného dolu.

3.13.1 Lužická oblast – jezero Senftenberger

Rozsáhlá oblast s mnoha hnědouhelnými velkolomy, kde se těžilo uhlí přes 150 let. Na rozdíl od ústecké oblasti na mnohonásobně větším území, s větší intenzitou získávání suroviny. Lužická jezera jsou komplex 24 vodních nádrží, sloužících jako zásobárna vody a rekreační oblast.

Dle oficiální internetové stránky jezera (www.senftenberger-see.de) jezero Senftenberger první jezerem v oblasti a příkladem pro ostatní nově vytvořené jezera. Vzniklo na místě bývalého dolu Niemtsch, který byl uzavřen v roce 1966. Následujícího roku se jezero začalo napouštět vodou. A v roce 1973 bylo slavnostně otevřeno. Zapotřebí bylo vytvořit pláže a zázemí pro turisty. Největší problém, které jezero mělo a má, jsou rozsáhlé sesuvy půdy břehů v severní a východní části jezera.

Aktuální parametry jezera Senftenberger:

Vodní plocha: 1300 ha

Objem vody: 80 milionů m³

Průměrná hloubka: 19 m

Maximální hloubka: 25 m

Průměrnou a maximální hloubkou se podobá parametrům jezera Milada, které bylo kvůli své nedostatečné hloubce kritizováno. Stejně jako u Milady je i zde velmi čistá voda, stejně tak i průhledná. Jezero je využíváno pro potápění. Rozdílem mezi lokalitami je velikost vodní plochy a objem zadržované vody. Díky kvalitě vody, bezpečnosti a vztahem k životnímu prostředí, byl areál jezera několikrát vyznamenán oceněním Modré vlajky, která je symbolem kvality turistických služeb.

Uprostřed jezera se nachází ostrov s rozlohou 900 hektarů, slouží jako přírodní rezervace a vstup je sem zakázán. Rezervace vznikla bez zásahů člověka. Oblast je důležitá zejména pro vodní ptactvo, žije zde několik desítek druhů i chráněných. V deníku Lausitzer Rundschau (2011) bylo uvedeno, že rezervace je na seznamu Natura 2000 v Brandenburgu – Soustava chráněných území evropského významu. Ostrov se stal domovem také pro ohrožený druh vydry říční (*Lutra lutra*), nacházejí se na červeném seznam ohrožených druhů od roku 2004 (IUCN, 2017). Z dřevin jsou nejrozšířenější borovice, dub červený (*Quercus rubra*), bříza a topol (www.natura2000-brandenburg.de).

V areálu je široké množství služeb od luxusního ubytování po spaní ve stanu. Široký výběr vodních sportů, včetně potápění, vodních skútrů. Je zde vytvořen přístav pro lodě. Kolem jezera vede cyklostezka vhodná i pro in-line brusle. Je zde i několik technických památek připomínající minulost místa. Příkladem je velkorypadlo sloužící jako rozhledna (www.senftenberger-see.de).

3.13.2 Kvalita vody v jezeře

Jezero vzniklo zaplavením jámy po těžbě hnědého uhlí, tato jezera mívají kyselější charakter vody. Kvůli způsobu těžby uhlí vznikly v jezeře dvě části, s odlišnými životními podmínkami pro život vodních organismů. Severní a jižní část je propojena kanálem, kde se obě prostředí míchají. Uprostřed jezera je ostrov rozdělující obě strany.

Při průzkumu jezera Senftenberger (Belyaeva at al., 2007) bylo zjištěno že, v jižní části je extrémnější životní prostředí, kvůli kyselému pH 3. V severní části se pH pohybuje

kolem 7. Jen velmi málo druhů zooplanktonu je schopno kolonizovat takovéto vody. Dle Boyda C. E. (2015) je většina vodních živočichů přizpůsobena pH vody mezi 6,5 a 8,5. Při hodnotách menších 4. a vyšší 11. pH nastává kyselá nebo alkalická smrt.

V jezeře bylo nalezeno celkem 25 druhů perlooček (*Cladocera*) v jižní kyselé části se nacházely pouze dva druhy. Oběma prostředím se dokázal přizpůsobit pouze čočkovec obecný (*Chydorus sphaericus*). Výskyt a počet určitého druhu je ukazatelem prostředí. Perloočky se živí fytoplanktonem a zlepšují tak kvalitu vod, zároveň sami slouží jako potrava pro ryby.

Chemické procesy probíhající v jezeře jsou viditelné na pohled zejména změna barvy vody a její čistota.



Obr. 6 – Jezero Senftenberger, rozdílná barva vody v severní a jižní části (www.googlemaps.com)

4 Metodika

Hlavním zdrojem informací pro nastudování tématu byly literární publikace týkající se historie a vývoje města Ústí nad Labem. Odborná literatura popisující rekultivace v oblastech po těžbě uhlí, dále knihy a články charakterizující přírodu zasažených i rekultivovaných oblastí a zaznamenávající její následný vývoj. Čerpání informací proběhlo také z oficiálních internetových stránek jednotlivých lokalit, kde jsou aktuální informace, které nejsou běžně dohadatelné v knihách.

Pro praktickou část práce byla využita metoda prosté observace. Pro zaznamenání druhů převážně vodních živočichů byla vybrána jedna z okružních turistických cest kolem jezera. Nejblíže k vodní hladině se nachází Vyklický okruh, pojmenovaný po jedné ze zaniklých obcí. Dlouhý je 9 kilometrů a jedná se o zpevněnou, kamenitou cestu lemovanou vegetací.



Obr. 7 - Vyklický okruh, turistická cesta označená žlutou barvou (www.jezeromilada.cz)

Fytocenologický průzkum (viz Tabulka 2) proběhl ve východní části jezera, která je nejnavštěvovanější a nachází se zde hlavní pláž. Vybraná místa pro snímky (viz Příloha 8 a Příloha 9) charakterizují zdejší přírodu, která zahrnuje zejména uměle vytvořené lesy a porosty břehových linií ovlivněné vodním režimem. Celkem bylo zjištěno 42 taxonů rostlin.

Prvním místem terénního průzkumu byla lokalita s uměle vysazenými dřevinami tvořícími mladý lesní porost. Lesy vzniklé při rekultivaci mají schopnost odolávat extrémním půdním a klimatickým podmínkám. Jsou schopny rychle regenerovat a růst. V krajině zasažené antropogenními vlivy mají funkci půdotvornou a půdoochrannou. (Čermák, 2002)

Struktura lesního porostu je tvořena hlavními dřevinami – dub zimní, dub letní, dub červený, habr obecný, javor klen, javor mléč, lípa srdčitá, modřín opadavý. Mezi pomocné dřeviny doplňující hlavní funkce patří olše lepkavá, olše šedá, líska obecná, kalina obecná a brslen evropský. (Čermák, Ondráček, 2006)

Druhou oblastí byla břehová linie v místě přístaviště v jihovýchodní části jezera.

Záznamovou metodou v terénu byla fotodokumentace, která bude následně využita pro hodnocení a i pro porovnání historických fotografií se současným stavem. Použita byla také pro následné zařazení jednotlivých druhů flory. Při průzkumu nebyla k dispozici pro záznam kvalitní technika, proto bylo využito mobilního telefonu s fotoaparátem a pořízené snímky byly následně upraveny.

Rekreační oblast se pro veřejnost otevřela v roce 2015 a dodnes není příliš známá a je málo navštěvovaná. Nejčastějšími návštěvníky jsou především sportovci a lidé bydlící v okolí.

4.1 Popis lokality

Rekultivovaná oblast dolu Chabařovice, kde je centrální částí vytvořené jezero, je rozsáhlá oblast lemovaná mladým lesním porostem a zelenými loukami. Kolem jezera vedou tři turistické okruhy, které jsou určeny pro pěší a cyklistiku. Pohyb na území jezera je omezen návštěvním řádem a také příslušným značením.

Šutera a kol. (2012) píše, že zde před počátkem těžby uhlí, byla krajina hojně využívána pro zemědělské účely. Bylo zde množství polí, luk, sadů a zahrad u přilehlých zastavěných ploch vesnic, které zanikly. Nacházeli se zde lesy (doubravy a olšiny), potoky a rybníky. Vše bylo zničeno, vodní toky přesunuty nebo vysušeny. V prostorách bez porostu se zvyšovala teplota a množství odpařené vody. Měnili se klimatické podmínky, prašnost, objevovaly se často mlhy a smog.

Od konce sedmdesátých let 20. století probíhala těžba hnědého uhlí. A od počátku roku 1997 probíhají rekultivační práce a revitalizace krajiny.

Současná krajina po rekultivacích je mírně členitá a svažuje se směrem k vodní hladině. Lemovaná je lesíky, které jsou z dřevin vhodných pro stabilizaci svahů a zlepšení kvality a struktury půdy. Dřeviny jsou vysázeny v pravidelných řadách, dotvářejících terén. Úkolem bylo vytvořit lesy s funkcí zvláštního určení, tedy bez produkční funkce. Spolu s loukami tvoří jeden celek, otevřenou plochu do okolní krajiny.

Charakteristické znaky lokality: sladkovodní uměle vybudovaná vodní nádrž, povrchová voda stojatá s možností vypuštění, mezotrofní

Účel: revitalizace krajiny zasažené dlouhodobou činností člověka, významná zastávka migrujícího ptactva a hnízdiště, rekreační oblast, zásobárna vody

Rozloha rekultivovaného a zpřístupněného areálu: 903 ha

Rozloha celkového území: 1457 ha

Rozloha vodní plochy: 252,2 ha

Datum průzkumu: 28. 9. 2017, 13. 10. 2017, 2. 11. 2017, 15. 3. 2018

Délka turistického okruhu: 9 km, Vyklický okruh



Obr. 8 - Pohled na jezero Milada z jižní strany, v pozadí Krušné hory (28. 8. 2017)

5 Výsledky

5.1 Historický a současný pohled na oblast bývalého lomu Chabařovice



Obr. 9 - Lom Chabařovice v roce 1990, foceno od západu na východ, směrem k městu Trmice (autor Štýs, M., www.idnes.cz)



Obr. 10 – Jezero Milada (13. 10. 2017)

5.2 Zhodnocení rekultivací

Při návštěvě jezera je vidět práce člověka, zejména již v zmiňovaných řadách stromů, v uměle vytvořených odvodňovacích kanálech, v pravidelně vysypaných kamenných březích a dalších znacích nerozvinuté přírody. Příroda si ale cestu najde a tak vše pomalu zarůstá a splývá s okolní krajinou. Revitalizovaná krajina tak dnes již láká k návštěvě a je funkčně zapojena do okolí.

Reliéf krajiny je stále se měnící ať v důsledku přirozených procesů nebo antropogenních vlivů jako je tomu zde. Rekultivace zbytkové těžební jámy povrchového velkolomu Chabařovice, byla ve svém rozsahu a způsobu první v České republice. Proto je důležitý monitoring a shromažďování dat pro posouzení budoucího vývoje území. (www.pku.cz)

Jezero a jeho okolí je ekologicky významné místo. Území se vrátilo jeho přirozené funkce. Plochy jsou znovu využitelné člověkem pro hospodaření nebo kulturu. Na zelených plochách převládají plevelová společenství, prozatím obhospodařovaná extenzivním způsobem.

Zatím nepříliš rozvinutá příroda bude jezero opticky oddělovat od pozadí v současnosti rušivých prvků – okolní průmyslové podniky, dálnice D8, městská zástavba.

5.2.1 Hodnocení technické rekultivace

Lokalita je náročná na údržbu zejména vzhledem k její velikosti a svažitosti. Problémem při údržbě zejména luk je rozčlenění odvodňovacími kanály z gabionových prvků a stále probíhající rekultivační práce. Těžká technika pohybující se v areálu pomalu deformuje vybudované cesty, kde jsou vytlačené koleje. Typické jsou vlhké louky a pod svahy stojící voda – tůňky.

Jižní strana jezera kdysi sloužící jako výsypka je zajištěna proti sesuvům opěrnými zdmi (viz Obr. 11), zakotvené do pevného masivu kopce pod výsypkou. Protější strana severní, nesloužila jako výsypka a není zajištěna, je zde viditelná destabilizace v podobě praskajících a propadajících se cest a v drobných sesuvech.



Obr. 11 – Opěrné zdi výsypky

Taktéž ve východní části jezera je oblast s označením zákazu vstupu, kvůli hrozícímu nebezpečí propadnutí se. Jak je označeno na místě, v provozu zde byl důl Barbora. Zасыpána je tu těžební jáma a výdušná jáma. Obě jsou chráněny označením a oploceny.

5.2.2 Hodnocení lesní rekultivace

Lesní porost je smíšený v pravidelných liniích a ve fázi dynamického růstu. Zeleň je tvořena umělou výsadbou – stromořadí, aleje, dále původními typy - nálety, solitéry. Několik nových stromků nevzrostlo, zbyly po nich jen dřevěné kůly, sloužící k podpoře směru růstu (viz Obr. 12). Zapříčiněno zřejmě vlivem nepříliš vhodných vlastností půdy a konkurujících si jednotlivců.



Obr. 12 - Podpůrné kůly s chybějící výsadbou na východní straně jezera

Původní dřeviny v okolí jsou starší a některé jeví známky ústupu koruny, k vidění jsou i zbylá torza.

V loňském roce byl patrný na některých menších dřevinách nátěr proti okusu stromků lesní zvěří. Konkrétně prase divoké páchá škody na půdě rozrýváním a v blízkosti dřevin odhaluje jejich kořenové systémy. A ničí vybudované cesty, které se mohou stát návštěvníkům nebezpečné (viz Obr. 13). Stejně tak jako setkání s tímto divokým zvířetem.



Obr. 13 – Škody způsobené divokými prasaty na západní straně jezera v blízkosti obce Roudníky

V otevřené ploše tvoří vysázené dřeviny souvislý ochranný les, zejména ve svazích vytváří větrnou bariéru. Aleje vysázené kolem cesty v blízkosti vodní plochy na východní straně jezera, ale nejsou kryty větším počtem jedinců a mladé stromky trpí vlivem povětrnostních podmínek (viz Obr. 14). Dřeviny jsou ohnuty ve směru větru, nebo větrem poškozeny.



Obr. 14 - Dřeviny poničené větrem

5.2.3 Fytocenologický průzkum

Četnost a pokryvnost zkoumané plochy byla hodnocena dle Braun – Blanquetovi stupnice (viz Tabulka 1). Celkem bylo nalezeno 42 druhů rostlin.

Tabulka 1 – Braun – Blanquetova stupnice (Moravec, 1994)

Stupeň	Taxon
r	Pouze jeden jedinec, pokryvnost zanedbatelná
+	Více jedinců, pokryvnost malá
1	Pokryvnost menší než 5 %
2	Pokryvnost 5 až 25 %
3	Pokryvnost 25 až 50 %
4	Pokryvnost 50 až 75 %
5	Pokryvnost vyšší než 75 %

Tabulka 2 – Výsledky fytoocenologických snímků

Snímek	1	2
Datum	28. 8. 2017	28. 8. 2017
Expozice	SV	JV
Plocha snímku	150 m ²	9 m ²
Souřadnice	50.6583044N, 13.9737327E	50.6453784N, 13.9676341E
Celková pokryvnost	80%	50%
<i>Solidago canadensis</i>	-	2
<i>Phragmites australis</i>	-	3
<i>Typha latifolia</i>	-	2
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	1
<i>Urtica urens</i>	+	-
<i>Dipsacus fullonum</i>	-	+
<i>Lolium perenne</i>	-	+
<i>Acer platanoides</i>	3	-
<i>Euonymus europeaus</i>	1	-
<i>Corylus avellana</i>	1	-
<i>Alnus glutinosa</i>	3	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	-
<i>Linaria vulgaris</i>	+	-
<i>Trifolium pratense</i>	1	-
<i>Cichorium intybus</i>	+	-
<i>Dactylis glomerata</i>	1	-
<i>Leontodon hispidus</i>	1	



Obr. 15 – Zaznačené body fytoecologického průzkumu, označeny červenou barvou

Seznam všech nalezených druhů při průzkumu Vyklického okruhu:

<i>Acer pseudoplatanus</i>	javor klen
<i>Acer platanoides</i>	javor mlč
<i>Alnus incana</i>	olše šedá
<i>Alnus glutinosa</i>	olše lepkavá
<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá
<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný
<i>Castanea sativa</i>	kaštanovník setý (viz Příloha 2)
<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní
<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
<i>Larix decidua</i>	modřín opadavý
<i>Quercus robur</i>	dub letní
<i>Quercus petraea</i>	dub zimní
<i>Quercus rubra</i>	dub červený
<i>Tilia cordata</i>	lípa srdčitá

<i>Corylus avellana</i>	líška obecná
<i>Euonymus europeaus</i>	brslen evropský
<i>Sambucus nigra</i>	bez černý
<i>Viburnum opulus</i>	kalina obecná
<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený
<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná (viz Příloha 1)
<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá
<i>Dipsacus fullonum</i>	štetka planá
<i>Humulus lupulus</i>	chmel otáčivý (viz Příloha 4)
<i>Hypochaeris radicata</i>	prasetník kořenatý
<i>Juncus effusus</i>	sítina rozkladitá
<i>Lamium maculatum</i>	hluchavka skvrnitá
<i>Leontodon hispidus</i>	máchelka srstnatá
<i>Leucanthemum vulgare</i>	kopretina bílá
<i>Linaria vulgaris</i>	lnice květel
<i>Lolium perenne</i>	jílek vytrvalý
<i>Phalaris arundinacea</i>	chrástice rákosovitá
<i>Phleum pratense</i>	bojínek luční
<i>Phragmites australis</i>	rákos obecný
<i>Picris echinoides</i>	draslavec hadincovitý
<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý
<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční
<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý
<i>Solidago canadensis</i>	zlatobýl kanadský (viz Příloha 3)
<i>Tanacetum vulgare</i>	vratič obecný
<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční
<i>Typha latifolia</i>	orobinec širokolistý
<i>Urtica urens</i>	kopřiva žahavka

V prostředí jsou zastoupena všechna lesní patra – stromové, keřové, bylinné. Prozatím zde není příliš mnoho druhů, ale půda je plně pokryta oproti době zahájení napouštění jezera.

Nejhojnější výskyt je vratiče obecného, zlatobýlu kanadského a u pobřeží je hojný výskyt rákosu.

Pro identifikaci jednotlivých druhů rostlin byla použita publikace Přehled rostlin a živočichů východního Krušnohoří, (2007).

5.2.4 Kvalita vody a život v jezeře

Jezero vzniklé v jámě po těžbě uhlí bylo kritizováno kvůli svým nevhodným parametrům. Dno jezera a boční svahy mají příliš pravidelný tvar. Na rozlohu vodní hladiny je jezero nedostatečně hluboké. Pecharová a kol. (2011) také doporučují hloubku minimálně o 8 metrů větší tedy kolem 33 metrů. Většina znaků ukazuje na špatnou cirkulaci vody a následnou funkci samočištění. Přesto je kvalita vody stále v pořádku, jak dokazuje měření a zveřejňování informací o stavu vody na oficiálních internetových stránkách Palivového kombinátu s. p..

Břehy jsou chráněny vlnolamy jako ochrana před erozí. Na severní straně jezera mají břehy větší spád, neudržel se zde kamenný násyp a podklad cesty, to zapříčinilo odhalení podkladové geotextílie, sloužící původně jako ochrana břehů při napouštění jezera.



Obr. 16 - Odhalená geotextílie v severní části území

Voda byla do jezera přiváděna Zalužanským potokem přes protieutrofizační nádrž. Do řeky Bíliny je odváděna přebytečná voda.



Obr. 17 – Protieutrofizační nádrž

Voda je neustále monitorována a její kvalita neklesla ani během horkých letních dní. Vzorky odebírá a měří Krajská hygienická stanice Ústeckého kraje ve 14 denních intervalech. Po celý loňský a letošní rok byla velmi dobrá kvalita vody, její průhlednost je 9,6 m (31. 10. 2017, www.pku.cz)

Dle Palivového kombinátu Ústí s. p. byla jako rybí osádka vybrána - okoun říční (*Perca fluviatilis*), štika obecná (*Esox lucius*), sumec velký (*Silurus glanc*), perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*) a plotice obecná (*Rutilus rutilus*). Dravci mající funkci regulační. Při biomanipulaci lze omezit výskyt a množství nežádoucích rostlinných a živočišných druhů a dravé ryby udržují jejich přirozený stav prostřednictvím potravního řetězce.

Jezero má dle průzkumu (Eleoranta et. al. 2017) špatné kyslíkové podmínky pro vodní živočichy v hloubkách pod 15 metrů. Přesto dle Čecha a kol. (2011) při průzkumu způsobu života a adaptace okouna v hlubokých jezerech, našli jikry tohoto druhu v hloubce přes 16 metrů. V hlubokých místech se totiž nacházejí odumřelé části vodních rostlin, stromů a větví, které okoun při tření vyžaduje. Dále popisuje, že pokud tyto podmínky do budoucna z jezera zmizí, bude se muset o populace okouna postarat člověk, uměle dotvořeným prostředím.

Autoři Eleoranta at. al. (2017) líčí výskyt dalších druhů ryb v jezeře Milada – bolen dravý (*Aspius aspius*), karas stříbrný (*Carassius gibelio*) a ježdík obecný (*Gymnocephalus cernua*).

Z plžů se zde vyskytuje levatka říční (*Physa fontinalis*) a plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*). Mezi mlži je zastoupena škeble rybníční (*Anodonta cygnea*).

Při vlastní observaci jezera byla viděna levatka říční, pod krajním násypem kamenů škeble rybníční a ze zástupců rybí říše okoun říční a perlín ostrobřichý.

5.2.5 Ptačí oblast

Jezero Milada a jeho rozsáhlá hladina láká mnoho druhů prolétajících ptáků již od počátku napouštění. V letech 2002 až 2003 zde byl podle J. Vondráčka (2003) zaznamenán výskyt 81 ptačích druhů a u 26 bylo zaznamenáno hnízdění. Dnes by se měl počet hnízdících druhů pohybovat kolem 50 druhů. Nejvíce ptáků lze spatřit u protieutrofizační nádrže, která je ale špatně přístupná. Pobřežní vegetace rozšiřující se každým rokem, poskytuje útočiště mnoha živočichům.

Během průzkumů území jezera, zde byli k vidění kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), labuť velká (*Cygnus olor*) viz Obr. 18, volavka popelavá (*Ardea cinerea*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*) a nejpočetnějším druhem byla lyska černá (*Fulica atra*) viz Obr. 19.



Obr. 18 - Labuť velká



Obr. 19 – Lyska černá

5.2.6 Ostatní rekultivace

Plochy vytvořené za účelem zpřístupnění lokality – zpevněné příjezdové a obslužné komunikace, manipulační plochy, pláže, parkovací plochy, naučné stezky a jiné.

Rekultivace lomu Chabařovice je finančně náročný projekt, na který nebyly předem vytvořené finanční rezervy. Je hrazen ze státního rozpočtu. Proto potenciál této lokality není zcela využit a rozvíjí se pomalu. Faktory, které by přitahovaly více návštěvníků, chybí.

K jezeru se návštěvníci nejlépe dostanou automobilem, který musejí odstavit na vyhraněných místech plných děr, nepřesně označených. Nedostatečné je dopravní značení kudy k jezeru.

Přístupové cesty a okolní okružní trasy jsou zpevněné, část je asfaltová a část pouze vysypaná kamením, vhodné jsou pro pěší turistiku, běh, jízdu na kole, méně vhodné například pro koloběžky, zcela nevhodné pro jízdu na kolečkových bruslích. Zejména slouží pro pohyb těžké techniky zajišťující probíhající rekultivace, dále v letních měsících pro sezónní podnikatele a správu jezera zajišťující bezpečnost.

Zelené plochy využitelné pro různé volnočasové aktivity, jsou omezeny vstupem pro návštěvníky se psy. Vyhrazené plochy jsou pro tábořiště, jejichž nevýhodou jsou zkosené plochy nevhodné pro stanování.

Pláže jsou vybudovány s pozvolným vstupem do vody, jsou vysypané hladkými, ale poněkud velkými oblázkovými kameny.

6 Diskuse

Na území bývalého lomu Chabařovice a nynějšího jezera Milada proběhly tři floristické výzkumy. První se uskutečnil před zahájením těžby v roce 1975, kdyby bylo zaznamenáno na 400 druhů cévnatých rostlin. Dominovalo výrazně odlišné prostředí od stávajícího. Nacházely se zde louky, pole, cesty a početné rybníky a potoky. Celkově zde rostlo o polovinu více druhů rostlin, než je tomu nyní (Šutera a kol., 2012).

Druhý průzkum probíhal během rekultivačních prací a před konečným napuštěním jezera v roce 2009. Kolem vodní plochy byla obnažena značná část půdy, kde prakticky nic nerostlo. Nacházela se zde pouze druhově chudá vodní makrofyta (Kubát, Machová, 2014).

Další průzkum proběhl v letech 2012 – 2014 výše zmíněnými autory, kteří zjistili nesrovnalosti průzkumů předchozích.

V publikaci Příroda nádrže Milada (Šutera a kol., 2012) uvádějí druhy, které se přirozeně na takovýchto místech nevyskytují. Příkladem je starček roketolistý (*Senecio erucifolius*), druh zařazený do kategorie C1 – kriticky ohrožený, kdy autoři Kubát a Machová (2014) píší, že přirozeným stanovištěm je Chráněná krajinná oblast Českého středohoří a výskyt u vodní nádrže je nepravděpodobný. Jako druhy ve skupině C3 – ohrožení uvádí Šutera a kol. (2012) snědek chocholičnatý (*Ornithogalum umbellatum*) a sveřep větevnatý (*Bromus rambus*), kdy autoři aktuálnějšího průzkumu, vyvrátili výskyt těchto druhů. Jako vysvětlení uvádějí pravděpodobnou záměnu za druh podobný.

Poslední průzkum dokázal, že množství druhů se s pozvolným vývojem zvyšuje. Nově byla nalezena například řepěň polabská (*Xanthium albinum*) viz Obr. 20.



Obr. 20 – Řepeň polabská

6.1 Diskuse k prvkům cestovního ruchu

Revitalizované území je zatím nedotčeno četnými skupinami turistů, kteří by znovu obnovenou krajinu poškozovali. Prozatím je na území jezera problém s odepsanými zásobami uhlí a převzetím pozemků jednotlivými dotčenými obcemi a vzhledem k nedostatku financí, a nestabilní situaci území, jsou zatím plánované projekty výstavby uskutečňovány pomalu. Městem Ústí nad Labem byla vypracovaná Analiticko-strategická studie možnosti rozvoje cestovního ruchu v oblasti jezera Milada a jejího okolí. Dokument byl zpracován v roce 2010 a v návrhu stojí – postavit hotel, sportovní centrum, dětská hřiště, vodní atrakce, dům pro seniory, jeřáb přenášející lodě na vodu a další velkolepé plány.

Okolí Ústí nad Labem je ekonomicky slabším článkem. Na jeho území se nahází mnoho vyloučených lokalit, včetně jedné sousedící s jezerem Milada. Dle dat Českého statistického úřadu počet obyvatel v kraji klesá a má jednu z nejvyšších nezaměstnaností v ČR. Proto obyvatelstvu zbývá málo prostředků na volný čas. Vystavěné atraktivity by měli být určeny pro zahraniční klientelu, zejména z Německa, kde se ale taktéž nachází rekultivovaná jezera již plně zařízená a fungující.

Studie nabízí mnoho nápadů pro využití, jen technická úprava neumožňuje všechny návrhy využít. Příkladem nevhodných aktivit pro území jsou golfové hřiště, z důvodu

chybějícího rovného úseku a odvodňovacích kanálů dělících území. Plážové sporty jako volejbal, kde je potřeba pískové pláže. Plně se nemohou využít vodní sporty z důvodu kamenných břehů a vlnolamů ukrytých pod hladinou. Hrozilo by nebezpečí úrazu. Využitelné by mohli být ve větších hloubkách, kde je ale vyhrazena hladina pro lodě. Na vodní plochu mají zakázány vplout motorové čluny a prozatím je zcela omezeno i rybaření, které bylo jedním z hlavních plánů využití. Většina služeb – občerstvení, převlékárny, půjčování šlapadel a tak dále je zařizováno soukromými podnikateli, kteří se musí přihlásit na jedno z 10. vybraných míst (pro sezónu 2018) umístěných na plážích kolem jezera, určených pro tyto účely. Místa určená pro podnikatelské plány jsou v blízkosti pláží.

Kolem jezera vedou tři turistické okruhy, jmenovitě – Vyklický okruh, Tuchomyšlský okruh a Otovický okruh. Pojmenovaných dle zaniklých obcí. Pro lepší orientaci je vytvořena turistická mapa s piktogramy označující omezení (viz Příloha 7), zákazy (viz Příloha 6) a vyhraněná místa pro jednotlivé aktivity.



Obr. 21 – Turistická mapa Jezera Milada (www.jezeromilada.cz)

Novinkou pro návštěvníky jsou od loňského roku rozcestníky, značení kilometrů dle jednotlivých okruhů a odpočinkové altány s posezením (viz Příloha 5).

V zimních měsících je areál využit méně, nejsou zde vhodné klimatické podmínky. Jezero zcela nezamrzá a srážek je málo, pro možnost například běžkování.

Cestou z města Chabařovice se turisté dostanou k jezeru po naučné stezce, kde se dozvědí o floře a fauně vodní nádrže, o historii a postupu rekultivací. Instalováno je celkem 5 tabulí s graficky upravenými informacemi. Nevhodné je umístění stezky. Návštěvníci přicházející z hlavních míst určených pro parkování, případně nacházející se na okružných turistických trasách blíže u vodní hladiny, se k naučné stezce nedostanou. Škoda je, že žádné informace o historii místa se nenachází i na frekventovanějších místech.

Vhodnou možností a méně výstřední pro tuto lokalitu by byla oprava stávajících komunikací, tak aby byly vhodné i pro bruslaře, dětské hřiště v blízkosti hlavní pláže. Vhodnější podklad pro hlavní pláž ve východní straně jezera. Písečná pláž by umožňovala větší sportovní využití i návštěvnost. Pro bezpečnost návštěvníků i podnikatelských subjektů a jejich majetku chybí veřejné osvětlení, žádané by bylo zejména v hlavní části. Zaručeně chybí více odpadkových košů.

Výhodou lokality je sousedství s Chráněnou krajinnou oblastí České středohoří, s Krušnými horami a nedalekým národním parkem České Švýcarsko. Pokud by zde byl vybudován malý kemp, stalo by se jezero zastávkou do výše zmíněných oblastí. Prioritou by se stalo reklamní a dopravní značení, neboť místo není příliš v povědomí. Zvýšením informovanosti by se mohl zvýšit zájem o investice v lokalitě.

Přesto by území mělo být zachováno jako přírodní, nemělo by se zde velmi stavět a rušit tak obnovenou přírodu. Vhodným cílem by bylo přizpůsobit místo pro sportovce.

7 Závěr

Práce zahrnuje stanovení, popis i výsledky předem určených cílů. Charakterizuje vybranou lokalitu, shrnuje historii a vývoj území. Líčí aktuální stav včetně vizuálního zobrazení, získaného z autorského průzkumu.

Do budoucna je potřeba území monitorovat, kvůli pohybům půdy a nezralosti krajiny. Je potřeba místo chránit a spíše upravovat jeho stávající stav, tak aby bylo nadále pro návštěvníky bezpečné a přírodním vzhledem lákající. Doporučením je zachovat rekultivovanou krajinu a nadále ji nenarušovat, neboť volných prostranství pro život živočichů a rostlin v přírodě ubývá.

Negativa pro další rozvoj rekreační oblasti:

- Nestabilita povrchu země
- Okolí – průmyslová zóna, dálnice, vyloučená lokalita
- Konkurence – blízká rekultivovaná jezera v České republice a Německu
- Nedostatek financí
- Slabá informovanost
- Chybějící infrastruktura – elektřina, voda, kanalizace
- Nevyjasněná situace s pozemky sousedících obcí
- Chráněná ložiska hnědého uhlí

Hodnoty destinace:

- Čistá voda
- Členitá krajina
- Ptačí oblast – hnízdiště, migrační zastávka
- Zásobárna vody
- Ekologické funkce – zachycování srážek, ochlazení ovzduší, čištění, rozklad látek
- Nově vytvořené životní prostor pro živočichy a rostliny
- Nedaleké turisticky zajímavé oblasti České středohoří, Národní park České Švýcarsko
- Velké plochy s různými možnostmi využití
- Nové pracovní příležitosti

8 Seznam zdrojů

- Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1999. Ústecko: Chráněná území ČR. Praha: Artdit, Chráněná území ČR. ISBN 80-860-6437-9.
- Belyaeva, M., Deneke, R. 2007. Colonization of acidic mining lakes: *Chydorus sphaericus* and other Cladocera within a dynamic horizontal pH gradient (pH 3–7) in Lake Senftenberger See. *Hydrobiologia*, (1), 97 s. ISSN 0018-8158.
- Čermák, P., Kohel J., Dederá F. a kol. 2002. Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha, 89 s. ISSN 1211-3972
- Čermák, P., Odráček, V. 2006. Rekultivace antropozemí výsypek severočeské hnědouhelné pánve, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha, 54s. ISBN 80-239-8078-5
- Čížek, Z., 2003. Zahlazování následků hornické činnosti po těžbě lomu Chabařovice. *Zpravodaj Hnědé uhlí. Výzkumný ústav pro hnědé uhlí*, (4), 27-32. ISSN 1213-1660.
- Einhornová, M., Einhorn E., Suchl J., Severní Čechy. Děčín: Severografia, n. p., 1985. ISBN 45-004-85.
- Grüne Liga Osterzgebirge E. V. a Šťovík Teplice. 2007. Přírodou Východního Krušnohoří. Dresden: Sandstein, ISBN 978-394-0319-197.
- Jarvie-Eggart, M. E. 2015. Responsible mining., Electronic edition., Englewood, Colorado: Society for mining, metallurgy and exploration, ISBN 978-0-87335-374-8.
- Krejčí, V. 2013. Ústí nad Labem / rozvoj města 1950 – 2010, Statutární město Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 341 s. ISBN 978–80–86646–39–8
- Krsek, M. 2007. Šedesát ústeckých NEJ, Muzeum města Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 117 s. ISBN 978-80-86475-15-8
- Kubát, K., Machová, I. 2014. Floristické poměry vodní nádrže Milada u Chabařovic. Severočeskou přírodou - ÚL. Severočeská pobočka České botanické společnosti v ÚL a občanské sdružení severočeští botanici, (svazek 45), 63-67.
- Moravec, J., 1994, Fytocenologie, Academia, Praha, 403 s., ISBN 80-200-0128
- Pecharová, E., Svoboda, I., Vrbová, M. 2011. Obnova jezerní krajiny pod Krušnými horami, Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 112s. ISBN:978-80-87154-35-9
- Provazník, V., 1983, Ústí - město nad Labem, Severočeské nakladatelství, Ústí nad Labem, 378 s.
- Štýs, S., Bízková, R., Ritschelová, I. 2014, Proměny severozápadu, Český statistický úřad, Praha, 181 s. ISBN 978-80-250-2556-7

Šutera, V. 2012. Příroda nádrže Milada: území po zatopení lomu Chabařovice. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, ISBN 978-80-7458-024-6.

Vondráček, J. 2003. Chabařovické "jezero", nová významná ptačí lokalita u Ústí nad Labem. Fauna Bohemiae Septentrionalis. Sborník odborných prací zoologického klubu, (28), 95-98. ISSN 0231-9861.

Vráblíková, J. 2009. Příklady obnovy území po těžbě v Podkrušnohoří. Studia Oecologica. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 3(11), 9-13. ISSN 1802-212.

Vráblíková, J. a Vráblík, P. 2009. Příspěvek k problematice rekultivace, revitalizace a resocializace v oblasti podkrušnohoří. Studia Oecologica. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 9(1), 28-35. ISSN 1802-212.

Zahálka, J., Farský, M. a Měsíček, L. 2008. Severočeská hnědouhelná pánev: determinace a disparity vývoje krajiny. Studia Oecologica. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 9(1), 61-65. ISSN 402-212.

Zacharová, J. a Pokorný, R. 2010. Zhodnocení vlivu hydrických rekultivací (jezero Milada a jezero Bílina) na krajinný ráz okresů Teplice a Ústí nad Labem. Studia Oecologica. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, 11(6), 110-113. ISSN 1802-212.

Internetové zdroje

Boyd, C. E., Water Quality: An Introduction [online]. Second Edition. Auburn university, USA: Springer, 2015 [cit. 2018-04-18]. ISBN 978-3-319-17445-7. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=ODwwCgAAQBAJ&pg=PA275&lpg=PA275&dq=Boyd+C.+E.+2015&source=bl&ots=2FZdx2u3k&sig=U2Y2518jST8cfDt76qXhMk0L2mg&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwjg5936rcPaAhUHXiwKHQUAAc8Q6AEIYjAJ#v=onepage&q=Boyd%20C.%20E.%202015&f=false>

Eloranta, A. P., Vejříková, I., Čech, M., Vejřík, L., Holubová, M., Šmejkal, M., Frouzová, J., Kiljunen, M., R. I. Jones, Peterka, J. 2017. Some like it deep: Intraspecific niche segregation in ruffe (*Gymnocephalus cernua*). In: Freshwater biology [online]. Wiley Online Library, s. 1401-1409 [cit. 22-2-2018]. Dostupné z: <https://onlinelibrary-wiley-com.infozdroje.czu.cz/doi/full/10.1111/fwb.12953>

Čech, M., Peterka, J., Říha, M., Muška, M., Hejzlar J., Kubečka, J. 2011. Location and timing of the deposition of egg strands by perch (*Perca fluviatilis*L.): the roles of lake hydrology, spawning substrate and female size. In: Knowledge Management Aquatic Ecosystems [online]. Biology Centre, Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Hydrobiology, s. 12 [cit. 24-3-2018]. DOI: <https://doi.org/10.1051/kmae/2011070>. Dostupné z: <https://www.kmae-journal.org/articles/kmae/pdf/2011/04/kmae110062.pdf>

Geschichte. Senftenberger see [online]. [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <http://www.senftenberger-see.de/de/senftenberger-see/geschichte.html>

Historická data: Teplota. Český hydrometeorologický ústav [online]. Praha [cit. 30-11-2017]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>

Historická data: Srážky. Český hydrometeorologický ústav [online]. Praha [cit. 20-9-2017]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

KPMG s.r.o., Analyticko-strategická studie možnosti rozvoje cestovního ruchu v oblasti jezera Milada. Dobrovolný svazek obcí Jezero Milada, 2010. [cit. 19-2-2018]. Dostupné také z: http://www.usti-nad-labem.cz/files/Milada_report_26_4_2010_key_20100616.pdf

Oficiální stránky jezera Milada, Jezero Milada [online]. Ústí nad Labem: Jezero Milada - dobrovolný svazek obcí [cit. 25-11-2017]. Dostupné z: <http://jezeromilada.cz/>

Richter, T. 2011. Naturschutzgebiete werden 30 Jahre alt [online]. In: Senftenbergh: Lausitzer Rundschau, [cit. 14-10-2017]. Dostupné z: https://www.lr-online.de/lausitz/senftenberg/naturschutzgebiete-werden-30-jahre-alt_aid-4029315

Insel im Senftenberger see. Natura 2000 in Brandenburg [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <http://www.natura2000-brandenburg.de/projektgebiete/oberspreewald-lausitz/insel-im-senftenberger-see/>

Palivový kombinát Ústí, s. p. Lokality - Chabařovice [online]. Ústí nad Labem: PKÚ [cit. 7-12-2017]. Dostupné z: <http://www.pku.cz/lokality/chabarovice/>

SOCHOCKÝ, S. Halda spolku: Historie vzniku. Chabařovice. [cit. 13-12-2017]. Dostupné také z: http://www.chabarovice.cz/sites/default/files/halda_spolku.pdf

The IUCN Red List of Threatened Species: Lutra lutra. Red list [online]. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2015 [cit. 15-2-2018]. Dostupné z: <http://www.iucnredlist.org/details/12419/0>

Uhlí. Vítejte na zemi: multimediální ročenka životního prostředí [online]. CENIA, česká informační agentura životního prostředí, 2013 [cit. 20-1-2018]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=uhli&site=energie>

Mapové podklady – společnost Google, www.google.cz/maps, Česká geologická služba, www.mapy.geology.cz, Zeměměřičský úřad, www.geoportal.czuk.cz

Fotografie lomu Chabařovice, Štýs S., 1990, [12-1-2018] dostupné online z: https://zpravy.idnes.cz/foto.aspx?r=domaci&c=A171222_134131_domaci_fka&foto=ALH5a2b38_dvojce_001a_lomChabarovice1990_2.jpg

9 Přílohy

Seznam příloh autorských fotografií

- 1 - čekanka obecná
- 2 - kaštanovník setý
- 3 - zlatobýl kanadský
- 4 - chmel otáčivý
- 5 - kryté posezení u jezera
- 6 - příklad značení pro turisty
- 7 - informační tabule
- 8 - fytoocenologický snímek č. 1
- 9 - fytoocenologický snímek č. 2



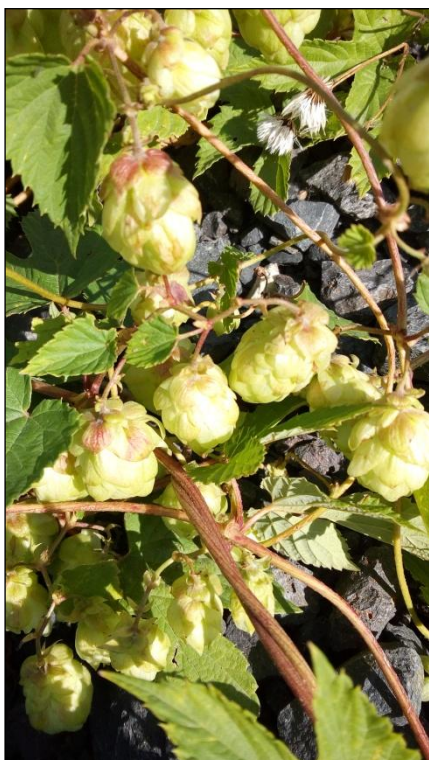
Příloha 1 - čekanka obecná (*Cichorium intybus*)



Příloha 2 - kaštanovník setý (*Castanea sativa*)



Příloha 3 -- zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*)



Příloha 4- chmel otáčivý (*Humulus lupulus*)



Příloha 5 – Kryté posezení u jezera



Příloha 6 — Příklad turistického značení



Příloha 7 — Informační tabule



Příloha 8 – Fytocenologický snímek č. 1



Příloha 9 – Fytocenologický snímek č. 2