

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



**Hodnocení lokality Jívka ovlivněné těžbou z hlediska
dlouhodobého vlivu na krajinu a změny využití
krajiny**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Vypracovala: Miroslava Tichá

© 2017 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Miroslava Tichá

Územní technická a správní služba

Název práce

Hodnocení lokality Jívka ovlivněné těžbou z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu a změny využití krajiny.

Název anglicky

Site assessment Jívka affected by mining's long-term impact on the landscape and changes in land use

Cíle práce

Cílem práce je:

1. Analýza historického stavu území podle dostupných mapových podkladů od mapového díla stabilního katastru do současnosti.
2. Popis stávajících antropogenních aktivit a jejich vyhodnocení ve vztahu k životnímu prostředí.
3. Vymapování a vyhodnocení aktuálních biotopů (zejména z hlediska výskytu významných rostlinných druhů) a využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Zakreslení do leteckých snímků, následně převedení do GIS. Vyhodnocení vlastního výzkumu ve vztahu k bodu (1) a (2).
4. Vyhodnocení lokality v širším kontextu s okolím.

Metodika

Metodika práce:

1. Zjistit a porovnat dostupné mapové – obrazové (datové) podklady o lokalitě na:

<http://kontaminace.cenia.cz/>

<http://portal.nature.cz/>

<http://geoportal.cuzk.cz/> (archivní mapy)

<http://www.geology.cz/extranet/mapy>

<http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci>

http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr,

2. Zjistit dostupné podklady o historii území a těžbě, seznámit se s územním plánem popř. další dostupnou dokumentací. Vyhodnotit vývoj zájmové lokality na základě dostupných datových podkladů (Lipský, Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. UAE LF ČZU, Kostelec nad Černými lesy. 71 p.).

3.Vymapovat a vyhodnotit aktuální stav biotopů (zejména z hlediska výskytu významných rostlinných druhů) (Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. [eds.] (2011): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochr. přír. kraj. ČR Praha, 304 p. – <http://users.prf.jcu.cz/kucert00/biotopy.php>) a aktuální využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Terénní průzkum zaznamenat do leteckých snímků (ortofotomapy) popř. specifikovat GPS souřadnice významných bodů. Výsledky následně vyhodnotit v GIS.

Struktura bakalářské práce:

- 1.Úvod
- 2.Cíle práce
- 3.Rešerše stávajících poznatků vlivu těžby sledované suroviny na přírodu a krajinu, obecný popis lokality
- 4.Metodika (a) terénní práce (b) zpracování dat
- 5.Výsledky (včetně doporučení k managementu lokality)
- 6.Diskuse (vlastních výsledků s literárními podklady)
- 7.Závěr
- 8.Seznam zdrojů a seznam literatury
- 9.Přílohy (mapové, fotografické)

Časový harmonogram:

Září 2015 Zadání bakalářské práce, terénní observace lokality se školitelem, upřesnění řešení tématu

Říjen 2015 Konzultace materiálů k bakalářské práci

Listopad 2015 Konzultace ke zpracování mapových podkladů v GIS

Prosinec 2015-duben 2016 Samostatná práce s mapovými podklady a dalšími daty, zpracování literární rešerše k tématu BP

Duben 2016 Konzultace k dílčím výsledkům BP

Květen – červen 2016 Terénní průzkum lokality

Červen 2016 Kontrolní konzultace, zápočet

Červen–listopad 2016 Zpracování vlastních výsledků terénních průzkumů

Prosinec 2016 Kontrolní konzultace, první verze textu BP, zápočet

Březen 2017 Závěrečná konzultace, finální verze BP, zápočet

Doporučený rozsah práce

40 stran + přílohy

Klíčová slova

aktuální stav krajiny, vývoj krajiny, biodiverzita, antropogenní vlivy

Doporučené zdroje informací

- Antwi, E. K. et al. (2014): Land cover transformation in two post-mining landscapes subjected to different ages of reclamation since dumping of spoils. Springerplus, 3(1), 702.
- Gremlica, T. et al. (2011): Využívání přirozené a usměrňované ekologické sukcese při rekultivacích území dotčených těžbou nerostných surovin. Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., Praha, 108 p.
- Chytrý M., et al. (2001): Katalog biotopů ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 307 p.
- Lipský, Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. UAE LF ČZU, Kostelec nad Černými lesy. 71 p.
- Prach, K. al. (2014): SPECIAL FEATURE: ECOLOGICAL RESTORATION Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. Applied Vegetation Science, 17, 193-200.
- Skaloš, J. et al. (2014): Landscape water potential as a new indicator for monitoring macrostructural landscape changes. Ecological Indicators, 36, 80-93.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2016

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 11. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 25. 04. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hodnocení lokality Jívka ovlivněné těžbou z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu a změny využití krajiny“ jsem vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Emilie Pecharové, CSc. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury a použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.4.2017

Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce doc. RNDr. Emilii Pecharové, CSc., za odborné vedení, ochotu a pomoc a RNDr. Ivaně Kašparové, Ph.D. za pomoc a odborné rady při práci s programem ArcGIS. Oběma také děkuji za vstřícnost při konzultacích. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za jejich velkou podporu po celou dobu zpracování této práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením území ovlivněného těžbou z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu. Dále byly analyzovány změny využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality.

Zájmová oblast Jívka se nachází v Královéhradeckém kraji a patří k nejcennějším lokalitám náchodského okresu. Dnes již nevyužívané, částečně zatopené, botanicky i zoologicky velmi významné odkaliště je součástí CHKO Broumovsko.

Pomocí nástrojů ArcGIS byla porovnána historická letecká mapa (50. léta) se současným stavem krajiny z ortofotomapy z roku 2016. Výsledkem analýzy byly změny krajinné struktury v land cover a v land use. V závěru práce jsou vyhodnoceny zjištěné výsledky a zhodnocení pravděpodobných příčin změn krajiny.

Klíčová slova: aktuální stav krajiny, vývoj krajiny, biodiverzita, antropogenní vlivy

Abstract

This bachelor thesis deals with the assessment of the area effected by the mining in terms of long-term influence on the landscape. Based on local field survey We also analyzed the changes in using landscapes.

Jívka – the area of our interest, is located in the Hradec Králové and is one of the most valuable localities in the district of Náchod.

The sludge as a part of the Protected Landscape Area Broumovsko, is unused, partially flooded, botanically and zoologically very important.

Using the ArcGIS tools, a historical aviation map (50's) with the current condition of the landscape from the 2016 orthophotomaps was compared.

The result of the analysis was the changes in landscape structure in land cover and land use. At the end of the thesis we evaluated obtained results and the assessed of the probable causes of landscape changes.

Keywords: the current state of landscape, development of landscape, biodiversity, anthropogenic influences

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíle práce	1
3. Rešerše stávajících poznatků vlivu těžby mědi na přírodu a krajinu	2
3.1 Vliv těžby nerostných surovin na přírodu a krajinu.....	2
3.2 Vliv těžby rud na přírodu a krajinu	3
3.3 Vliv těžby mědi na přírodu a krajinu	4
3.3.1 Důsledky těžby mědi v Česku	4
3.3.2 Důsledky těžby mědi ve světě	6
3.4 Obnova těžbou narušených míst	7
4. Metodika	12
4.1 Analyzované území.....	12
4.2 Použité podklady.....	14
4.3 Terénní průzkum	16
4.4 Zpracování podkladů (vektORIZACE).....	19
4.4.1 Převedení současného stavu krajiny do digitálního modelu pomocí nástroje GIS	19
4.4.2 Převedení historického stavu krajiny do digitálního modelu pomocí nástroje GIS	19
5. Obecný popis lokality	20
5.1 Vymezení lokality	20
5.2 Vývoj lokality	22
5.3 Přírodní podmínky	22
6. Výsledky	25
6.1 Land use/land cover v roce 1953	25
6.2 Land use/land cover v roce 2016	28
6.3 Vývoj land use/land cover v zájmovém území	34
6.4 Vliv stávajících antropogenních aktivit	35
6.5 Návrh dalšího managementu lokality.....	36
7. Diskuze	37
8. Závěr	41

9. Použitá literatura a zdroje	43
9.1 Literatura	43
9.2 Internetové zdroje.....	46
10. Seznam obrázků z internetu.....	49
11. Ostatní zdroje	49
12. Přílohy	50

Seznam použitých zkratk

ArcGIS – Geografický informační systém určený pro práci s prostorovými daty
ČR – Česká republika
MT – Miroslava Tichá (autorka)
MŽP ČR – Ministerstvo životního prostředí České republiky
PT – Petr Tichý (manžel autorky)
UNESCO – Organizace OSN pro vzdělání, vědu a kulturu
URL – Jednotná adresa zdroje
ÚP – územní plán

1. ÚVOD

Člověk, resp. lidská společnost, pro zachování své existence těží z přírody potřebné zdroje a naopak do přírody zpět vrací velké množství látek a energie, čímž dochází ke vzniku nových, člověkem změněných krajinných struktur.

Cílem této práce je popsat změny, které nastaly ve vývoji krajiny na dvou odkalištích v lokalitě Jívka během posledních více než 60 let. Původní zemědělsko-lesní krajina byla vlivem antropogenních aktivit přeměněna na krajinu narušenou průmyslovou činností. V zájmovém území byla některá původní stanoviště zcela zlikvidována a naopak vznikla nová, zpočátku bez vegetace, na kterých postupně vznikají jedinečné biotopy.

Na základě provedené analýzy dostupných mapových podkladů je historický stav území porovnán s jeho současným stavem. Výsledné informace o zhodnocení lokality ovlivněné těžbou z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu a změny využití krajiny jsou podkladem pro návrh řešení, jehož snahou je navrácení krajiny do takového stavu, který by zajistil vyšší ekologickou stabilitu zájmového území.

Tato práce navazuje na projekt TAČR „TB030MZP114 Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích po těžbě nerostných surovin vyplývajících z konsolidace dat výsledků průzkumu v dosud nezkoumaných krajích ČR s daty zjištěnými VaV SP/2d1/114/07“, který byl řešen v letech 2015 – 2016. V rámci spolupráce projektu byly výsledky práce prezentovány a poskytnuty MŽP ČR.

2. CÍLE PRÁCE

1. Analýza historického stavu území podle dostupných mapových podkladů od mapového díla stabilního katastru do současnosti.

2. Popis stávajících antropogenních aktivit a jejich vyhodnocení ve vztahu k životnímu prostředí.

3. Vymapování a vyhodnocení aktuálních biotopů (zejména z hlediska výskytu významných rostlinných druhů) a využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Zakreslení do leteckých snímků, následně převedení do GIS. Vyhodnocení vlastního výzkumu ve vztahu k bodu (1) a (2).

4. Vyhodnocení lokality v širším kontextu s okolím.

3. REŠERŠE STÁVAJÍCÍCH POZNATKŮ VLIVU TĚŽBY MĚDI NA PŘÍRODU A KRAJINU

3.1 Vliv těžby nerostných surovin na přírodu a krajinu

Těžba všech nerostných surovin má podle Moldana (2015) velký negativní vliv na životní prostředí, je výrazným zásahem do krajinného rázu. Těžbou nerostných surovin se mění reliéf, klimatické, hydrologické, pedogeografické i biogeografické podmínky a horninové prostředí (Vráblíková et Vráblík, 2002). Lipský (2010) uvádí, že těžbou vznikají nepřírozené formy reliéfu a nové typy krajiny. Těžba nerostných surovin má však na přírodu a krajinu i pozitivní vliv, v těžební krajině vznikají nová stanoviště (např. skalní biotopy, sutě nebo vodní plochy v zatopených lomech). To potvrzují také Prach et al. (URL 27), podle kterých má maloplošná těžba nerostných surovin většinou pozitivní vliv na přírodu a krajinu, např. v malých lomech se mohou vyskytovat rozmanité druhy rostlin a živočichů, které z běžné krajiny již vymizely. Těžební krajiny byly po ukončení těžby často opuštěné, nevyužívané, ponechané samovolnému vývoji, což zapříčinilo rozvoj rostlin a živočichů.

1 % pevninského povrchu Země je zasaženo těžbou nerostných surovin (Walker et Del Moral, 2003). Starý et al. (2011) doplňují, že území ovlivněné těžbou nerostných surovin zaujímalo v roce 2010 v České republice plochu 892 km².

Při těžbě a úpravě surovin však většinou dochází k negativním jevům, kdy se například znečišťuje atmosféra, protože aerosoly a částice o velikosti pod 0,005 mm přetrvávají v atmosféře a mohou se rozptýlit až do vzdálenosti 2 000 km (Matyášek et Suk, 2009). Pro těžební krajinu jsou typické inverze a mlhy, protože je v dobývacích prostorech omezená ventilace a je zde zvýšená prašnost (Vysoudil, 2009). Těžba také ovlivňuje hladinu podzemní vody, dochází ke znečišťování vod. Např. v Jáchymově došlo ke zničení několika pramenů radioaktivních vod.

Těžbou nerostných surovin v České republice se zabývá dále např. Smolová (2008).

3.2 Vliv těžby rud na přírodu a krajinu

Využívání litosférických zdrojů a jejich těžba je významným zásahem do geologických poměrů daného území. Důsledkem je změna reliéfu a vznik nových typů krajiny.

Jak například uvádí Lipský (2010), je hornická krajina Kutné hory oproti původní krajině změněná, s vyšší geodiverzitou a je charakteristická uměle zprohýbaným a členitým reliéfem. V krajině se vyskytují jámy, haldy a propadliny po těžbě stříbra a dalších rud.

Obr. 1: Třinecké odkaliště



zdroj: (URL 33)

Na odkaliště v Třinci (obr. 1) se až do roku 1998 vyvážely struska a popílek, poté došlo k vysoušení odkaliště, což vedlo k obohacení místní flóry i fauny (URL 21). Vyskytuje se zde cca 150 druhů cévnatých rostlin, dále např. kruštík bahenní (*Epipactis palustris*) - silně ohrožená orchidej, kriticky ohrožená cídivka různobarvá (*Equisetum variegatum*) nebo přeslička největší (*Equisetum telmateia*). Na březích roste rákos obecný (*Phragmites australis*) a orobinec širokolistý (*Typha latifolia*). Z fauny lze jmenovat ropuchu zelenou (*Bufo viridis*), ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*) či zmiji obecnou (*Vipera berus*).

V Obřím dole v Krkonoších se po těžbě nacházejí štoly a zářezy zavalených štol, jámy, dobývky, komíny, svahové odkopy, plošiny na úpravu rud, zbytky staveb, hornické stezky aj. (Tásler, 2012). Těžilo se zde v letech 1511–1931, hlavně arsen, měď a také železo. Z významných důlních děl Obřího dolu lze zmínit např. Kovárnu.

Starý et al. (2004) se od roku 1997 zabývají pozůstatky montánní činnosti v bývalém politickém okrese Čáslav. V zájmovém území identifikovali sejpy, odvaly, propady, obvaly atd. Některé tvary jsou dlouhé desítky metrů, některé i stovky metrů.

V lokalitě u obce Vrbice, v dnes již zaniklé osadě Hory, se nachází 200 m dlouhé obvalové pásmo po těžbě polymetalických rud a zlata a nedaleko zavalené ústí štoly.

Lokalita Římovice II je bývalým rýžovištěm, dnes lze na tomto území nalézt sejpy a pozůstatky šachtic a také jsou viditelné stopy po přemístění potoka. Dále lze zmínit lokalitu Vilémov, kde se nacházelo důlní pole. Po těžební činnosti zde zbyly jámy a obvaly.

Naopak jako pozitivní hledisko vlivu těžby dokládá Wagner (2001) výskyt netopýrů v opuštěných důlních dílech v Nížkém a Hrubém Jeseníku, Oderských vrších a Moravskoslezských Beskydech. Netopýři se vyskytují často v dolech po těžbě břidlice (např. Černý důl, důl Nové Těchanovice nebo štoly Willibald I a II), ale i rudy (např. důl Ruda I, důl Rejvíz I nebo štola Olověná).

3.3 Vliv těžby mědi na přírodu a krajinu

3.3.1 Důsledky těžby mědi v Česku

V okrese Jeseník se pod Příčným vrchem nachází důl Měděný a důl Marie Pomocná III, ve kterých se těžily měděné a zlatonosné rudy. V dolech byl zjištěn výskyt netopýrů (Wagner, 2001). Soustava opuštěných důlních děl po těžbě měděných, stříbrných a olověných rud se také nachází v okolí Štěpánova nad Svratkou. Výskyt netopýrů zde dokládají Eleder et al. (2001).

V dole Žebračka u Zlatých hor se až do roku 1990 těžily měděné rudy. Kyselá a Táborská (URL 20) zde zjišťovaly výskyt mechorostů vázaných na půdy se zvýšeným obsahem mědi. V lokalitě byl zjištěn pouze jeden takový druh mechorostu (*Oligotrichum hercynicum*).

Na odkališti měděného dolu Bohumír v Jívce je kontaminovaná půda.

Portál Krajinou a přírodou východních Čech (URL 19) vysvětluje, že odkaliště znamenají riziko pro životní prostředí. Díky vysoké prašnosti a vysokému obsahu toxických látek jsou považována za zdevastovaná území. Poslední výzkumy však ukazují, že odkaliště představují domov pro vzácné druhy. Jemný substrát je obdobou písčín, je zde také zpomalená či zcela zastavená sukcese.

Díky zpomalené sukcesi v odkališti Jívka se místy zachoval povrch bez vegetace. Součástí odkaliště jsou vodní plochy, které zvyšují biodiverzitu.

Měď se těžila také na Kutnohorsku, ale pouze jako vedlejší produkt (URL 17). Těžbu mědi na Rybnicku dokládá Šourek (URL 30), těžilo se v dole Rosalie a U Havíren. Kurfürst a Tásler (2014) uvádějí, že se v letech 1828–1868 těžila měď v Peci pod Sněžkou.

Hornická krajina Vrch Mědník je součástí Montanregionu Krušné hory, který je v nominačním seznamu UNESCO, jak uvádí portál společnosti Montanregion Krušné Hory – Erzgebirge, o.p.s. (URL 22).

Vrch Mědník se vyznačuje vysokým počtem historických důlních děl z období 15. – 19. století., kterých je cca 70. V dnešní době tam tak lze v krajině pozorovat odvaly, pinky nebo zasutá ústí.

Součástí Montanregionu Krušné hory jsou kromě Mědníku i další místa, na kterých se v minulosti mimo jiné nerostné suroviny těžila také měď. Jedním z takových míst je Hornická kulturní krajina Krupka, ve které se těžilo ve 13. – 20. století (URL 22).

Několik míst se nachází i v Německu. Pro Hornickou krajinu Zug jsou charakteristické haldové tahy. V současnosti je zde stále využíván vodní příkop Hohe Birke Kunstgraben. V Hornické krajině Pöhlberg se v období mezi 15. – 18. stoletím těžila měděná ruda s obsahem stříbra Hornická krajina Bad Schlema je významná hlavně štolou Markuse Semmlera. Tato odvodňovací štola z roku 1503 sloužila pro těžbu mědi, později i k těžbě jiných rud a dokonce zde byl objeven pramen radioaktivní vody. Štola dnes slouží k odvodňování okolních území. Nedaleko štoly je skalní výchoz Roter Kamm, který je tvořen především křemenem červené barvy. Roter Kamm je v místě zlomu Gera-Jáchymov, což dokazuje existenci tektonických pochodů, které měly velký vliv na tvorbu ložisek mědi i dalších rud. V Hornické krajině Hoher Forst se vyskytuje velké množství pinek.

S těžbou nerostných surovin je také spojena změna vodotečí, kdy například v letech 1556 – 1559 byl vybudován Schneeberský plavební kanál o délce cca 15 km, aby zásoboval potřebným dřevem nedaleké hutě. V okolí kanálu, který patří do Montanregionu Krušné hory, se nacházejí těžební zařízení a ústí štol (URL 22).

3.3.2 Důsledky těžby mědi ve světě

Jedním z negativních dopadů těžby mědi je také znečištění povrchových i podzemních vod. Vlivem těžby mědi na životní prostředí Zambie se ve svém projektu zabývají Kříbek et al. (2007). Výsledky jejich výzkumu prokázaly obsah mědi v sedimentech vodních toků Kafue, Mufulira a Busakile. Busakile je říčka odvodňující území, ve kterém se nacházejí stará opuštěná odkaliště a důlní díla. Zvýšený obsah mědi byl zjištěn také v povrchové vrstvě půdy (cca do hloubky 10–15 cm) v okolí vodních toků. Odkaliště jsou odvodňována malým vodním tokem. Právě v tomto toku bylo zaznamenáno největší znečištění. Napomáhá tomu i výpustní kanál z nedaleké chemické úpravný rud, který do tohoto toku ústí. V toku jsou silně kyselé odpadní vody, které kontaminují další tok, přípustný limit obsahu mědi je zde překročen 550×. V projektu je doporučeno rekultivovat opuštěná odkaliště.

Na odkališti měděné rudy v Buenavista del Cobre v Mexiku došlo 7. srpna 2014 k havárii, při které uniklo 40 000 m³ síranu měďnatého (URL 31). Následkem havárie byly znečištěny řeky Bacanuchi a Sonora a havárie se dotkla 800 tisíc lidí, kteří žijí na pobřeží těchto řek.

V nadmořské výšce cca 2 500 m nedaleko města Calama v Chile se v rozsáhlém povrchovém dolu (plocha 4,7 × 3,5 km, hloubka 900 m) těží měď (Moldan, 2015). Výsypky mají obrovské rozměry, jejich výška se rovná výšce okolních andských hor. Obrovské krátery vznikly také po těžbě měděných rud v USA a Kanadě (Matyášek a Suk, 2009).

Ramirez et al. (2005) se zabývají vlivem měděného dolu El Salvador v Chile na životní prostředí. Vliv měděného dolu ve východní Malajsii na řeku Toad zkoumali Lee a Stuebing (1990). Lottermoser et al. (1999) se zabývají znečištěním řeky Gulf Creek z těžby mědi v okolí.

3.4 Obnova těžbou narušených míst

Mnoho území bylo a stále je ničeno lidskou činností. Právě těžba nerostných surovin je jednou z aktivit člověka, při níž ničí přírodu a krajinu (URL 24). Od 80. let minulého století docházelo kvůli velkým následkům na fungování ekosystémů a krajin k úvahám o obnově zasažených území. V této době vznikl obor „restoration ekology“, který se překládá jako ekologie obnovy.

Cíle ekologie obnovy jsou podle Pracha (URL 24) čtyři:

- 1) obnovit silně degradovaná, až zcela zničená stanoviště,
- 2) zlepšit produkční schopnost degradovaných produkčních území,
- 3) zvýšit přírodní hodnotu chráněných území,
- 4) zvýšit přírodní hodnotu produkčních území.

Náprava člověkem zničené přírody a krajiny je velmi složitá. Podle Chumana (URL 14) je podstatné, aby se těžební oblasti oživily a funkčně zapojily zpět do krajiny, a je také potřeba, aby se maximálně využil potenciál území pro ochranu biodiverzity.

V České republice došlo v minulosti k velkému narušení mnoha území, ať už těžbou, odvodněním, regulací koryt vodních toků, rozoráním luk či jinou činností. Prach (URL 24) zdůrazňuje, že se v Česku při obnově stanovišť používá především technický přístup, což je špatně. Podle něj by bylo vhodnější ponechat narušená území spontánní sukcesi. Stejný názor má také Chuman (URL 14), který říká, že samovolnou sukcesí může dojít ke vzniku cenných společenstev.

Ekologickou obnovou se dále zabývají např. Hodačová a Prach (2003), Řehouňková a Prach (2006), Jongepierová et al. (2012), Kovář et al. (URL 18), Prach (URL 25), Prach et al. (URL 26), Prach et al. (URL 28) nebo Řehounek et al. (2010).

Prach et al. (2015) řeší ekologickou obnovu luk. Obnovou přírody a krajiny po těžbě uhlí se zabývá Frouz (1999). Na Katedře botaniky Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích existuje Pracovní skupina ekologie obnovy (URL 23), která se věnuje pískovnám, výsypkám, haldám, odkalištím, opuštěným polím, rašelinistím, lomům a také obnově květnatých luk.

Vráblíková a Vráblík (2002) upozorňují, že rozsáhlá území ovlivněná těžbou nelze ponechat samovolné sukcesi, jelikož by tento proces trval dlouhou dobu. Řízenou sukcesí v pohornické krajině se zabývají např. Stalmachová et al. (2014).

Podle Pracha (2010) může proces obnovy prakticky probíhat buď přirozenou (spontánní) sukcesí nebo je možné přirozenou sukcesí různě usměrňovat, tj. zpomalit, zrychlit, vrátit zpět nebo nasměrovat jinam (např. umělými výsevy žádoucích druhů a naopak eliminací těch nežádoucích) či mohou být použity zcela umělé, technické postupy.

V současnosti jsou při obnově narušených míst v praxi uplatňovány tři hlavní přístupy (Prach et Hobbs, 2008, Tropek et al., 2012). Technická rekultivace obvykle znamená zavezení lokality orníci a osetí travinami či bylinnými směsmi nebo výsadbou stromků. V ČR je tento přístup převažující.

Cílem je vrátit krajinu do takového stavu, aby bylo možné ji využívat, např. vytvořením hospodářského lesa, zemědělské půdy nebo parku či dalších rekreačních a sportovních ploch. U rekultivovaných ploch však dochází k šíření invazivních a expanzivních druhů (Hodačová et Prach, 2003). Nevýhoda tohoto přístupu spočívá i v opomíjení ochrany biodiverzity, neboť prakticky dochází ke zničení cenných stanovišť a vyhubení vzácných a ohrožených druhů. Na technické obnovy jsou vynakládány značné finanční prostředky, v mnoha případech však zbytečně.

Bohužel velmi výjimečně je při obnově narušených míst využívána spontánní sukcese. Krajina bývá během těžby obvykle velmi výrazně změněna a vzniká velmi různorodý povrch. V terénu se například hromadí vody a formují se mokřady a tůňe, nebo naopak suchá vyvýšená místa s řídkými suchými trávníky a ve většině případů vznikne různorodý řídký les. Tyto rozmanité biotopy pak poskytují prostředí pro různé druhy rostlin a živočichů a vznikají velmi cenná přírodní společenstva s ohroženými druhy.

Stanoviště blízká přírodě se formují podle místních podmínek několik let až desetiletí. Z mnoha studií narušených ploch vyplývá, že přírodní procesy jsou ve všech případech při obnově efektivní (Prach et al., 2011).

Nejlepším řešením se jeví přírodě blízká obnova s kombinací přírodních procesů a technických zásahů tam, kde jsou v popředí jiné veřejné zájmy, např. potřeba zabránit únikům závadných látek nebo erozi, případně využití k rekreačním a sportovním účelům (Prach et Hobbs, 2008). Jedná se o tzv. řízenou sukcesí, kdy cílem je rozvíjet ochránářsky cenná společenstva. I tento způsob obnovy je však využíván jen zřídka. Mezi technické zásahy patří například výsadba nebo výsevy daných druhů rostlin, potlačování sukcese či invazivních rostlin (Tichý, 2006, Rydgren et al., 2010, Novák et Prach, 2010).

Mezi místa narušená těžbou patří také odkaliště. Tato extrémní stanoviště jsou možná překvapivě vhodné lokality pro konkurenčně slabé druhy živočichů a rostlin. Biodiverzita odkališť je však ještě poměrně málo studována. V současnosti existují studie na rostliny (Vaňková et Kovář, 2004), lišejníky (Palice et Soldán, 2004) a houby (Kubátová et al., 2002). Výzkumu živočichů na odkalištích se věnovali například Ryšán a Kočárek (2010). Odkaliště měděného dolu Bohumír v Jívce například obývá pestré spektrum bezobratlých.

Protože jsou tato stanoviště stále málo prozkoumána, je další kompletní výzkum nezbytný, a to jak z hlediska ochrany lidského zdraví, tak i z hlediska ochrany biodiverzity.

Z důvodu zjištěných negativních vlivů popílku, který se snadno uvolňuje větrnou erozí, na životní prostředí a zdraví obyvatel (Borm, 1997), převládá u těchto lokalit použití rychlé technické rekultivace. Většina odkališť byla již rekultivována vzhledem k dávnému ukončení těžby a to způsobem, že došlo k jejich překrytí zeminou a osázení kulturními druhy dřevin. Tímto byla výrazně omezena kontaminace okolí ohroženého vlivem v minulosti používaného způsobu úpravy rud.

Přírozená sukcese rudního odkaliště v ČR byla nejkompexněji studována na odkališti po úpravě manganatých rud ve Chvaleticích. Nevhodné půdní podmínky, až možná toxicita půdy, neumožňují růst vyšších rostlin a jsou pravděpodobně příčinou vysokého výskytu lišejníků a mechorostů. Na území ČR byly zaznamenány poprvé právě zde (Palice a Soldán, 2004).

Řízená sukcese může podle typu zásahu sukcesi zrychlit nebo naopak zpomalit.

Podle Kabrny et al. (2014) kolonizaci cílových druhů podporuje i skutečnost, kdy rekultivace není prováděna monotónně, ale řízenou sukcesí, která zdůrazní mozaiku travnatých i lesních ploch.

Význam odkališť je dán především existencí relativně rozsáhlých ploch, která jsou pokryta obnaženým, jemným, sypkým substrátem, dobře prosýchavým. Z tohoto důvodu zde nacházejí stanoviště zejména druhy psamofilní (pískomilní).

K nejhroženějším organismům v naší krajině vůbec patří bezobratlí živočichové přirozených písčín, kdy řada z nich se úspěšně přesunula právě na odkaliště a dnes se zde vyskytují ve velmi početných populacích. V nich dlouhodobě prospívají, a to i z hlediska potenciálního rizika kontaminace některými toxickými látkami a těžkými kovy z popílku.

Příkladem hmyzu, který je na blokována sukcesní stádia vázán, je svižník rodu *Cicindela*. Výzkumem svižníků rodu *Cicindela campestris*, *hybrida*, *germanica* a *arenaria* Füessly v podmínkách antropogenního kaliště se zabývali například Ryšán a Kočárek (2010).

Řehounek et al. (2010) uvádějí, že oproti jiným antropogenním stanovištím je u odkališť rekultivace většinou nutná z důvodu létajícího sedimentu, který může kontaminovat okolí. Vhodné je využití větrolamů (stromy, zemní valy), ale tak, aby nezakryly celé odkaliště.

Také doporučují vytvořit plochy jak s vegetací, tak bez vegetace podle velikosti území a jeho umístění v krajině a ponechat velké plochy volného substrátu pro písčomilné druhy.

Jako příklady dobré a špatné praxe při obnově odkališť zmiňují Řehounek et al. (2010) teplárenské odkaliště Hodějovice a struskopopílkové odkaliště elektrárny ve Chvaleticích.

Teplárenské odkaliště Hodějovice leží na jižním okraji Českých Budějovic mezi Novými Hodějovicemi, Srubem a Starými Hodějovicemi. Slouží k ukládání popílku z teplárny v Českých Budějovicích a výtopny v Novém Vrátu a to od roku 1982. Koryto Hodějovického potoka muselo být kvůli výstavbě odkaliště dvakrát přeloženo, dnes je potok zatrubněný a prochází pod povrchem odkaliště. Na odkališti v současné době probíhá rekultivace. Z rostlinných druhů dominují rákosiny a z Červeného seznamu druhů zde byla nalezena zeměžluč okolíkatá (*Centaureum erythraea*). Na odkališti byly nalezeny i zvláště chráněné druhy obratlovců i obojživelníků a plazů, komplexní průzkum však proveden nebyl.

Rekultivace teplárenského odkaliště Hodějovice měla původně v plánu odtěžit nejvyšší hráze, vypustit nádrž, navézt zeminu, osít travní směs a osázet dřeviny a revitalizovat Hodějovický potok. Sdružení Calla a místní entomologové se iniciativně postarali o to, aby byly splněny některé podmínky na ochranu biodiverzity odkaliště. Hlavní bylo zachovat dvě plochy, klíčové pro přežití svižníka písčinného (*Cicindela arenaria*) a dále využít spontánní sukcese nebo vytvořit biotopy pro obojživelníky (Rauch et al., 2010).

Struskopopílkové odkaliště elektrárny ve Chvaleticích (obr. 2) leží 600 m jižně od obce Chvaletice, v místě bývalé povrchové těžby pyritu, k elektrárně Chvaletice přiléhá z jihu. Má rozlohu cca 100 ha. Popílek ve formě hydrosměsi se ukládal přímo do bývalého lomu od konce 70. let v době uvedení chvaletické elektrárny do provozu.

Obr. 2: Odkaliště chvaletické elektrárny



zdroj: (URL 34)

V 90. letech se upustilo od ukládání popílku na odkaliště z důvodu možností využití vedlejších produktů spalování. Odkalovací nádrž se postupně vysoušela a později se začalo i s rekultivací.

Vegetace se formovala postupně s významným zastoupením mechorostů a lišejníků (*Ceratodon purpureus* a *Cladonia* sp. div.). Uchytily se i některé dřeviny, jako bříza bělokorá (*Betula pendula*), osika (*Populus tremola*) a vrby (*Salix* sp. div.) I přesto, že sukcese trvá více než 20 let, souvislý vegetační povrch ještě není vytvořen.

Z hlediska zoologie byly plochy osídleny pestrým společenstvem psamofilních druhů hmyzu, které v Polabí neměly vhodné biotopy. Mezi významné druhy pak patří svižník písčinný (*Cicindela arenaria viennensis*), z obratlovců pak užovka hladká (*Coronella austriaca*) či ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*).

Rekultivace začala v roce 1998 vysoušením odkalovací nádrže a vymodelováním umělého, vysokého kopce ze stabilizátu. Ten byl osázen dřevinami. Tímto způsobem mají zaniknout volné plochy popílku, ale zároveň s nimi i biotopy ohrožených druhů.

Příkladem nevhodně probíhající rekultivace je případ kriticky ohroženého okáče metlicového (*Hipparchia semele*). Tento dříve poměrně běžný motýl se ve východních Čechách vyskytoval už pouze na odkališti chvaletické elektrárny. Rozloha ploch s rozvolněnou vegetací se však s probíhající rekultivací snížila až pod úroveň nutnou pro zachování životaschopné populace okáče, což způsobilo jeho vyhynutí (Rauch et al., 2010)

U každého projektu obnovy je tedy důležité stanovit, jak má vypadat cílový ekosystém, jaké druhy rostlin a živočichů chceme zachovat a nejlépe i obnovit. Je tedy nutné zvážit, zda dané biotopy mají šanci se v dnešní krajině obnovit procesem spontánní sukcese, popřípadě řízené sukcese či nikoliv. Obnova je totiž ovlivněna i skutečnostmi, že na jedné straně docházelo za minulého režimu k přehnojování zemědělské půdy a na druhé straně se v určitých biotopech od hospodaření na nich upouštělo (Prach, 2010).

Jiná situace nastává u silně narušených až zcela zničených stanovišť, kde se jedná o primární sukcesí (obnova od holého substrátu). Dochází totiž k vytvoření živinami chudých stanovišť a na ně je právě u nás vázána většina ohrožených a vzácných druhů. Proces spontánní sukcese pak zde má většinou šanci a vede k obnově cenných ekosystémů. A právě těžba nerostných surovin je jednou z lidských činností, při kterých vznikají na živiny chudá stanoviště (Prach, 2010).

4. METODIKA

4.1 Analyzované území

Zájmové území se nachází v Královehradeckém kraji v okrese Trutnov, přibližně 13 km od polských hranic. Je součástí Chráněné krajinné oblasti Broumovsko. Zahrnuje dvě odkaliště, menší západní odkaliště (obr. 3) o rozloze 1911 m² a východní odkaliště (obr. 4), které zaujímá plochu 2544 m². Obě odkaliště měděného dolu Bohumír najdeme mezi obcemi Radvanice a Jívka pod hrází rybníka (URL 1).

Obrázek 3: Západní odkaliště Jívka



zdroj: (URL 35)

Obr. 4: Východní odkaliště Jívka



zdroj: (URL 36)

4.2 Použité podklady

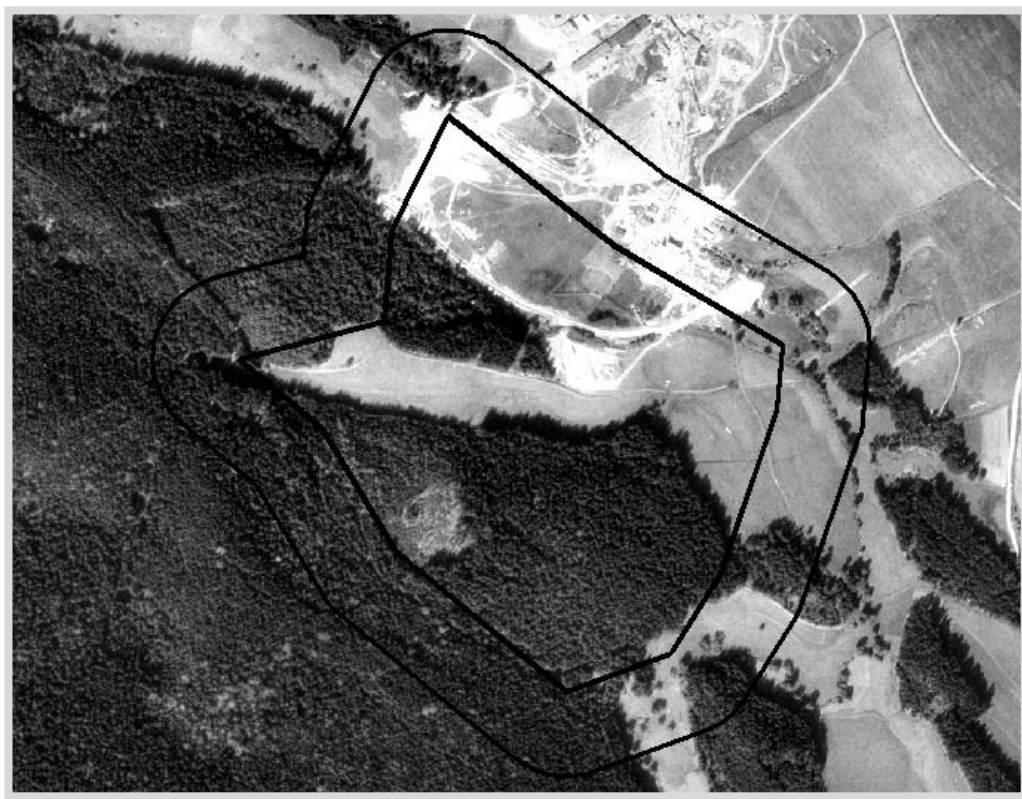
Pro hodnocení zájmového území ovlivněného těžbou z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu a změny využití krajiny byly použity tyto zdroje:

- a) letecký snímek z roku 1953 (obr. 5)
- b) současná ortofotomapa z roku 2016 (obr. 6)
- c) výstupy z vlastního terénního průzkumu zájmové lokality, 2016

HISTORICKÉ LETECKÉ SNÍMKY Z ROKU 1953

Ke zmapování historické podoby zkoumaného území byl použit historický letecký snímek z roku 1953, který byl získán od řešitelského týmu. Ze snímku byly vizuální interpretací čerpány informace, jak vypadala krajina v hodnocené lokalitě v minulosti. Letecké snímky umožňují získat důležitá data pro studium, jak se postupem času měnila krajina vlivem antropogenní činnosti. Zobrazují reálný stav krajiny v daném období a jsou vhodné pro sledování a hodnocení vývoje krajiny (Trpáková, 2013).

Obr. 5: Zájmové území zobrazené na leteckém snímku z roku 1953



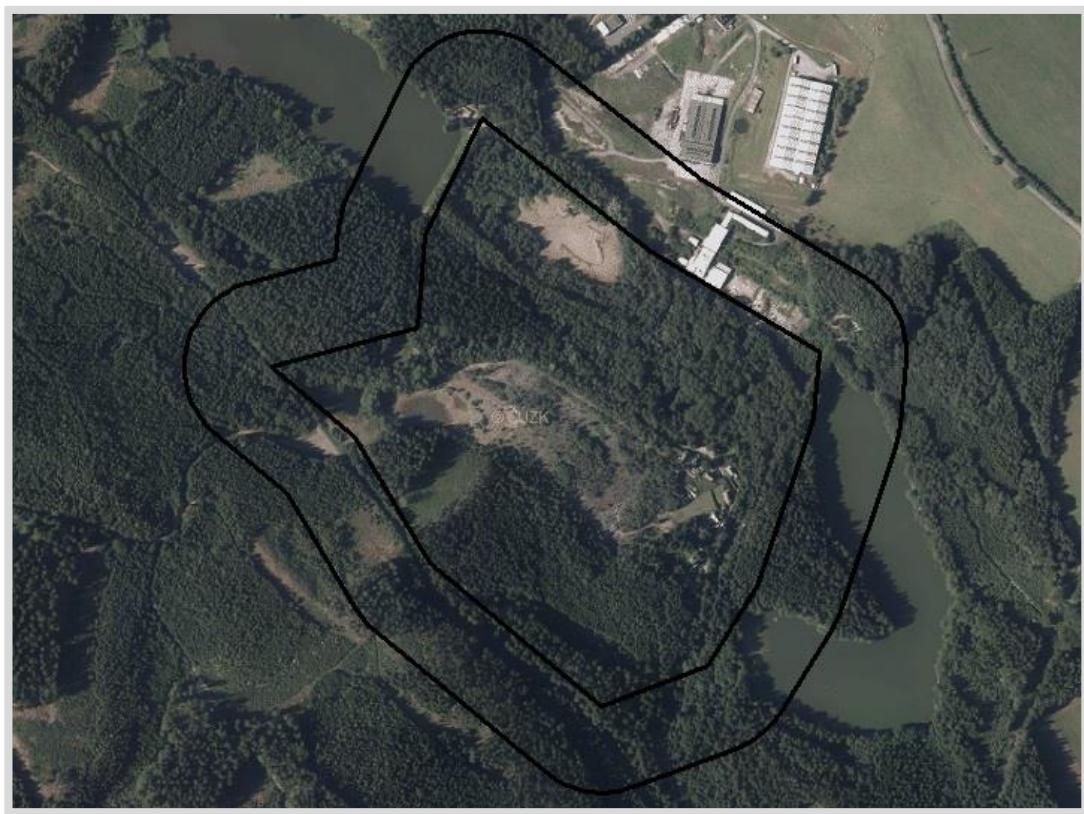
Zobrazení vnitřního polygonu zájmového území včetně vnějšího polygonu o šířce 100 m
zdroj: Historická ortofotomapa © CENIA 2010. Podkladové letecké snímky poskytl
VGHMÚř Dobruška. © MO ČR 2009

SOUČASNÁ ORTOFOTOMAPA Z ROKU 2016

K analýze současného stavu zkoumaného území byla použita současná barevná ortofotomapa z roku 2016.

Ortofoto ČR představuje periodicky aktualizovanou sadu barevných ortofot v rozměrech a kladu mapových listů Státní mapy 1:5 000 (2 x 2,5 km). Ortofoto je georeferencované ortofotografické zobrazení zemského povrchu. Celá datová série je aktualizována ve dvouletém cyklu. Ročně je aktualizována jedna polovina území ČR (URL 13).

Obr. 6: Zájmové území zobrazené na ortofotomapě z roku 2016



Zobrazení vnitřního polygonu zájmového území včetně vnějšího polygonu o šířce 100 m

zdroj: Mapový podklad ZM a barevné ortofoto WMS © Český úřad zeměměřický a katastrální, www.cuzk.cz

4.3 Terénní průzkum

Vlastní terénní průzkum zájmové lokality byl v průběhu loňského roku proveden dvakrát autorkou této práce.

První terénní průzkum byl proveden dne 9.7.2016 (obr. 7), kdy bylo cílem autorky práce seznámit se se zkoumaným územím, tj. oběma odkališti měděného dolu Bohumír, který je součástí areálu GEMEC – UNION a.s., divize SK Jívka.

Autorka nejprve prozkoumala menší odkaliště a poté stejným způsobem také větší odkaliště.

Obr. 7: Vlastní terénní práce v zájmovém území ze dne 9.7.2016



zdroj: archiv projektu TAČR TB030MZP114

Pro ujasnění, co se bude při terénním průzkumu sledovat, aby mohly být zhodnoceny aktuální biotopy a zjištěno využití krajiny, byla první prohlídka zájmového území dostačující.

Po prohlídce obou odkališť autorka práce ještě též den navštívila expozici měděného dolu v Jívce (dolu Bohumír). Dolem prováděl pan Jaroslav Hanuš, průvodce expozice.

Poskytl cenné informace, např., že v roce 1851 při stavebních a zemních pracích byly v sedimentárních vrstvách odkryty žíly s měděným zrudněním (chalkozín, malachit, bornit, azurit a covellin). Pod nimi pak byly ještě odkryty sloje uhelné, kterých bylo celkem šest a v pěti z nich se v Radvanicích dobývalo (Jaroslav Hanuš, 2016, in verb.).

Druhý, přesnější, vlastní terénní průzkum obou odkališť, byl proveden dne 17.7.2016. V rámci průzkumu byla používána současná barevná ortofotomapa ČR z roku 2016 v měřítku 1 : 10 000. Do této mapy byly pomocí nesmazatelného fixu zaznamenávány jednotlivé hranice biotopů, které se na zkoumaném území nacházely a jejichž velikost byla minimálně 10 x 10 m. Zakreslené polygony autorka v mapě číslovala a podle přidělených čísel si je i popisovala.

Obr. 8: Vlastní terénní práce v zájmovém území ze dne 17.7.2016



zdroj: PT

První odkaliště autorka postupně celé procházela a mapovala, do zápisníku pak ještě zaznamenávala jednotlivé úseky (obr. 8), zapisovala jejich popis, zajímavosti a také jaká krajinná struktura se na nich nacházela. Postupně byla také pořizována fotodokumentace zajímavých míst.

Po zmapování prvního odkaliště se autorka přesunula na odkaliště druhé, které bylo větší a z hlediska mapování krajiny také zajímavější.

Při zkoumání dané lokality bylo postupováno stejně, tj. byly mapovány a zakreslovány jednotlivé polygony do ortofotomapy, dále byl zaznamenáván jejich popis a zajišťována fotodokumentace.

Protože byly při terénním průzkumu objeveny mimo jiné i vzácné rostlinné druhy, autorka práce vytvořila společně s doc. RNDr. Emilií Pecharovou, CSc. soupis jednotlivých taxonů (příloha 2).

Nalezené druhy byly následně poskytnuty do národní databáze ochrany přírody ČR v rámci spolupráce na projektu TAČR TB030MZP114 „Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích po těžbě nerostných surovin vyplývajících z konsolidace dat výsledků průzkumu v dosud nezkoumaných krajích ČR s daty zjištěnými VaV SP/2d1/141/07“, který byl řešen v letech 2015 – 2016.

Z vytvořeného soupisu bylo postupně dohledáváno, zda se jedná o druhy ohrožené, vzácné, invazivní či expanzivní.

Ohrožené a vzácné rostlinné druhy byly vyhledávány ve vyhlášce Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb. v platném znění, konkrétně v příloze č. II (Seznam zvláště chráněných druhů rostlin – druhy kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené).

Invazivní druhy byly vyhledávány v databázi Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky – Časté invazivní druhy v ČR (URL 5).

Nepůvodní druhy fauny a flory byly indentifikovány podle Mlíkovského et. al. (2006) a tyto ještě konzultovány s doc. RNDr. Emilií Pecharovou, CSc.

4.4 Zpracování podkladů (vektORIZACE)

4.4.1 Převedení současného stavu krajiny do digitálního modelu pomocí nástroje GIS

Data, získaná z terénního průzkumu byla použita jako podklad pro zpracování v programu ArcGIS, ve verzi 10.4. Od projektového týmu autorka získala soubor shapefile s polygony vymežujícími analyzované území. Jednalo se o současnou ortofotomapu z roku 2016, kde již byl vymezen vnitřní polygon zájmového území a vnější polygon o šířce 100 m, tzv. buffer (obalová zóna).

Podle barevné ortofotomapy, která byla používána při terénním průzkumu na zaznamenávání jednotlivých polygonů, byly následně v programu ArcGIS do souboru shapefile postupně zakreslovány polygony zaznamenané právě při terénním průzkumu. A to způsobem jejich postupného odkrajování tak, aby se jednotlivé polygony nepřekrývaly a ani nevznikl žádný volný prostor. V programu ArcGIS tak byla vytvořena atributová tabulka, kde byl u každého polygonu jednotlivě zaznamenán číselný kód LULC (land use/land cover) podle mapovacího klíče Temelín (příloha 1). Tento klíč byl upraven tak, aby odpovídal aktuálnímu stavu zájmového území (tabulka 1). Tímto způsobem byly určeny kategorie, zda se jednalo o les, vodní plochu, komunikaci apod. Přiděleným číselným kódům byly přiřazeny jednotlivé barvy, které byly přizpůsobeny barvám, jež se používají při územním plánování.

4.4.2 Převedení historického stavu krajiny do digitálního modelu pomocí nástroje GIS

Historický letecký snímek z roku 1953, získaný od řešitelského týmu byl použit jako podklad pro zpracování v programu ArcGIS, ve verzi 10.4.

Jednalo se o soubor shapefile s vymezeným vnitřním polygonem zájmového území a vnějším polygonem o šířce 100 m, tzv. buffer (obalová zóna).

U převedení historického stavu krajiny v programu ArcGIS bylo postupováno stejným způsobem jako v případě, když se převáděl současný stav krajiny jen s tím rozdílem, že polygony byly určovány na základě vlastní interpretace krajinného pokryvu zobrazeného na černobílém mapovém snímku autorkou práce.

Tabulka 1: Jednotný mapovací klíč pro terénní práce (Kašparová et. al. 2013)

Kód LULC	Typ plochy	Barva
0.7	Parkoviště	pink G 224
0.9	Zpevněná cesta	gray 50 %
0.11	Technický areál, technické budovy	Beige
0.16	Volná plocha v technickém areálu	light sienna
1.1	Holá půda	atunite yellow
2.2	Suché pastviny	Mango
2.5.	Paseky a mýtiny	macaw green
3.1.	Mokřad	citron yellow
4.1	Nálety pionýrských dřevin	protea pink
4.4	Nezpevněná cesta	gray 30 %
4.5	Sukcese bez dřevin	rhodolite rose
4.6	Sukcese s dřevinami	fuchsia pink
6.3	Smíšený les	quetzel green
6.6	Remízek	spruce green
7.2	Vodní plocha	cretan blue
8.1	Obnažený břeh bez vegetace	light olivenite
9.3	Chatová oblast	mars red

Zdroj: (URL 16)

5. OBECNÝ POPIS LOKALITY

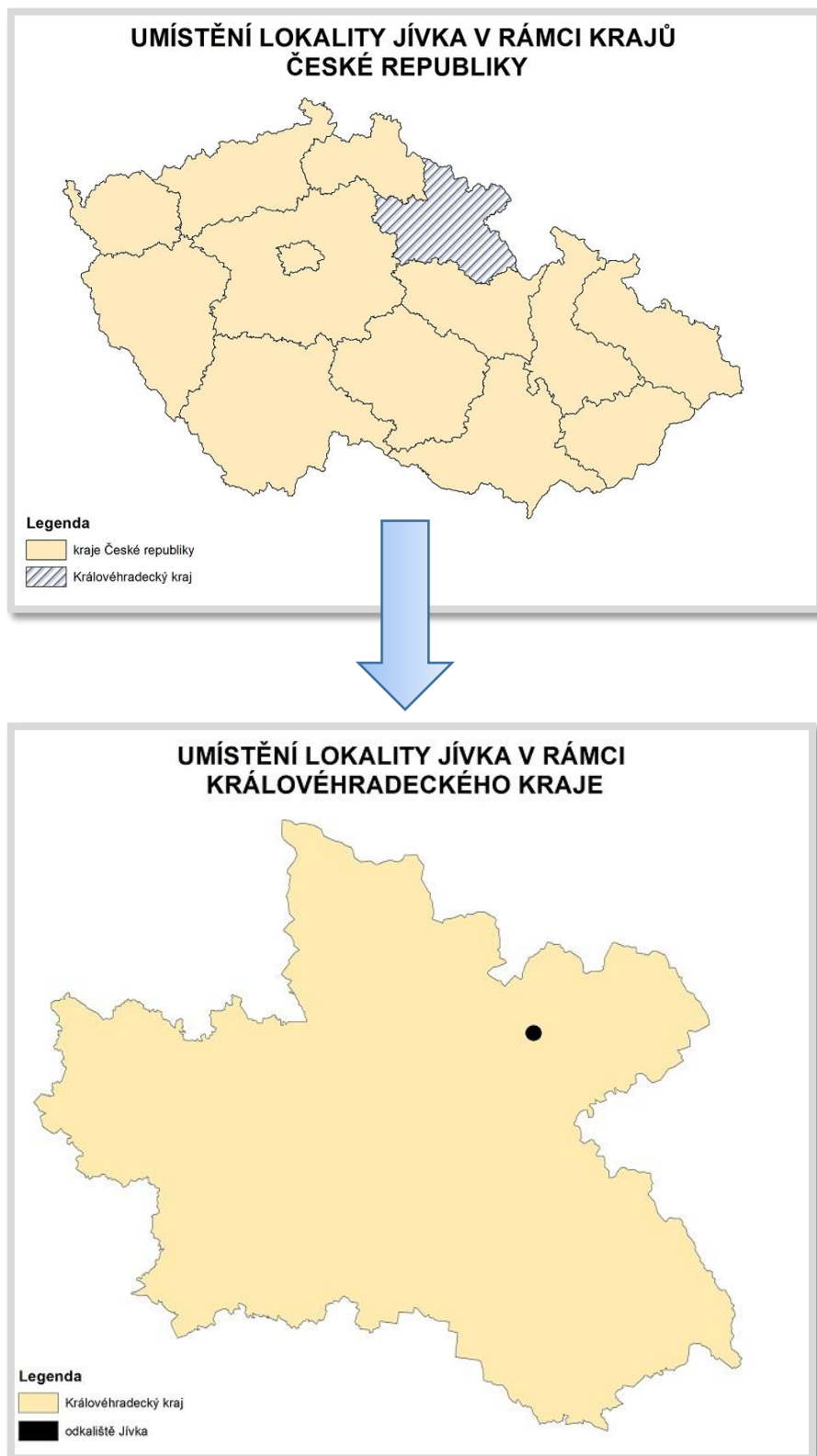
5.1 Vymezení lokality

Zkoumaným územím v této práci jsou dvě odkaliště bývalého měděného dolu Bohumír ležící v údolí potoka Jívka.

Odkaliště se nachází v Královéhradeckém kraji (obr. 9) v okrese Turnov na území obce Jívka v katastrálním území Dolní Vernéřovice (URL 15). Zájmová lokalita spadá do CHKO Broumovsko.

Západní odkaliště je menší, zaujímá plochu 1 911 m² a obvod odkaliště měří 161 m (URL 1). Východní odkaliště zabírá plochu 2 544 m² a obvod 185 m. Odkaliště jsou od sebe vzdálena cca 47 m. Západní odkaliště leží cca 10 m od silnice spojující Radvanice a Jívku II. Západním odkalištěm protéká bezejmenný potok, ústící zprava do potoka Jívka.

Obr. 9: Lokalizace zájmového území v rámci ČR



zdroj: MT

5.2 Vývoj lokality

Měděný důl Bohumír byl otevřen po Prusko-rakouských válkách, které se odehrály v letech 1866–1868 (URL 11). Od té doby byla ale těžba často přerušována a na konci 19. století se těžít přestalo. Po první světové válce se zde opět začalo s těžbou, důl spadl pod firmu Mautner. Tato firma založila odkaliště dolu Bohumír. V roce 1926 došlo k uzavření dolu. Během druhé světové války byl proveden vrtný průzkum, poté byl důl i s ložiskem mědi zestátněn. Od roku 1954 zde n. p. Východočeské rudné doly Horní Verněřovice prováděly průzkumy a také se zde těžilo. Důl Bohumír přešel v roce 1958 pod správu firmy Rudné doly Jeseník, n. p. Vzhledem k tomu, že zdejší ložisko již obsahovalo málo mědi, byla v úpravně mědi od roku 1955 zpracovávána také měď ze slovenských nalezišť.

Konec těžby nastal v roce 1965. Od té doby byl důl likvidován. Česká geologická služba (URL 7) uvádí stav lokality k 8. 11. 1995. Východní odkaliště bylo vyschlé, vyplněné popílčkem a rostly v něm především břízy. Hloubka odkaliště byla odhadnuta na 6 m, plocha odkaliště byla 300 × 100 m. Podobné rozměry mělo i západní odkaliště. Společnost GEMEC – UNION a.s., v jejímž areálu se důl Bohumír nachází, se snažila od roku 2012 důl zpřístupnit veřejnosti, to se podařilo v roce 2015. V současné době se v odkalištích nachází jemný substrát z úpravny měděné rudy, který obsahuje těžké kovy a toxické látky (URL 19).

5.3 Přírodní podmínky

KLIMA

Lokalita spadá podle AOPK ČR (URL 1) do klimatického regionu MT2, který značí mírně teplou, mírně vlhkou oblast. Tato oblast je charakterizována průměrnou roční teplotou 7–8 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 550–650 mm (URL 29).

GEOLOGIE

Odkaliště jsou kvartérního stáří, konkrétně vznikly v holocénu. Lokalita patří do soustavy Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity a do oblasti kvartér. Téměř celá lokalita se podle České geologické služby (URL 7) nachází na nivních sedimentech. Vyskytuje se zde hlína, písek i štěrk, sedimenty jsou nezpevněné. Pouze malá část západního odkaliště leží na kamenitém až hlinito-kamenitém sedimentu.

CHKO Broumovsko vznikla na mladoprvohorních pískovcích a sopečných horninách karbonu a permu (Ložek et al., 2003). Geologický podklad je rozmanitý, což se odráží na pestrosti rostlinstva.

GEOMORFOLOGIE

Lokalita se nachází v nadmořské výšce cca 500 m v podhůří Jestřebích hor (URL 1). Podle geomorfologického členění patří lokalita do Hercynského systému, provincie Česká vysočina, subprovincie Krkonošsko-jesenická soustava, Orlické oblasti, celku Broumovská vrchovina a podcelku Žacléřská vrchovina (URL 15). Západní odkaliště spadá do okrsku Jestřebí hory a východní odkaliště leží na hranici okrsku Jestřebí hory a okrsku Radvanická vrchovina, jak uvádí AOPK ČR (URL 1).

PEDOLOGIE

Z hlediska půdních poměrů patří lokalita mezi půdní skupinu kambisoly a půdní typ kambizem, konkrétně se zde vyskytuje kambizem kyselá (URL 15). Kambisoly jsou velice pestrou skupinou půd, jsou to půdy lesního hospodářství (Ložek et al., 2003). Pro kambisoly je charakteristická přítomnost kambického horizontu, který je umístěn pod povrchovými organominerálními horizonty. Kambický horizont způsobuje hnědnutí a tvorbu jílu.

HYDROLOGIE

Západní odkaliště leží na bezejmenném pravém přítoku potoka Jívka. Vzdálenost odkaliště od potoka Jívka je cca 230 m.

FLÓRA A FAUNA

Lokalita se řadí do biogeografické oblasti kontinentální, hercynské podprovincie a do Broumovského bioregionu (URL 1). Z fyto geografického hlediska patří lokalita do oblasti Mesophyticum, okresu Českomoravské Mesophyticum, obvodu Mesophyticum Massivi bohemici a do okrsku Polická kotlina (URL 1, URL 15).

AOPK ČR (URL 3) uvádí, že v současnosti probíhá v odkalištích samovolná sukcese, a to na písčitém až hlinitém substrátu. Také jsou zde vysazovány borovice. Kromě nich jsou zde také břízy a vřes, někde vegetace zcela chybí (URL 19).

Díky specifickým podmínkám odkaliště zde rostou a žijí vzácné druhy. Z živočichů zde žije ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), slepýš křehký (*Anguis fragilis*), užovka obojková (*Natrix natrix*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), čolek velký (*Triturus cristatus*), čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*) a skokan hnědý (*Rana temporaria*) (URL 9, URL 10). Vážkám se daří v zatopených částech odkališť, bylo zde identifikováno minimálně 28 druhů, např. šídlo sítinové (*Aeshna juncea*), šídlo červené (*Aeshna isosceles*), šidélko kopovité (*Coenagrion hastulatum*), šídlatka zelená (*Lestes virens*), vážka červená (*Crocothemis erythraea*), vážka tmavá (*Sympetrum danae*), vážka čárkovaná (*Leucorrhinia dubia*), vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*) nebo vážka tmavoskvrnná (*Leucorrhinia rubicunda*). Žije zde několik druhů svižníků, např. svižník písčinný (*Cicindela arenaria*). V odkalištích se daří orchidejím, lze zde nalézt prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*) a kruštík tmavočervený (*Epipactis atrorubens*) (URL 19). Číp (URL 9) doplňuje, že se zde vyskytuje také bradáček vejčitý (*Listera ovata*).

OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY

Lokalita se nachází v CHKO Broumovsko. CHKO Broumovsko o rozloze 410 km² byla vyhlášena v roce 1991 (URL 4). Pro tuto CHKO jsou charakteristická skalní pískovcová města, nejcennějšími částmi jsou Adršpašsko-teplické skály se skalním městem a Broumovské stěny se skalními útvary. V CHKO Broumovsko se nacházejí dvě národní přírodní rezervace (Adršpašsko-Teplické skály, Broumovské stěny), jedna národní přírodní památka (Polické stěny), tři přírodní rezervace (Farní stráň, Křížová cesta, Ostaš), pět přírodních památek (Borek, Kočičí skály, Mořská transgrese, Pískovcové sloupky, Šafránová stráň), osm evropsky významných lokalit (Adršpašsko-teplické skály, Broumovské stěny, Kozínek, Metuje a Dřevíč, Řeřišný u Machova, Stárkovské bučiny, Vladivostok, Žaltman) a Ptačí oblast Broumovsko (URL 2).

6. VÝSLEDKY

6.1 Land use/land cover v roce 1953

Po analýze historického stavu území na základě mapových podkladů je výsledkem procesu převedení stavu krajiny do digitálního modelu pomocí nástroje GIS a vznik souboru ve formátu shapefile (obr. 10).

Dané území bylo z větší části pokryto smíšenými hospodářskými lesy. Těžební práce od roku 1926 neprobíhaly, přesto část původních pastvin již byla zabrána ve prospěch těžební společnosti, která je využila právě na založení odkališť. Významnou část krajinného pokryvu však stále zaujímaly kromě lesů také suché pastviny. Třetí největší rozlohu v zájmovém území měl technický areál (obr. 11, tab. 2). Z mapových podkladů je patrný také výskyt pasek, mýtin i remízků.

Při prohlídce zdejšího dolu Bohumír bylo zjištěno, že zde probíhala těžba ve druhé polovině 20. století. Z důvodu proměnlivého složení rudních žil byla těžba kolísavá a často přerušovaná. Před koncem 19. století pak byla těžba ukončena. V letech 1918 – 1920 obnovila těžbu firma Mautner, která vybudovala gravitační úpravnu a kovohutě, na okolních pastvinách založila odkaliště. V roce 1926 byl opět důl pro nerentabilitu uzavřen. V době druhé světové války zde působily německé firmy a po válce byly důl i ložisko mědi zestátněny. Těžební a průzkumné práce od roku 1954 prováděl n. p. Východočeské rudné doly Horní Verněřovice, od roku 1958 pak Rudné doly Jeseník n. p. V roce 1955 byla do provozu uvedena nová úpravna mědi, která z důvodu nedostatečné zásoby zdejšího ložiska a také z důvodu, že se velmi těžko oddělovalo zrudnění pyritu od minerálů mědi místní suroviny, zpracovávala rudy vytěžené na Slovensku. Upravené rudy se pak vozily zpět na Slovensko do hutí v Krompachu. V této době dosáhl důl největší otvírky. V roce 1960 byly práce ukončeny, pak probíhala pět let likvidace (veškerý strojní materiál byl vytažen na povrch). V roce 1965 byl důl definitivně uzavřen a téměř 50 let byl nepřístupný (Jaroslav Hanuš, in verb.).

V roce 2013 Důl Jan Šverma o.p.s. zahájil v rámci projektu „Zpřístupnění dolu Bohumír“ rekonstrukci a v roce 2015 se podařilo přivítat první návštěvy expozice (URL 11).

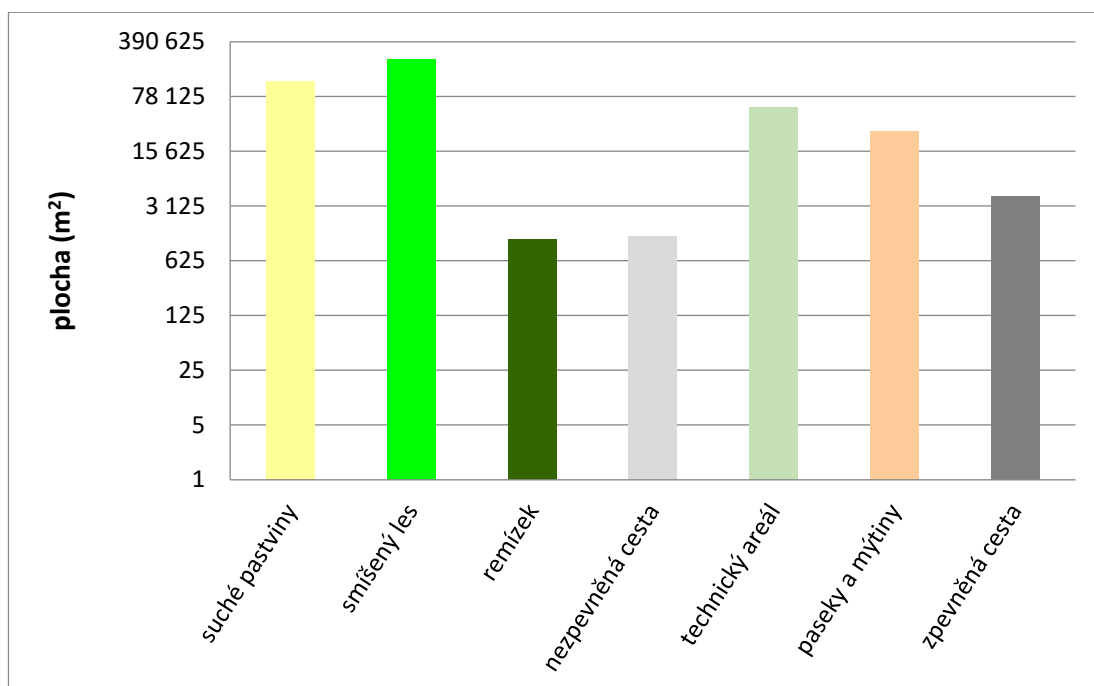
Obr. 10: Zobrazení polygonů LULC v zájmovém území v roce 1953 nad leteckým snímkem



zdroj: Historická ortofotomapa © CENIA 2010. Podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚř Dobruška. © MO ČR 2009.

zdroj : MT

Obr. 11 : Stav LULC v zájmovém území v roce 1953



Graf ukazuje zastoupení jednotlivých typů LULC, kde osa y (m²) je popisována logaritmickým měřítkem

zdroj: MT

Tab. 2: Rozloha v m² jednotlivých typů ploch v roce 1953

typ plochy	plocha (m ²)
suché pastviny	122 900
smíšený les	236 410
remízek	1 160
nezpevněná cesta	1 300
technický areál	57 350
paseky a mýtiny	28 380
zpevněná cesta	4 190
Celkem	451 690

zdroj: MT

6.2 Land use/land cover v roce 2016

Po analýze aktuálního stavu území na základě mapových podkladů je výsledkem procesu převedení stavu krajiny do digitálního modelu pomocí nástroje GIS vznik souboru ve formátu shapefile (obr. 15).

Dané území je z velké části pokryto lesní vegetací. Technický areál je v současnosti ve vlastnictví společnosti GEMEC-UNION a.s., která zde do jedné ze svých divizí (Divize stavební konstrukce Jívka), soustředila výrobu ocelových konstrukcí pro stavebnictví, výrobu strojních dílů, vývoj a výrobu strojních zařízení pro zpracování průmyslových odpadů (URL 12).

Při terénním průzkumu hned při příchodu na západní odkaliště se prochází smrkovým lesem, který z levé strany postupně směrem k odkališti přechází v břízy a z pravé strany pak v břízy a borovice. V tomto lesním porostu byla nalezena plocha cca 160 m² s výskytem kruštíku tmavočerveného (*Epipactis atrorubens*) (obr. 12).

Obr. 12: Kruštík tmavočervený (*Epipactis atrorubens*)



zdroj: (URL 36)

Jedná se o rostlinu, která je chráněna zákonem, patří k ohroženým druhům naší květeny. Podléhá i mezinárodní ochraně podle Úmluvy o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin (CITES). Je to dosti variabilní druh, rozdíly se projevují v různé velikosti květů, tvarů, listů i listenů, výšce rostlin, proto se rozlišuje několik forem i poddruhů (URL 6). Na západním (menším odkališti) převládá rákos a mezi ním jsou tvořeny malé ostrůvky z náletů olše a břízy, které jsou drobné a vzrůstem připomínají bonsaje. Mezi rákosím se objevují i pcháč bahenní (*Cirsium palustre*). V první části odkaliště je suchá plocha, v zadní části pak přechází v mokřad. Odkaliště je ohraničeno z levé části lesním porostem – smrkem, borovicí a břízou, která zde převládá. Krajinou část západního odkaliště směrem k potoku Jívka je tvořena suchou planinou z čisté navážky a je ukončena kaskádovitým stupňovaným břehem. Stromy zde rostou pokřiveně a to působením tlaku na svah, který se postupně sesouvá vlivem podzemní vodou z potoka. Při odchodu z odkaliště byla nalezena další plocha s výskytem kruštíků tmavočervených (obr. 12). Odkaliště je ukončeno smrkovým porostem a břízami na hrázi rybníka.

Východní odkaliště je svou rozlohou větší než západní, začíná sestupem z hráze rybníka, kde bylo opět nalezeno místo se stovkami rozkvetlých kruštíků tmavočervených (*Epipactis antrorubens*). Vyskytuje se zde i přeslička různobarvá (*Equisetum variegatum*). V Čechách se jedná o velmi vzácný druh, je zařazena mezi silně ohrožené, zákonem chráněné druhy. Ohrožuje ji především zarůstání lokalit silnějšími druhy a náletovými dřevinami (URL 6).

Postupně suchá část odkaliště přechází v mokřad. Po pravé straně je odkaliště ohraničeno lesním porostem – smrkem a břízou a po levé straně pak svahem porostlým smrkem.

Hned za mokřadem je umělé jezírko, které vzniklo odkrytím vrchní vrstvy navážky a zavodněním. Je to z důvodu vytvoření vhodného prostoru pro populace vážek, které se na odkališti vyskytují. Odkaliště patří v tomto ohledu mezi cennou lokalitu.

Při postupu další částí odkaliště se na navážce jemnozrného substrátu objevuje keřovitý porost, břízy a suchá místa s nálety dřevin (borovice, bříza, olše). Vyskytují se zde i další desítky kruštíků tmavočerveného (*Epipactis antrorubens*) a bradáček vejčitý (*Listera ovata*). Roste zde i prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*) (obr. 13). Tato rostlina je v Červeném seznamu uvedena mezi kriticky ohroženými druhy naší květeny.

Je chráněna zákonem jako silně ohrožená a podléhá mezinárodní ochraně podle Úmluvy o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin (CITES). Jedná se o dosti variabilní druh (URL 6).

Obr. 13: Prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*)



Zdroj: (URL 36)

Na konci východního odkaliště byl záchranáři proveden pokus umělého zalesnění borovicemi, kterým se ale na sypkém substrátu, velmi chudým na živiny, moc nedaří. V nezalesněných místech se objevují stopy po motokrosu. Odkaliště končí lesním porostem a za ním chatovou oblastí. V lesíku před chatkami rostou opět stovky krušíků tmavočervených (*Epipactis atrorubens*) (obr. 12).

Odkaliště jsou pokryta jemnozrnným substrátem z bývalé úpravny rudy (obr. 14), který obsahuje těžké kovy a množství toxických látek, což rostlinnou sukcesí brzdí.

Obr. 14: Jemnozrnny substrát tvořící pokryv západního odkaliště



zdroj: MT

Zájmové území zarůstá velmi pomalu, nálet zakrslých borovic a bříz je dost řídký a vyskytují se zde i plochy bez vegetace. I přesto se zde daří orchidejím, kterých zde najdeme stovky.

Mimo již zmíněné orchideje se v analyzovaném území nacházejí i další rostlinné druhy, které jsou určitým způsobem chráněny. Jedná se o ostřici odchylnou (*Carex appropinquata*), která v ČR patří mezi ohrožené druhy (C3).

Dále o ostřici rusou (*Carex flava*), skalník celokrajný (*Cotoneaster integerrimus*) a mochnu přímou (*Potentilla recta*), kteří u nás patří k vzácnějším druhům vyžadujícím další pozornost (C4a). Také zbohanec oddálený (*Puccinellia distans*), který je hodnocen jako kriticky ohrožený (C1t) a hruštička menší (*Pyrola minor*), která u nás patří mezi ohrožené druhy (C3).

Z provedeného terénního průzkumu vyplývá, že v roce 2016 v zájmovém území převládá lesní porost, významnou část krajinného pokryvu tvoří i vodní plocha a místa s nálety dřevin (obr. 16 a tab. 3).

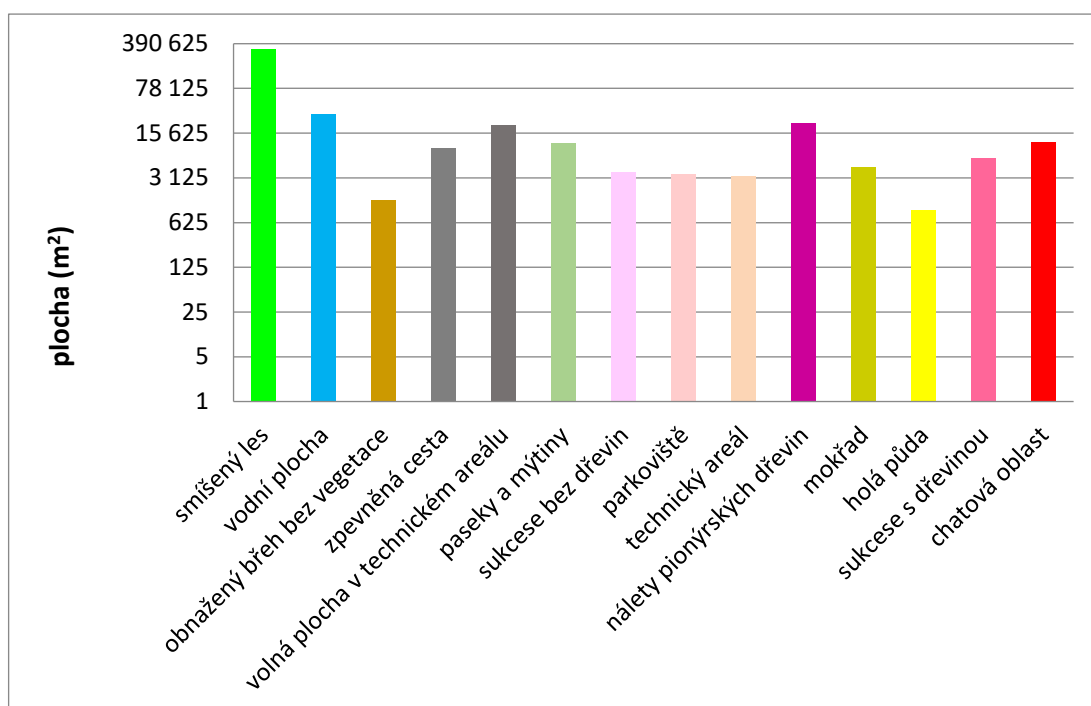
Obr. 15: Zobrazení polygonů LULC v zájmovém území v roce 2016 nad ortofotomapou



zdroj: Mapový podklad ZM a barevné ortofoto WMS © Český úřad zeměměřický a katastrální, <www.cuzk.cz>

zdroj: MT

Obr 16 : stav LULC v zájmovém území v roce 2016



Graf ukazuje zastoupení jednotlivých typů LULC, kde osa y (m²) je popisována logaritmickým měřítkem

zdroj: MT

Tab. 3: Rozloha v m² jednotlivých typů ploch v roce 2016

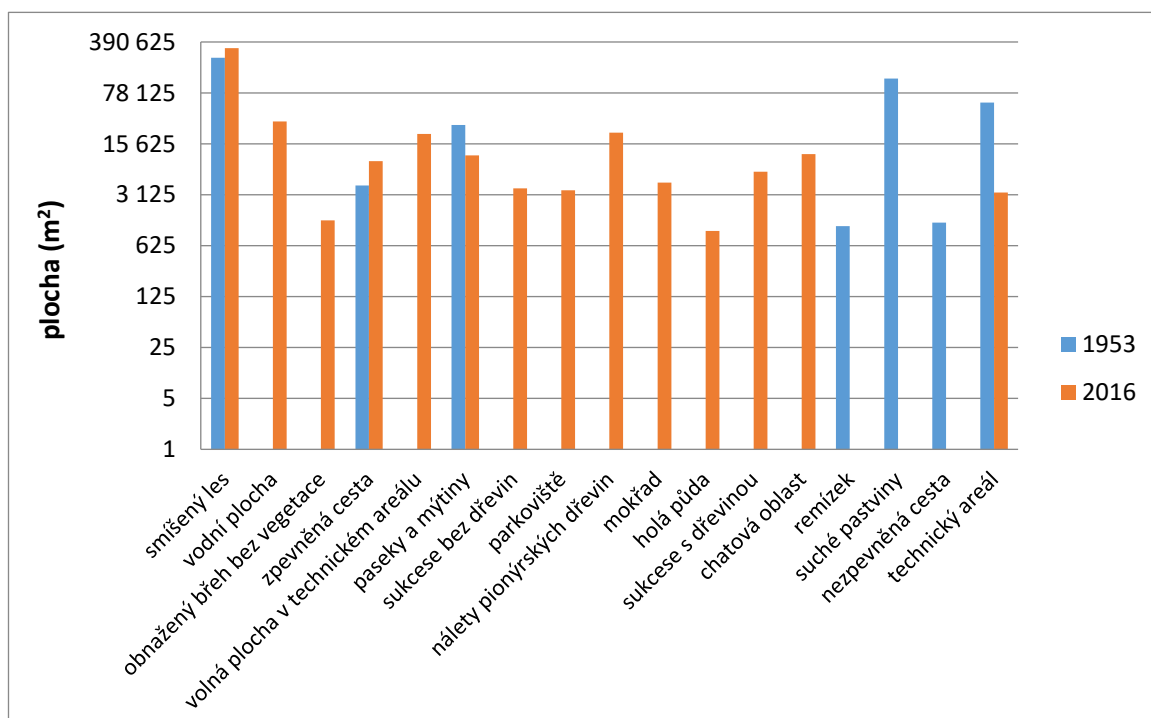
typ plochy	plocha (m ²)
smíšený les	321 210
vodní plocha	31 600
obnažený břeh bez vegetace	1 390
zpevněná cesta	9 060
volná plocha v technickém areálu	21 260
paseky a mýtiny	10 850
sukcese bez dřevin	3 840
parkoviště	3 610
technický areál	3 370
nálety pionýrských dřevin	22 200
mokřad	4 610
holá půda	990
sukcese s dřevinou	6 450
chatová oblast	11 250
Celkem	451 690

zdroj: MT

6.3 Vývoj land use/land cover v zájmovém území

Dané území je z největší části pokryto lesním porostem, a to v obou časových obdobích. Oproti roku 1953 zaujímají lesy v roce 2016 větší území a v průběhu vývoje vznikly i vodní plochy, které se v roce 1953 v zájmovém území nevyskytovaly. Původní pastviny zcela zanikly a to právě z důvodu, že na nich byly založeny odkaliště, kam byla potrubím vedena hlušina z úpravny měděné rudy. Na odkalištích se v současné době vyskytují sukcesní plochy s nálety dřevin a mokřady, část území je pokryta i holou půdou. Také v průběhu vývoje došlo ke vzniku urbanizovaného území, v roce 2016 existuje na okraji východního odkaliště chatová oblast (obr. 17, tab. 4).

Obr 17 : vývoj LULC v zájmovém území v roce 1953 a v roce 2016



Graf ukazuje zastoupení jednotlivých typů LULC, kde osa y (m²) je popisována logaritmickým měřítkem.

zdroj: MT

Tab. 4: Porovnání rozlohy v m² jednotlivých typů ploch v roce 1953 a 2016

typ plochy	1953	2016
smíšený les	236 410	321 210
vodní plocha	0	31 600
obnažený břeh bez vegetace	0	1 390
zpevněná cesta	4 190	9 060
volná plocha v technickém areálu	0	21 260
paseky a mýtiny	28 380	10 850
sukcese bez dřevin	0	3 840
parkoviště	0	3 610
nálety pionýrských dřevin	0	22 200
mokřad	0	4 610
holá půda	0	990
sukcese s dřevinou	0	6 450
chatová oblast	0	11 250
remízek	1 160	0
suché pastviny	122 900	0
nezpevněná cesta	1 300	0
technický areál	57 350	3 370
Celkem	451 690	451 690

zdroj: MT

6.4 Vliv stávajících antropogenních aktivit

Obě odkaliště v lokalitě Jívka jsou v současné době bez využití. Původně sloužily k uložení odpadu z průmyslového provozu bývalé úpravně rudy. Těžební činnost v zájmovém území již neprobíhá a odkaliště velice pomalu zarůstají vegetací.

Vzhledem k tomu, že se jedná o lokalitu zajímavou z hlediska botanického (výskyt vzácných rostlin), zajímalo mne, jak je tato lokalita řešena z pohledu ochrany krajiny v územním plánu obce Jívka, které v rámci katastru náleží.

Obec Jívka v současné době pořizuje nový Územní plán. V rámci návrhu nového ÚP je západní, menší odkaliště zařazeno jako plocha smíšená nezastavěného území, což podle podrobného popisu znamená území, které neumožňuje trvalou nebo dočasnou existenci části organismů, avšak umožňuje jejich migraci mezi biocentry. Jedná se o plochy niv vodních toků v návaznosti na prvky systému ekologické stability krajiny. Jsou zde zastoupeny funkce zemědělská a přírodní.

U zemědělské funkce se jedná o zemědělskou prvovýrobu, ne o intenzivní formy zemědělského hospodaření a u přírodní funkce musí být ochrana přírody respektována i v případě zastoupení dalších funkcí (URL 32).

Východní, větší odkaliště je pak zařazeno jako plocha přírodní (lokální biocentrum existující, částečně funkční). Podrobněji je tato lokalita popsána jako biotop nebo centrum biotopů v krajině, který svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného či pozměněného, ale přírodě blízkého ekosystému. Jedná se o plochy, kde je jednoznačně nad všechny ostatní zájmy postaven zájem ochrany přírody a krajiny. Mezi oběma odkališti podél protékajícího potoku Jívka je v územním plánu zanesen lokální biokoridor (URL 32).

Také jsem se zajímala, jak je to v zájmovém území s vlastnictvím. Západní odkaliště je soukromým vlastnictvím fyzických osob a u způsobu ochrany nemovitosti je uvedena poznámka – chráněná krajinná oblast – II. – IV. zóna. Východní odkaliště je v majetku České republiky, právo hospodařit s majetkem státu mají Lesy České republiky, s. p. se sídlem v Hradci Králové. I tato plocha má u způsobu ochrany nemovitosti uvedenu poznámku – chráněná krajinná oblast – II. – IV. zóna (URL 8). Z výše uvedeného tedy vyplývá, že zájmové území je z hlediska zájmu ochrany přírody a krajiny územním plánem řešené.

6.5 Návrh dalšího managementu lokality

Poslední výzkumy ukazují, že i na odkalištích nacházejí svá útočiště vzácné druhy rostlin i živočichů. Konkrétně lokalita Jívka by se mohla nazývat orchidejové odkaliště. Vyskytují se zde i vzácné druhy vážek. Pokud bude management lokality prováděn s cílem, aby se nepodporovaly pouze určité druhy, ale budou prováděna taková opatření, aby se biodiverzita dané lokality mohla zvyšovat, pak může dojít k objevení dalších cenných druhů fauny a flóry a také k jejich spontánnímu šíření.

K podpoře biodiverzity je potřeba zabránit dalšímu zarůstání lokality rákosem a náletovými dřevinami, provádět opravdu odborné zásahy do dané oblasti a vyvarovat se umělým přeměnám např. vysazováním nevhodných dřevin. Prováděné zásahy naopak směřovat na podporu a ochranu cenných druhů jak z hlediska botanického, tak i zoologického.

7. DISKUZE

Činnost člověka je jedním z faktorů, který se výrazně podílí na změnách v krajině. Pro sledování těchto změn jsou podle Trpákové (2013) ideálním podkladem dnes již historické letecké snímky, na nichž je zaznamenán konkrétní okamžik stavu krajiny. V poslední době se zájem o změny krajiny v minulém století zvyšuje, protože se stávají historií a zároveň i základem nového vývoje a problémů krajiny v aktuálních podmínkách.

Po porovnání historického stavu zájmového území se stavem současným bylo už na první pohled patrné, že původní pastviny zcela vymizely. Příčinou byla činnost člověka, konkrétně těžba měděné rudy a založení odkališť právě na původních pastvinách. Podle Pracha je těžba nerostných surovin jednou z aktivit člověka, kdy dochází k ničení přírody a krajiny (URL 24).

Na odkalištích je uložen sypký substrát, který obsahuje toxické látky, a proto se tato místa považují často za zdevastovaná. Právě vysoká prašnost substrátu je z hlediska životního prostředí rizikem. Většina odkališť byla po ukončení těžby rekultivována způsobem, že došlo k jejich překrytí zeminou a osázením kulturními druhy dřevin a to z důvodu omezení kontaminace okolí.

Obnova takto narušených míst bývá složitá. Chuman (URL 14) říká, že je podstatné, aby se oblasti, kde se těžilo, funkčně zapojily zpět do krajiny. Důležité přitom je, i podle mého názoru, využít potenciál území pro ochranu biodiverzity. Podle posledních výzkumů se totiž ukazuje, že odkaliště jsou vhodným útočištěm pro mnoho vzácných druhů.

Podle Vráblíkové a Vráblíka (2002) není možné ponechat území ovlivněná těžbou samovolné sukcesi, protože tento proces je příliš dlouhý. Naopak Prach (URL 24) i Chuman (URL 14) se shodují, že vhodnější je ponechat narušená území spontánní sukcesi, protože tímto procesem může dojít ke vzniku cenných společenstev. Přírodní procesy bývají totiž podle mnohých studií narušených území při jejich obnově efektivní. Bohužel se spontánní sukcese při obnově používá velmi zřídka, v současnosti v ČR převažuje technická rekultivace narušených území. Je to dáno především snahou, co nejdříve krajinu vrátit do stavu, aby mohla být opět člověkem využívána, například vytvořením zemědělské půdy, ale i parků a ploch pro rekreaci či sportovní využití.

Technické rekultivace však bývají finančně nákladné a z hlediska životního prostředí často ani neřeší ochranu biodiverzity. S tímto přístupem k obnově osobně nesouhlasím, protože se již v praxi prokázalo, že dochází ke zničení cenných stanovišť a vyhubení vzácných druhů.

Ztotožňuji se s tvrzením Pracha a Hobbse (2008), že nejlepším řešením se jeví obnova přírodě blízká, kdy se využívá kombinace přírodních procesů a technických zásahů v místech, kde jsou v popředí jiné veřejné zájmy, např. zabránění úniku závadných látek nebo erozi, využití území k rekreačním či sportovním aktivitám. Proces sukcese bývá dlouhý, ale vhodným typem zásahu je možné sukcesí zrychlit nebo naopak zpomalit.

Právě na přístupu k obnově narušených území podle mého názoru hodně záleží. Je důležité dobře zvolit typy zásahů do krajiny tak, aby se dařilo chránit biodiverzitu daného místa.

Řehounek et al. (2010) i Rauch et al. (2010) uvádějí přímo příklady z praxe, kdy při obnově odkaliště Hodějovice bylo odborným zásahem zajištěno zachování některých podmínek pro ochranu biodiverzity. Byly zachovány plochy, klíčové pro přežití svižníka písčinného (*Cicindela arenaria*), využita spontánní sukcese a vytvořeny biotopy pro obojživelníky.

Naopak na odkališti chvaletické elektrárny nevhodně probíhající rekultivace měla za následek vyhynutí populace kriticky ohroženého okáče metlicového (*Hipparchia semele*). Vlivem probíhající rekultivace došlo ke snížení ploch vhodných pro zachování životaschopné populace tohoto motýla.

Právě na těchto příkladech z praxe se ukazuje, že je skutečně důležité, aby při obnově narušených území docházelo k takovým zásahům, které budou v souladu s přírodou a budou dodržovat pravidla ochrany biodiverzity. Podle mého názoru by se obnova měla řešit nejen z jednoho pohledu, a to jak nejlépe a nejrychleji území využít ve prospěch nás lidí. Někdy je bohužel přihlíženo i na možnost případného zisku z obnoveného území bez ohledu na to, jaký bude mít rekultivované území vliv na životní prostředí. Obnova by se měla řešit vždy ve spolupráci vlastníka území s odborníky v oblasti ochrany životního prostředí, kteří by měli být schopni proces obnovy nastavit tak, aby proběhl co nešetrněji k životnímu prostředí a zároveň umožnil využití krajiny vhodným způsobem.

Z výsledků práce vyplývá, že vývoj krajinné struktury v těžební oblasti má i pozitivní vliv, jak tvrdí Prach et al. (URL 27), protože na opuštěných a nevyužívaných místech po ukončení těžby postupem času vznikají nová stanoviště. V případě mnou analyzovaného zájmového území jsou to mokřady, sukcesní plochy s vegetací i bez vegetace, nové vodní plochy, které umožňují výskyt a rozvoj živočichů a rostlin, které se v běžné krajině už nenacházejí. Jedná se o celou škálu rozmanitých druhů a to i velmi vzácných.

Přestože v rámci územního plánu je na zájmové území pohlíženo jako na plochy, kde je jednoznačně kladen důraz na ochranu přírody a krajiny, viděla bych v dané oblasti potenciál tuto ochranu ještě zvýšit. Navrhovala bych, aby se kompetentní orgány pokusily podat návrh na vyhlášení maloplošného chráněného území na obou odkalištích.

Podle zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. v platném znění to může být národní přírodní rezervace nebo přírodní rezervace a tato území jsou definována jako přírodní útvary menší rozlohy, zejména geologické či geomorfologické útvary, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, jako území s národním nebo mezinárodním ekologickým, vědeckým či estetickým významem (které vedle přírody formoval svou činností člověk), což orchidejová odkaliště podle mého názoru zcela naplňují.

Při vyhlášení maloplošného chráněného území orgán ochrany přírody zároveň stanoví bližší ochranné podmínky daného území, čímž by se zajistilo i vytvoření určitého plánu péče pro tuto danou lokalitu. Snadněji by se pak mohlo podařit již jednou zničenou krajinu, která se postupně sama vzpamatovává „ze šoku“ způsobeného jí člověkem, znovu obnovit, a to nejen ve prospěch lidí, ale i z hlediska vlivu na životní prostředí. V opačném případě hrozí, že tato zvláštní krajina, ať už přirozeně nebo uměle, degraduje.

Neustále se mluví o potřebě chránit přírodu a krajinu. Z vlastní zkušenosti ale vím, že mnoho lidí kolem mne si neuvědomuje, že je to především v jejich zájmu. V dnešní době je pro každého samozřejmostí, že ke kvalitnímu životu potřebuje zdravou vodu, čistý vzduch a v neposlední řadě i nezávadné potraviny.

Kolik z nás si ale umí představit, jak je z hlediska právě zdravé vody, čistého vzduchu a kvalitních potravin důležitá zdravá krajina. Proto je nutné, abychom se všichni naučili krajinu a přírodu, ve které žijeme, chránit a tím chránili i sami sebe. Musíme si uvědomit, že jsme součástí přírody a měli bychom respektovat její zákonitosti.

Pokud je tedy u zničené a degradované přírody ještě možné nastolit proces obnovy, pak souhlasím s Prachem a Hobsem (2008), kteří říkají, že nejlepším řešením se jeví obnova přírodě blízká a z technického hlediska taková, která je k přírodě šetrná.

8. ZÁVĚR

Analýzou získaných dat je možné vypořádat, že se krajinná struktura postupně vyvíjela. Tento vývoj probíhal v důsledku antropogenní činnosti, kdy se s rozvojem průmyslu rozvíjela i těžba nerostných surovin, která zapříčinila, že některé krajinné prvky v zájmovém území zcela vymizely a naopak vznikly nové plochy krajinného pokryvu. Došlo k úbytku pastvin, na nichž byla vybudována odkaliště měděného dolu Bohumír a naopak na odkalištích po ukončení těžby postupně vznikly mokřady, vodní plochy, plochy sukcese bez dřevin i s dřevinou. V současnosti se dá vypořádat výskyt nových druhů rostlin i živočichů, které našly na nově vzniklých plochách svá stanoviště.

Metodika byla zvolena tak, aby bylo možné dosáhnout stanovených cílů. Nejprve byl analyzován historický stav krajiny na základě dostupných mapových podkladů, poté byl pomocí terénního průzkumu zájmové lokality zmapován a vyhodnocen aktuální stav biotopů především z hlediska výskytu významných druhů a využití krajiny.

Zájmovým územím byla dvě odkaliště měděného dolu Bohumír v Jívce, kde byl hodnocen vliv těžby a úpravy měděné rudy na změny krajinného pokryvu a využití krajiny. Výstavba odkališť je jedním z druhů lidské činnosti, kdy dochází ke zničení původních biotopů. Můžeme to přirovnat téměř k živelné pohromě, která také dokáže zcela zničit původní stanoviště rostlin a živočichů.

Výskyt odkališť v přírodě se na první pohled jeví jako jednoznačně negativní. Výzkumy prováděné na těchto lokalitách však ukazují, že tomu tak není. Naopak je prokázáno, že zde dochází ke zvyšování biologické rozmanitosti, protože vzniklé plochy na odkalištích se stávají útočištěm pro mnoho druhů rostlin i živočichů, a to i vzácných.

Jemnozrný substrát z úpravny rudy na obou odkalištích v Jívce je pravým rájem orchidejí, roste zde velmi vzácný prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*) a jednou ročně vykvétají až tisíce kruštitků tmavočervených (*Epipactis atrorubens*), což je naprosto unikátní a také zde žije například vzácný svižník písčinný (*Cicindela arenaria*). Vzniklé mokřady bez ryb jsou zase pravým rájem vážek, z těch vzácnějších se zde vyskytuje například vážka červená (*Crocothemis erythraea*).

Nově vzniklé biotopy, vázané právě na odkaliště potvrzují, že se biologická rozmanitost navýšila o druhy, které se před těžbou měděné rudy v dané lokalitě nevyskytovaly.

Jen je potřeba si uvědomit, že se jedná o ekosystémy velmi nestabilní, které je možné snadno zničit, pokud nebude pokračující sukcese správně řízena, případně bude-li provedena rekultivace území bez ohledu ke krajině a životnímu prostředí.

Do budoucna tedy bude záležet na tom, jaký bude přístup ze strany majitele zájmového území, ale i obce a kompetentních úřadů z hlediska zachování již existující biodiverzity na obou odkalištích. V rámci územního plánu obce je lokalita řešena jako území, kde je potřeba krajinu chránit, nicméně na podporu a zvýšení stávajících přírodních podmínek by nebylo od věci zajistit ještě vyšší ochranu například snahou o vyhlášení maloplošného chráněného území a podpořit tak obnovu přírody tam, kde už ji jednou člověk svou činností zničil.

9. POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

9.1 Literatura

BORM P. J. A., 1997: *Toxicity and occupational health hazards of coal fly ash (CFA). A review of data and comparison to coal mine dust.* The Annals of Occupational Hygiene 41 (6): 659 – 676.

ELEDER P., BAUEROVÁ Z., KOUTNÝ P., MÁLKOVÁ I. et VLAŠÍN M., 2001: *Zimoviště netopyrů v opuštěných důlních dílech Svratecké hornatiny.* Vespertilio 5: 77-83.

FROUZ J., 1999: *Návrat přírody do krajiny poznamenané těžbou uhlí.* Sokolov - Sokolovská uhelná: 16 s.

HODAČOVÁ D. et PRACH K., 2003: *Spoil heaps from brown coal mining: technical reclamation versus spontaneous revegetation.* Restoration Ecology 11 (3): 385 – 391.

JONGEPIEROVÁ I., PEŠOUT P., JONGEPIER J. W. et PRACH K., 2012: *Ekologická obnova v České republice.* AOPK ČR, Praha 147: 9 – 10.

KABRNA M., HENDRYCHOVÁ M. et PRACH K., 2014: *Establishment of target and invasive plant species on a reclaimed coal mining dump in relation to their occurrence in the surroundings.* International Journal of Mining, Reclamation and Environment 4: 242-249.

KŘÍBEK B., MAJER V., BEZUŠKO P., PAŠAVA J., ADAMOVIČ J., NYAMBE I., LIYUNGU K. et CHIBESAKUNDA F., 2007: *Zhodnocení vlivu těžby a úpravy měděných a kobaltových rud na životní prostředí v zambijské části Copperbeltu: výsledky projektu rozvojové spolupráce České republiky v roce 2006.* Zprávy o geologických výzkumech v roce 2006: 160 – 162.

KUBÁTOVÁ A., PRÁŠIL K. et VÁŇOVÁ M., 2002: *Diversity of soil microscopic fungi on abandoned industrial deposits.* Cryptogamie Mycologie 23: 205 – 219.

KURFIŘT R. et TÁSLER R., 2014: *Produkce mědi a arzeniku Riesenhainské huti v Peci pod Sněžkou v letech 1828–1868.* Opera Concorctica 51: 69-84.

LEE Y. H. et STUEBING R. B., 1990: *Heavy metal contamination in the River Toad, Bufo juxtasper (Inger), near a copper mine in East Malaysia.* Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 45 (2): 272-279.

LIPSKÝ Z., 2010: *Geodiverzita a biodiverzita těžebních krajín.* Životné prostredie 44/1: 15-19.

LOTTERMOSER B. G., ASHLEY P. M. et LAWIE D. C., 1999: *Environmental geochemistry of the Gulf Creek copper mine area, north-eastern New South Wales, Australia*. Environmental Geology 39 (1): 61-74.

LOŽEK V., CÍLEK V. et KUBÍKOVÁ J., 2003: *Střední Čechy. Příroda, člověk, krajina*. Dokořán: 128 s.

MATYÁŠEK M. et SUK M., 2009: *Antropogeneze v geologii*. Masarykova univerzita, Brno 181: 121.

MLÍKOVSKÝ J. et STÝBLO P., 2006: *Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR*. ČSOP Praha: 496 s.

MOLDAN B., 2015: *Podmaněná planeta*. Univerzita Karlova, Praha: 512 s.

NOVÁK J. et PRACH K., 2010: *Artificial sowing of endangered dry grassland species into disused basalt quarries*. Flora – Morphology, Distribution, Functional, Ecology of Plants 205 (3): 179 – 183.

PALICE Z. et SOLDÁN Z., 2004: *Lichen and bryophyte species diversity on toxic substrates in the abandoned sedimentation basins of Chvaletice and Bukovina*. In: KOVÁŘ P. (ed.): *Natural recovery of human-made deposits in landscape. Biotic interactions and ore/ash-slag artificial ecosystems*. Academia, Praha: 200 -221.

PRACH K., 2010: *Ekologie obnovy ukazuje možnosti obnovy cenných biotopů*. In: ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K. et PRACH K. (eds): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice 177: 7-9.

PRACH K. et HOBBS R. J., 2008: *Spontaneous succession versus technical reclamation in the restoration of disturbed sites*. Restoration Ecology 16 (3): 363 – 366.

PRACH K., ŘEHOUNKOVÁ K., ŘEHOUNEK J. et KONVALINKOVÁ P., 2011: *Ecological restoration of central European mining sites: a summary of a multi-site analysis*. Landscape Research 36 (2): 263 – 268.

PRACH K., ŘEHOUNKOVÁ K., JONGEPIEROVÁ I. et LENCOVÁ K., 2015: *Ekologická obnova luk*. Vesmír 94: 294-298.

RAMIREZ M., MASSOLO S., FRACHE R. et CORREA J.A., 2005: *Metal speciation and environmental impact on sandy beaches due to El Salvador copper mine, Chile*. Marine Pollution Bulletin 50: 62-72.

RAUCH O., KOVÁŘ P. TROPEK R., ŘEHOUNEK J., 2010: *Odkaliště*. In: ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K. (eds): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice: 149 – 151.

RYDGREN K., NORDBAKKEN J. F., AUSTAD I., AUESTAD I. et HEEGAARD E., 2010: *Recreating semi-natural grasslands: a comparison of four methods*. Ecological Engineering 36 (12): 1672 – 1679.

RYŠÁN M. et KOČÁREK P., 2010: *Biotopové preference svižníků (Coleoptera: Carabidae:Cicincela) v antropogenním prostředí hornické krajiny v Prostřední Suché, Česká republika*. Acta Mus. Beskid 2: 103-115.

ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K. et PRACH K., 2010: *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice 177: 147 – 151.

ŘEHOUNKOVÁ K. et PRACH K., 2006: *Spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: role of local site and landscape factors*. Journal of Vegetation Science 17 (5): 583-590.

SMOLOVÁ I., 2008: *Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty*. Univerzita Palackého v Olomouci: 195 s.

STALMACHOVÁ B. et SIERKA E., 2014: *Managed succession in reclamation of postmining landscape*. ROSTANSKI A. et PECHAROVÁ E. (eds.). Technická univerzita v Košiciach 68: 30-35.

STARÝ J., ŠANDEROVÁ J. et TOMÁŠEK M., 2004: *Povrchový průzkum pozůstatků montánní činnosti v bývalém politickém okrese Čáslav: Zpráva o stavu výzkumu*. In: Kutnohorský - Vlastivědný sborník 7/04: 46-51.

STARÝ J., SITENKÝ I. et HODKOVÁ T., 2011. *Surovinové zdroje České republiky. Nerostné suroviny 2011*. Česká geologická služba - Geofond, Praha 242: 68.

TÁSLER R., 2012: *Přehled existujících důlních děl a montánních tvarů a průřez historií dobývání rud a průzkumných prací v Obřím dole (východní Krkonoše)*. Opera Concorctica 49: 31-54.

TICHÝ L., 2006: *Diverzita vápencových lomů a možnosti jejich rekultivace s využitím přirozené sukcese na příkladu Růženina lomu*. Zprávy České Botanické Společnosti, Praha 41: 89 – 103.

TROPEK R., KADLEC T., HEJDA M., KOČÁREK P., SKUHROVEC J., MALENOVSKÝ I., VODKA S., SPITZER L., BAŇAŘ P. et KONVIČKA M., 2012: *Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps*. Ecological Engineering 43: 13 – 18.

TRPÁKOVÁ I., 2013: *Krajina ve světle starých pramenů*. Lesnická práce, s.r.o.: 248 s.

VAŇKOVÁ J. et KOVÁŘ P., 2004: *Plant species diversity in the biotopes of unreclaimed industrial deposits as artificial islands in the landscape*. In: KOVÁŘ P. (ed.): *Natural recovery of human-made deposits in landscape. Biotic interactions and ore/ash-slag artificial ecosystems*. Academia, Praha: 30 – 45.

VRÁBLÍKOVÁ J. et VRÁBLÍK P., 2002: *Zkušenosti z obnovy krajiny po těžbě uhlí*. In: NĚMEC J. (ed): *Krajina 2002 – Od poznání k integraci*. Ministerstvo životního prostředí, Praha 118: 101-104.

VYSOUDIL M., 2009: *Klasifikace místních klimatických efektů*. Geographical Journal 61/3: 229-241.

WAGNER J., 2001: *Zimoviště netopyrů v Nízkém a Hrubém Jeseníku, Oderských vrších a Moravskoslezských Beskydách*. Vespertilio 5: 287-302.

WALKER L. R. et DEL MORAL R., 2003: *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. Cambridge University Press 442:43.

9.2 Internetové zdroje

URL 1: AOPK ČR, 2012a: MapoMat,
online: <<http://mapy.nature.cz>>, cit. 21.12.2016.

URL 2: AOPK ČR, 2012b: *Rozbory Chráněné krajinné oblasti Broumovsko*,
online:<<http://broumovsko.ochranaprirody.cz/res/archive/144/018924.pdf?seek=1384521751>>, cit. 17.11.2016.

URL 3: AOPK ČR, 2016a: *Fauna – podrobně*,
online:<<http://broumovsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/fauna/fauna-podrobne/>>, cit . 30.11.2016

URL 4: AOPK ČR, 2016b: *Správa CHKO Broumovsko*,
online: <<http://www.ochranaprirody.cz/>>, cit. 25.11.2016.

URL 5: AOPK ČR, 2017: *Časté invazivní druhy v ČR*,
online: <<http://invaznidruhy.nature.cz/odkazy/>>, cit. 28.3.2017.

URL 6: BOTANY.CZ, 2017: *Herbář*,
online: <<http://botany.cz/cs/rubrika/herbar/>>, cit. 28.3.2017.

URL 7: ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2016:*Geologická mapa 1 : 50 000*,
online: <http://mapy.geology.cz/geocr_50/>, cit. 21.12.2016.

URL 8: Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2017: *Nahlížení do katastru nemovitostí*,
online:<<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=1464855610&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>>, cit. 29.3.2017.

URL 9: ČÍP D., 2014a: *Jívka (Dolní Vernéřovice)/Odolov/Jívka II – Orchidejové odkaliště měděné rudy Bohumír – sever*. ŠCOP JARO Jaroměř,
online: <http://www.jarojaromer.cz/spolek/jivka_odkaliste_sever/>, cit. 30.11.2016.

URL 10: ČÍP D., 2014b: *Jívka (Dolní Verněřovice)/Odolov/Jívka II – Orchidejové odkaliště měděné rudy Bohumír – jih*. ŠCOP JARO Jaroměř, online: <http://www.jarojaromer.cz/spolek/jivka_odkaliste_jih/>, cit. 30.11.2016.

URL 11: DŮL JAN ŠVERMA, O.P.S., 2017: *Měděný důl Bohumír*, online: <<http://w1w.djs-ops.cz/cinnosti/medeny-dul-bohumir/historie/>>, cit. 19.2.2017.

URL 12: GEMEC UNION, a.s., 2017: *Strojírenství a kovovýroba*, online: <<http://www.gemec.cz/cinnosti/strojirenstvi-a-kovovyroba/>>, cit. 28.3.2017.

URL 13: GEOPORTAL, 2017: *Ortofoto České republiky – úvod*, online: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(lkpc1524vymlsit0x5wevzba\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto](http://geoportal.cuzk.cz/(S(lkpc1524vymlsit0x5wevzba))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto)>, cit. 19.2.2017.

URL 14: CHUMAN T., 2013: *Obnova krajiny po těžbě nerostných surovin*. Geografické rozhledy 22 (2): 10-11, online: <<http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2012/12/10-11.pdf>>, cit. 30.11.2016.

URL 15: INSPIRE, 2016: *Národní geoportál*, online: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/home>>, cit. 17.11.2016.

URL 16: KAŠPAROVÁ I., JUSTOVÁ H. et PECHAROVÁ E., 2013: *Aktuální využití krajiny jako podklad pro analýzu rizikosti. Soubor map se specializovaným obsahem*. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra aplikované ekologie, online: <http://fzp.czu.cz/vyzkum/maps/kae/mapove_podklady_MV_CR/2013_atom_landuse.pdf>, cit. 28.3.2017.

URL 17: KONVIČKA V., 2016: *Nejen hornictví.info*. Dějiny dolování stříbrných rud v Kutné Hoře, online: <http://www.hornictvi.info/histor/lokality/kutna_h/KUTNA_HO.htm>, cit. 11.12.2016

URL 18: KOVÁŘ P., RAUCH O., KUBÁTOVÁ A., NEUSTUPA J., SOLDÁN Z., PALICE Z., DOSTÁL P. et ŠTEFÁNEK M., 2009: *Ekologie obnovy narušených míst III. Cizorodé substráty v krajině*. Živa 3: 116 -119, online: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-iii-cizorode-subst.pdf>>., citace 30.11.2016.

URL 19: KRAJINOU A PŘÍRODOU VÝCHODNÍCH ČECH, 2013. *Odkaliště*, online: <<http://bohemiaorientalis.cz/odkaliste/>>, cit. 30.11.2016.

URL 20: KYSELÁ M. et TÁBORSKÁ M., 2015: *Bryologický průzkum bývalého důlního díla Žebračka u Zlatých hor*. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci 309: 26-34, online: <https://www.researchgate.net/profile/Marketa_Taborska/publication/288823797_Bryologicky_pruzkum_byvaleho_dulniho_dila_Zebracka_u_Zlatych_Hor/links/5683fc3108ae1e63f1f1c1e5.pdf>, cit. 4.12.2016.

URL 21: LADÁNYI V., 2009: *Třinecké odkaliště jako refugium zajímavých druhů*. *Živa* 6: 255-256,
online:<<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/trinecke-odkaliste-jako-refugium-zajimavych-druhu.pdf>>, cit. 4.12.2016.

URL 22: MONTANREGION KRUŠNÉ HORY – ERZGEBIRGE, O.P.S., 2016. *Oficiální stránky společnosti*,
online: <<http://www.montanregion.cz/cz/>>, cit. 3.12.2016.

URL 23: PRACOVNÍ SKUPINA EKOLOGIE OBNOVY, 2016: *Oficiální stránky pracovní skupiny ekologie obnovy*,
online: <<http://www.ekologieobnovy.cz/CZ/>>, citace 11.12.2016.

URL 24: PRACH K., 2009a.: *Ekologie obnovy narušených míst I. Obecné principy*. *Živa* 1: 22-24,
online:<<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-i-obecne-principy.pdf>>, cit. 30.11.2016.

URL 25: PRACH K., 2009b: *Ekologie obnovy narušených míst VI. Shrnutí a závěrečné poznámky*. *Živa*, 6: 262-264,
online:<<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-vi-shrnuti-a-zaver.pdf>>, cit. 30.11.2016.

URL 26: PRACH K., JONÁŠOVÁ M. et SVOBODA M., 2009c: *Ekologie obnovy narušených míst V. Obnova lesních ekosystémů*. *Živa* 5: 212-215,
online:<<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-v-obnova-lesnich-e.pdf>>, cit. 30.11.2016.

URL 27: PRACH K., FROUZ J., KAREŠOVÁ P., KONVALINKOVÁ P., KOUTECKÁ V., MUDRÁK O., NOVÁK J., ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., TICHÝ L., TRNKOVÁ R. & TROPEK R., 2009a: *Ekologie obnovy narušených míst II. Místa narušená těžbou surovin*. *Živa* 2: 68 – 72,
online: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-ii-mista-narusena.pdf>>., cit. 30.11.2016.

URL 28: PRACH K., JONGEPIEROVÁ I., JÍROVÁ A. et LENCOVÁ K., 2009b: *Ekologie obnovy narušených míst IV. Obnova travinných ekosystémů*. *Živa* 4: 165-168,
online:<<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-iv-obnova-travinny.pdf>>, cit.30.11.2016.

URL 29: SOWAC-GIS, 2016: *Geoportál*,
online: <<http://geoportal.vumop.cz/index.php>>, cit. 17.11.2016.

URL 30: ŠOUREK L., 2005: *Škodějov – Rybnice. Dolování měděné rudy*. Czech Mining Club,
online: <<http://www.mining.cz/TEXTY/Skodejov/Skodejov.htm>>, cit. 11.12.2016.

URL 31: TRÁVNÍČEK P., TRÁVNÍČKOVÁ S., KOTEK L. et BABINEC F., 2016: *Odkaliště – poučení z havárií*, online: <<http://www.odpadoveforum.cz/tvip2016/prispevky/221.pdf>>, cit.4.12.2016.

URL 32: ÚPD Jívka, 2017. *Územně plánovací dokumentace ORP na území Trutnov*, online: <<http://upd.trutnov.cz/upd/jivka/>>, cit. 29.3.2017.

10. SEZNAM OBRÁZKŮ Z INTERNETU

URL 33: Třinecké odkaliště jako refugium zajímavých druhů (online) [cit. 28.3.2017], dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/trinecke-odkaliste-jako-refugium-zajimavych-druhu.pdf>>

URL 34: Popílková odkaliště jsou nečekanou šancí pro hmyz (online) [cit. 28.3.2017], dostupné z: <<http://vtm.e15.cz/popilkova-odkaliste-jsou-necekanou-sanci-pro-hmyz>>

URL 35: Jívka (Dolní Vernéřovice)/Odolov/Jívka II – odkaliště měděné rudy Bohumír – sever (online) [cit. 28.3.2017], dostupné z: <<http://www.jarojaromer.cz/spolek/jivka-sever/>>

URL 36: krajinou a přírodou Východních Čech, (online) [cit. 28.3.2017], dostupné z: <<http://bohemiaorientalis.cz/odkaliste/>>

11. OSTATNÍ ZDROJE

PŘIKRYL I., KAŠPAROVÁ I., PECHAROVÁ E., DRÁBEK K. et. GREMLICA T., 2015-2016: *Projekt TAČR TB030MZP114 „Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích po těžbě nerostných surovin vyplývajících z konsolidace dat výsledků průzkumu v dosud nezkoumaných krajích ČR s daty zjištěnými VaV SP/2d1/141/07“*, ENKI o.p.s. Třeboň

Vyhláška č. 395/1992 Sb., Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, příloha č. II Seznam zvláště chráněných druhů rostlin

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

12. PŘÍLOHY

Příloha 1: Jednotný mapovací klíč pro terénní práce Temelín (Kašparová et. al., 2013)

	<i>Základní jednotka</i>	<i>Podjednotka</i>	<i>Číselný kód</i>
1.	Orná půda Intenzivní	Holá půda	1.1
		Strniště	1.2
		Pšenice	1.3
		Ječmen	1.4
		Oves	1.5
		Žito + triticales	1.6
		Kukuřice	1.7
		Řepka, hořčice	1.8
		Hrách	1.9
		Bob	1.10
		Brambory	1.11
		Mák	1.12
		Topinambur	1.13
		Slunečnice	1.14
	Orná půda Extenzivní	Záhumenky, menší parcely s plevely	1.0
2.	Louky a pastviny	Intenzivně obhospodařené louky a jeteliny	2.1
		Suché louky a pastviny	2.2
		Mezofilní louky ovsíkové	2.3
		Vlhké a podmáčené louky s psárkou	2.4.1
		Vlhké a podmáčené louky s pcháčem	2.4.2
		Tužebníková lada	2.4.3
		Vlhké a podmáčené louky s bezkolencem	2.4.4
		Louky s metlicí	2.4.5
		Paseky a mýtiny	2.5
3.	Mokřady	Rákosiny u rybníka	3.1.0
		Pobřežní rákosiny a ostřice u toků v nivě	3.1.1
		Vysoké ostřice (u rybníka)	3.1.2
		Vrbiny, olšiny	3.2

4.	Sukcesní plochy	Nálety pionýrských dřevin	4.1
		Lada (půdy uložené do klidu)	4.2
	Ruderály	Ruderály (hnojiště, smetiště)	4.3.1
		– křoviny s ruderálními a nepův. druhy	4.3.2
		Ruderální mez/louka	4.3.3
		Polní a nezpevněné cesty s příkopy	4.4
		Sukcese bez dřevin	4.5
		Sukcese s dřevinami	4.6
5.	Ovocné sady	Ovoc. sady intenzivní orané	5.1
		Ovoc. sady extenzivní neorané s travinným porostem (šNelesní stromové výsadby mimo sídla)	5.2
6.	Lesní plochy	Listnaté lesy	6.1
		Jehličnaté lesy	6.2
		Smíšené lesy	6.3
		Paseky a mýtiny	6.4
		Lesní školky/dřevinné výsadby	6.5
		Remízky	6.6
7.	Vodní plochy	Vodní toky a nádrže bez vegetace/nebo eutrofní vegetací	7.1
		Vodní toky a nádrže eutrofní s vegetací a přirozenou zonací	7.2
8.	Obnažená dna a břehy	Bez vegetace	8.1
		S vegetací	8.2
9.	Zastavěné plochy	Souvislá zástavba	9.1
		Roztroušená zástavba	9.2
		Chatová oblast	9.3
0.	Technické a Zpevněné plochy	Bioplynové stanice	0.1
		Kompostárny	0.2
		Silážní jámy	0.3
		Kovová sila	0.4
		Brownfields (prázdné továrny, domy, rekreační stř....)	0.5
		Letiště	0.6
		Parkoviště	0.7
		Bazény, požární nádrže (betonové)	0.8
		Zpevněné cesty	0.9

	Solární elektrárny	0.10
	Technické budovy zem. areálů (haly pro parkování zem. tech. apod.)	0.11
	Budovy pro chov hospodářských zvířat	0.12
	Polní hnojiště zpevněné	0.13
	Lomy	0.14
	Skládky	0.15
	Volná plocha v technickém areálu	0.16

zdroj: (URL 16)

Příloha č. 2: Zastoupení jednotlivých taxonů v zájmovém území

latinský název	český název	inv./exp.	významné
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný		
<i>Achillea ptarmica</i>	řebříček bertram		
<i>Alnus glutinosa</i>	olše lepkavá		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	tomka vonná		
<i>Anthyllis vulneraria</i>	úročník bolhoj		
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	kozinec sladkolistý		
<i>Bellis perennis</i>	sedmikráská obecná		
<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá		
<i>Briza media</i>	třeslice prostřední		
<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní	E	
<i>Calamagrostis villosa</i>	třtina chloupkatá	E	
<i>Campanula patula</i>	zvonek rozkladitý		
<i>Campanula rotundifolia</i>	zvonek okrouhlostý		
<i>Cardaminopsis halleri</i>	řeřišničník Hallerův		
<i>Carex appropinquata</i>	ostřice odchylná		C3
<i>Carex flava</i>	ostřice rusá		C4a
<i>Carex sylvatica</i>	ostřice lesní		
<i>Carex vesicaria</i>	ostřice měchýřkatá		
<i>Centaurea scabiosa</i>	chrpa čekánek		
<i>Cerastium arvense</i>	rožec rolní		
<i>Cerastium holosteoides</i>	rožec obecný		
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset		
<i>Cirsium palustre</i>	pcháč bahenní		
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	skalník celokrajný		C4a
<i>Crepis paludosa</i>	škarda bahenní		
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	prstnatec pleťový		
<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	metlice trsnatá		
<i>Echium vulgare</i>	hadinec obecný		

latinský název	český název	inv./exp.	významné
<i>Epipactis atrorubens</i>	kruštík tmavočervený		C3
<i>Epipactis helleborine</i>	kruštík širolistý		
<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní		
<i>Equisetum variegatum</i>	přeslička různobarvá		C2b
<i>Eupatorium cannabinum</i>	sadec konopáč		
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	světlík lékařský		
<i>Festuca pratensis</i>	kostrava luční		
<i>Fragaria vesca</i>	jahodník obecný		
<i>Galium album</i>	svízel bílý		
<i>Hieracium laevigatum</i>	jestřábník hladký		
<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý		
<i>Hypericum maculatum</i>	třezalka skvrnitá		
<i>Hypochaeris radicata</i>	prasetník kořenatý		
<i>Juncus articulatus</i>	sítina článkovaná		
<i>Lathyrus pratensis</i>	hrachor luční		
<i>Leontodon hispidus</i>	máchelka srstnatá		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	kopretina bílá		
<i>Linum catharticum</i>	len počistivý		
<i>Listera ovata</i>	bradáček vejčitý		C4a
<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý		
<i>Luzula pilosa</i>	bika chlupatá		
<i>Medicago lupulina</i>	tolice dětelová		
<i>Melampyrum nemorosum</i>	černýš hajní		
<i>Molinia arundinacea</i>	bezkoleneček rákosovitý		
<i>Phragmites australis</i>	rákos obecný		
<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní		
<i>Plantago media</i>	jitrocel prostřední		
<i>Polygala vulgaris</i>	vítod obecný		
<i>Populus alba</i>	topol bílý		
<i>Potentilla erecta</i>	mochna nátržník		
<i>Potentilla recta</i>	mochna přímá		C4a
<i>Prunella vulgaris</i>	černošlávka obecný		
<i>Puccinellia distans</i>	zblochanec oddálený		C1t
<i>Pyrola minor</i>	hruštička menší		C3
<i>Ranunculus acris</i>	pryskyřník prudký		
<i>Reseda lutea</i>	rýt žlutý		
<i>Rubus fruticosus</i>	ostružiník řasnatý		
<i>Sanguisorba minor</i>	krvavec menší		
<i>Solidago virgaurea</i>	zlatobýl obecný	I	
<i>Thymus sp.</i>	tymián obecný		
<i>Trifolium medium</i>	jetel prostřední		

latinský název	český název	inv./exp.	významné
<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční		
<i>Tussilago farfara</i>	podběl lékařský		
<i>Typha angustifolia</i>	orobinec úzkolistý		
<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá	E	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	brusnice borůvka		
<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek		
<i>Vicia cracca</i>	vikev ptačí		
<i>Vicia tenuifolia</i>	vikev tenkolistá		

zdroj: MT