

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY



Vliv rekultivace na kladenských odvalech z
pohledu rostlinných a živočišných druhů

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí: Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.

Diplomant: Bc. Denisa Konvalinková

Praha 2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Denisa Konvalinková

Regionální environmentální správa

Název práce

Vliv rekultivace na kladenských odvalech z pohledu rostlinných a živočišných druhů

Název anglicky

Effect of reclamation at the Kladno dumps in terms of plant and animal species

Cíle práce

Důlní činnost, ať hlubinná nebo povrchová, zanechala ve 20. stoletím na území České republiky velkou ekologickou zátěž. Z důvodu odstranění této zátěže byla od 90. let minulého století započata nákladná rekultivace těchto území. Výsledky rekultivace jsou velice těžko měřitelné v krátkodobém horizontu, a proto dokumentace změn musí probíhat po delší časové období.

Jednou z oblastí, kde se tato ekologická zátěž nachází je Kladensko, které bylo zasaženo hlubinnou důlní činností kvůli bohatým nalezištím černého uhlí. Tato práce je zaměřena na konkrétní případ odvalu Tuchlovice a odvaly dolu Schoeller, kde budou zpracováním dostupných podkladů, zdrojů a terénním šetřením zdokumentovány změny ve výskytu rostlinných a živočišných druhů.

Metodika

Srovnání stavu odvalu Tuchlovice s odvaly dolu Schoeller před rekultivací a po rekultivaci. Porovnání rozdílů v odvalech z pohledu výskytu rostlinných a živočišných druhů s detailním zaměřením na obojživelníky prostřednictvím terénního šetření. Terénní šetření bude prováděno opakovanými návštěvami území odvalů v období duben až srpen v obou lokalitách. Bude použita metoda přímého pozorování, vizuálně i akusticky a to v denní i noční dobu. Kromě zaměření na obojživelníky budou součástí práce informace o dalších environmentálních charakteristikách, jako je pokryvnost jednotlivých vegetačních pater, svažitost a orientace ke světovým stranám. Výsledky šetření budou zpracovány v programu R.

Doporučený rozsah práce

60

Klíčová slova

Rekultivace, odval, Kladensko, ekologická zátěž, obojživelníci

Doporučené zdroje informací

- GREMLICA, T.–BUŘEŠ, J. –CÍLEK, V. –SÁDLO, J.–VOLF, O. –ZAVADIL, V. –MARTYŠ, M. – PŘIKRYL, I., – ZDRAŽIL, V. Analytická studie stavu krajiny Kladenska v částech narušených těžbou černého uhlí. Praha : Ústav pro ekopolitiku, o.p.s., 2004.
- GREMLICA, T. *Industriální krajina a její přirozená obnova : právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou*. Praha: Novela bohemia, 2013. ISBN 978-80-87683-10-1.
- MATĚJŮ, J. – ZAVADIL, V. – TÁJEK, P. – MUSILOVÁ, R. – MELICHAR, V. *Obojživelníci a plazi Karlovarského kraje*. Karlovarský kraj: MEDIA, 2014. ISBN 978-80-88017-11-0
- ŘEHOUNEK, J. – PRACH, K. – JIHOČESKÁ UNIVERZITA. PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA, – ŘEHOUNKOVÁ, K. – TROPEK, R. *Ekologická obnova území narušených těžbou neroztrných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2015. ISBN 978-80-87267-13-4.
- ZÁMEČNÍK, V. *Metodická příručka pro praktickou ochranu ptáků v zemědělské krajině*. Metodika AOPK ČR, Praha, 2013. ISBN 978-80-87457-81-8.
- ZAVADIL, V. – DVOŘÁK, J. – MAŠTERA, J. *Vajíčka a larvy obojživelníků České republiky*. Praha: Academia, 2015. ISBN 978-80-200-2399-5.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2019

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 07. 04. 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Vliv rekultivace na kladenských odvalech z pohledu rostlinných a živočišných druhů“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Hendrychové, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze 18. 4. 2019

.....

Bc. Denisa Konvalinková

Poděkování

Děkuji Ing. Markétě Hendrychové, Ph.D. za ochotu, vřelost a odborné vedení v průběhu přípravy této diplomové práce. Dále pak Ing. Vladimíru Polívkovi ze společnosti Palivový kombinát Ústí, s. p. středisko Kladenské doly za poskytnutí důležitých informací, evidencí a materiálů a MUDr. Vítu Zavadilovi za odbornou pomoc při terénních šetřeních, odchytu a určování obojživelníků a ptáků a za poskytnutí cenných rad a informací týkajících se studované problematiky.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou rekultivace území zasažených hornickou činností na Kladensku a to konkrétně na odvalech Dolu Tuchlovice a Dolu Schoeller. Detailně srovnává stav odvalu Dolu Tuchlovice s odvalem Dolu Schoeller – V Němcích před a po rekultivaci a porovnává rozdíly v odvalech z pohledu výskytu rostlinných a živočišných druhů s detailním zaměřením na obojživelníky a ptáky.

Pozorování probíhalo na 16 lokalitách, které byly sledovány od března do července 2018. V tomto období proběhlo celkem 8 návštěv v různých denních hodinách a za různých klimatických podmínek, tak aby byl zachycen celý vývojový cyklus obojživelníků. V průběhu těchto návštěv také proběhlo pozorování ptáků. Výskyt druhů byl určován vizuálním sledováním, akustickým sledováním a v případě obojživelníků také odchycem.

Pozorováním a analýzou pozorování z předchozích let bylo zjištěno 9 druhů obojživelníků, z toho 8 patří mezi druhy chráněné, a potvrzen výskyt 79 druhů ptáků, z toho 18 patří mezi druhy chráněné. Při samotném terénním šetření bylo odchyceno 54 dospělých jedinců obojživelníků.

Z analýz výsledků průzkumu jasně vyplývá, že plochy ponechané sukcesi jsou druhově rozmanitější, a tedy ponechání lokalit přirozené sukcesi je prospěšné pro biodiverzitu. Nicméně, této příznivé situace by v prostředí odvalů Dolu Tuchlovice a Dolu Schoeller – V Němcích nebylo dosaženo, kdyby neproběhla technická rekultivace, která odstranila nežádoucí stav způsobený erozí a intenzivním endogenním prohoříváním.

Klíčová slova: rekultivace, odval, Kladensko, hornictví, ekologická zátěž, obojživelníci, ptáci, sukcese

Summary

This diploma thesis deals with the problematics of reclamation of the area affected by mining activities in Kladno, namely at the dumps of the Tuchlovice Mine and the Schoeller Mine. It compares the dump of the Tuchlovice Mine in detail with the dump of the Schoeller Mine – V Němcích before and after the reclamation and compares the differences in dumps in terms of plant and animal species with a detailed focus on amphibians and birds.

The observation was carried out at 16 locations, which were monitored from March to July 2018. During this period, a total of 8 visits were conducted at different times of the day and under different climatic conditions to capture the entire amphibian development cycle. Birds were also observed during these visits. Species occurrence was determined by visual observation, acoustic monitoring, and trapping in the case of amphibians.

By observing and analyzing observations from previous years, 9 species of amphibians were found, of which 8 are species protected, and 79 species of birds are confirmed, of which 18 are protected species. 54 adults of amphibians were captured during the fieldwork itself.

The analysis results clearly show that the areas left to succession are more diverse and hence leaving the sites natural succession is beneficial to biodiversity. However, this favorable situation would not be achieved in the environment of the Tuchlovice Mine and the Schoeller Mine – V Němcích, unless a technical reclamation was carried out, which eliminated the unfavorable situation caused by erosion and intense endogenous burnout.

Key words: reclamation, mine dump, Kladno area, mining, ecological burden / footprint, amphibians, birds, succession

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Cíle práce	12
3. Literární rešerše.....	13
3.1 Hornická činnost na Kladensku.....	13
3.1.1 Těžba uhlí v Kladně a okolí.....	14
3.1.1.1 Vznik dolů.....	14
3.1.1.2 Zánik hornické činnosti.....	16
3.2 Vliv těžby na životní prostředí	17
3.2.1 Vliv hlubinné těžby černého uhlí na životní prostředí.....	18
3.2.2 Odvaly hlušin a kaly	18
3.2.3 Obojživelníci a ptáci	19
3.2.3.1 Obojživelníci.....	19
3.2.3.2 Ptáci.....	21
3.3 Rekultivace	22
3.3.1 Právní rámec současné praxe sanací a rekultivací.....	24
3.3.2 Způsoby rekultivace využívané v praxi.....	25
3.3.2.1 Technické rekultivace	27
3.3.2.2 Zemědělské rekultivace.....	27
3.3.2.3 Lesnické rekultivace.....	29
3.3.2.4 Vodohospodářské (hydrické) rekultivace	30
3.3.2.5 Ostatní rekultivace	30
3.3.2.6 Nové způsoby rekultivací.....	31
4. Charakteristika studijního území.....	34
4.1 Charakteristika Kladenska.....	34
4.1.1 Přírodní podmínky	35
4.1.2 Klimatické podmínky	35
4.1.3 Geologické podmínky.....	36
4.2 Důl Jaroslav (Nosek, Tuchlovice)	38
4.3 Důl Schoeller (Nejedlý, Klement Gottwald, Kladno)	39
4.3.1 Jáma Schoeller (Nejedlý I)	39
4.3.2 Jáma Nejedlý III.....	40
4.4 Rekultivace odvalu Dolu Tuchlovice	41
4.4.1 Cíl realizovaných prací	41

4.4.2 Přínos realizace	42
4.4.3 Využití zájmového území	42
4.4.3.1 Minulé	42
4.4.3.2 Současné.....	43
4.4.3.3 Budoucí	43
4.4.4 Příprava území	43
4.4.5 Technická rekultivace	44
4.4.6 Odvodnění odvalu.....	45
4.4.7 Biologická rekultivace	46
4.4.8 Zakončení prací.....	47
4.5 Rekultivace Dolu Schoeller.....	48
4.5.1 Cíl realizovaných prací	48
4.5.2 Přínos realizace	48
4.5.3 Využití zájmového území	49
4.5.3.1 Minulé	49
4.5.3.2 Současné.....	49
4.5.3.3 Budoucí	50
4.5.4 Technická rekultivace původního odvalu	50
4.5.5 Biologická rekultivace původního odvalu	50
4.5.6 Technická rekultivace odvalu V Němcích.....	51
4.5.7 Odvodnění odvalu V Němcích	51
4.5.8 Obslužná komunikace odvalu V Němcích.....	51
4.5.9 Biologická rekultivace odvalu V Němcích.....	51
4.5.10 Zakončení prací.....	53
4.6 Obojživelníci a ptáci obývající odvaly	53
4.6.1 Obojživelníci.....	54
4.6.2 Ptáci	56
5. Metodika	57
5.1. Zájmové území – Odval Tuchlovice	57
5.1.1 Popis území.....	57
5.2 Zájmové území – Odval Němce - Libušín	60
5.2.1 Popis území.....	61
5.2 Sběr a zpracování dat	63
6. Výsledky práce.....	66
6.1 Odval Tuchlovice	66

6.1.1 Výsledky průzkumu – obojživelníci.....	66
6.1.2 Výsledky průzkumu – ptáci.....	70
6.1.3 Vývoj výskytu obojživelníků 2004 – 2018.....	72
6.1.4 Vývoj výskytu ptáků 2004 – 2018.....	73
6.2 Odval Němce - Libušín.....	74
6.2.1 Výsledky průzkumu – obojživelníci.....	74
6.2.2 Výsledky průzkumu – ptáci.....	79
6.2.3 Vývoj výskytu obojživelníků 2004 – 2018.....	80
6.2.4 Vývoj výskytu ptáků 2004 – 2018.....	83
7. Diskuse.....	85
7.1 Doporučení pro následnou péči.....	86
8. Závěr.....	88
9. Přehled literatury a použitých zdrojů.....	90
Odborná literatura.....	90
Internetové zdroje.....	94
Seznam obrázků.....	94
Seznam tabulek.....	96
10. Přílohy.....	97
Příloha 1: Výskyt ptáků na odvalu Tuchlovice 2004 – 2018.....	97
Příloha 2: Výskyt ptáků na odvalu Němce – Libušín 2004 – 2018.....	98
Příloha 3: Fotografie zkoumaných ploch.....	99
Příloha 4: Fotografie z terénních šetření.....	107

1. Úvod

Civilizační úroveň každé společenské etapy bude vždy hodnocena nejen podle toho, co poskytovala přítomným generacím, ale hlavně podle toho, co zanechala generacím příštím, a to nejen ve sférách hmotných, duševních a kulturních statků, ale i v oblasti krajiny a životního prostředí (Štýs a kol. 2014). Proto se musíme aktivně zamýšlet nad dědictvím v podobě globálních změn ve využívání půdy a ekologických zátěží, které nám předchozí generace zanechaly jako důsledek průmyslové revoluce. Podíl takto změněné krajiny neustále roste, a proto se význam stanovišť vytvořených člověkem v moderních krajinách zvyšuje (Prach a kol. 2007). Aktivní využívání principů rekultivace a sukcese je jednou z cest, jak zachovat zdravé životní prostředí pro další generace.

Ekologická hodnota a potenciál pro zachování post-těžebních oblastí jsou v posledních desetiletích stále více rozeznávány vědci a ochranáři. Obzvláště cenná jsou místa ponechána spontánní sukcesi, které představují stanoviště s vysokou druhovou rozmanitostí nebo biotopy, které slouží jako útočiště ohrožených druhů. Na rozdíl od ostatních druhů existuje nedostatek takových důkazů pro obojživelníky, přestože se předpokládá, že primární sukcese vede k vhodnějšímu prostředí pro obojživelníky než technická rekultivace (Vojar a kol. 2016).

Bohužel, i přes ekologickou hodnotu nerektifikovaných těžebních oblastí v České republice stále převládá důsledná technická rekultivace. Takový přístup obvykle vede k uniformnímu prostředí a ničí rozmanitost v lokalitách spontánní sukcese (Doležalová a kol. 2012).

Spontánní a řízená sukcese se v posledních letech proměnily z nesrozumitelných či zavrhaných slov v sice ne všeobecně, ale určitě široce přijímané odborné termíny. Pomalu se tedy stávají ochranářským „mainstreamem“, což s sebou přináší zcela jiný typ rizik. Najednou jimi šermuje kdekdo, aniž by bylo jasné, co jimi přesně rozumí, zda jim vůbec rozumí nebo jestli se jimi nepokouší zamaskovat nějakou lumpárnu (Řehouňková a Řehounek 2016).

Z tohoto důvodu je nutné se problematikou rekultivace a sukcese dále zabývat, aby vznikl ucelený přehled a daná problematika se ujasnila.

2. Cíle práce

Tato diplomová práce se zabývá problematikou rekultivace a sukcese na odvalech Dolu Tuchlovice a Dolu Schoeller na Kladensku. Cíle práce jsou následující:

- Zpracování dostupných podkladů a zdrojů z předešlých pozorování z let 2004, 2012, 2014 a z vlastního pozorování z roku 2018,
- Srovnání stavu odvalu Tuchlovice s odvalem V Němcích – Libušín před rekultivací a po rekultivaci,
- Porovnání rozdílů v odvalech z pohledu výskytu živočišných a rostlinných druhů s detailním zaměřením na obojživelníky a ptáky.

Vlastním přínosem práce jsou dosažená zjištění o vhodnosti použitých metod rekultivace, sukcese a následné péče o rekultivovaná území. Závěr zjištění bude vysloven až po rozboru dostupných podkladů.

3. Literární rešerše

3.1 Hornická činnost na Kladensku

Město uhlí a železa, český Manchester – tyto přídomy, kterých se v minulosti Kladno dostalo, vystihují rychlou proměnu nevelkého poddanského městečka v jedno z nejvýznamnějších průmyslových center nejenom habsburské monarchie (Kuchyňka 2007), ale i Československé a posléze České republiky.

Pokud založíme náš odhad na nejvíce zmiňovaných letech začátku systematické a cílené hornické činnosti na Kladensku, tedy rok 1775, a také na ukončení hornické činnosti v roce 2002, pak tento odhad reprezentuje 227 let hornické činnosti, života desítek tisíc lidí a v neposlední řadě historii dvou století – historii vlády 7 císařů a 10 prezidentů (Kurial a kol 2016).

Kladno žilo dlouhá staletí idylickým i krušným životem zemědělského poddanského městečka. Až došlo k události, která obrátila život Kladna naruby. Touto událostí bylo objevení zdroje uhlí v jeho bezprostředním okolí (Řach 1967).

Prvé zprávy o nález uhlí v tomto prostoru jsou z počátku druhé poloviny 15. století, ale ty se Kladna přímo nedotýkají. Popisovaná naleziště uhlí se nacházela blíže k Berounu. Zhruba za sto let a později se našlo a těžilo uhlí na Slánsku. Nebyla to těžba v pravém slova smyslu. Spíše pokusy jednotlivců o využití zjištěných nalezišť. Proto také nedosáhla významnějšího rozsahu, brzy zanikla a upadla v zapomenutí. Zřejmě z toho důvodu, že tyto nálezy byly předčasné, neboť pro širší využití nového druhu paliva nebyly v těch dobách ještě vytvořeny nutné podmínky. I majitelé panství, na jejichž pozemcích bylo uhlí nalezeno, v něm spatřovali pouze jeden z okrajových zdrojů svých příjmů, který pro ně pramenil z vyhrazeného podílu na výnosech těžby. Z toho důvodu pak ochotně postupovali právo na její provádění podnikavcům, kteří projevíli o tuto činnost zájem (Řach 1967).

Podobným způsobem se po nález uhlí začínalo i na Kladensku. Tyto události se však časově posunuly až do osmdesátých let 18. století, kdy už sice byly zcela jiné podmínky, ale počáteční obtíže s těžbou a odbytem byly prakticky stejné. Těžba uhlí zde však nezanikla, naopak, po několika desítkách let se rozšířila, uhlí se stalo základem pro založení hutnictví a jeho rozvoj zase umožňoval další rozvoj těžby uhlí. A samozřejmě i města (Řach 1967).

3.1.1 Těžba uhlí v Kladně a okolí

Stříbrná orlice a rys v modrém poli jsou již od roku 1561 ve znaku Kladna, říjícího po několik století na pokraji zániku a zapomenutí. Necelé tři stovky domů kolem náměstí, kostela, fary a zámku – takové bylo ještě v padesátých letech 19. století, když dosud nic netušilo o svém bohatství ukrytém pod zemí (Klíma 1977).

Jako blesk z čisté oblohy, znamenající předzvěst bouřlivé budoucnosti, přišel objev uhlí ve vrapickém údolí a dosud skromné městečko překročilo náspy a vystoupilo z bran, aby se utkalo s lesy, které ho obklopují a mohlo tak vytvořit domovy pro stovky dělníků, přicházejících sem do dolů a hutí (Klíma 1977).

Zem, přeměňující ve svých útrobách po miliony let permokarbonské pralesy na lesklý černý kámen, vydala své tajemství. Vznikají šachty, zažihají se první pece v hutích a obloha nad Kladnem dostává barvu ohně, který již navždy zůstane jeho symbolem (Klíma 1977).

Hledá se uhlí. To uhlí, které již není jen kouřící náhražkou dřeva, ale surovinou, po které volají cukrovary, textilky, strojírny i železnice (Kovařík 1982).

Možnost průzkumu ložisek uhlí byla závislá na přírodních podmínkách ve spojení s technologickým pokrokem v korespondujícím historickém období a ekonomickou situací na evropském trhu (a v pozdější době na celosvětovém trhu). Například, hloubka, do které byly sloje hloubeny, přestala být omezující po uvedení parního stroje a více výkonných důlních větracích; kdežto tloušťka uhelné sloje spolu s geologickými podmínkami zůstala rozhodujícím faktorem pro produktivitu důlních prací (Martinec a Schejbalová 2004).

3.1.1.1 Vznik dolů

Kladno až do roku 1846 bylo městečkem podružného významu. Kolem dokola bylo obklíčeno lesy, samo ležící v kvetoucích ovocných zahradách. Půda orná byla nejnižší třídy – zato bylo zde mnoho luk. Od Huťské ulice táhla se luka až ke Dříní. Průmysl na Kladně taktéž nebyl žádný. Jediný vrchnostenský pivovar v malých rozměrech stál na místě, kde vystavěna nyní synagoga – zámeček a několik dvorů a samé přízemní domy... (Hornické a hutnické listy v roce 1846) (Seifert a Kovařík 2013).

Rychlý nárůst obyvatel má svůj původ v objevení dobytelné uhelné sloje v roce 1846. Začaly se zakládat nové uhelné šachty, začala se zvyšovat těžba uhlí, do Kladna

a okolí přicházeli noví pracovníci. V roce 1869 mělo Kladno již 10 190 obyvatel, a tím předhonoilo svým rychlým růstem okresní město Unhošť. V Kladně a okolí začíná průmyslový rozmach – v roce 1854 začínají fungovat železární (Seifert a Kovařík 2013).

Pravděpodobně nejstarší písemná zpráva o zjištění uhlí je z 6. května 1463. V listině, kterou našel František Palacký ve šternberské knihovně, kde pracoval jako kronikář, obsahovala povolení k dobývání uhlí v obci Železná a Malé Přílepy na Berounsku. Zajímavé a podložené zprávy jsou o dobývání uhlí na zvoleněvském panství, které bylo majetkem vévodkyně Anny Marie Toskánské. V roce 1717 dala povolení k pátrání po uhlí na svém panství pražským měšťanům. Kolem roku 1720 se podle starých pozemkových knih mezi Otvovicemi a Minicemi dobývalo uhlí na výchozech uhelných slojí. Mnozí autoři uvádějí tento rok za počátek dolování na Otvovicku (koncem 17. století byla už patrně těžba intenzivní) (Seifert a Kovařík 2013).

Náhoda sehrála v životě lidí již mnohokrát významnou roli a byla to opět náhoda, která dopomohla na Kladensku k tomu, že zde bylo nalezeno uhlí. Pravdou však je, že u prvního nález uhlí nelze doposud s jistotou přesně určit letopočet. Pátráme-li po začátku dolování uhlí v Kladenské kamenouhelné pánvi, narazíme vždy na celou řadu údajů navzájem buď nesouhlasných, nebo si odporujících (Seifert a Kovařík 2013).

Zdá se, že se již nikdy nedozvíme, kdo byl tím prvním nálezcem uhlí, ani přesné místo nález. S velkou pravděpodobností to byla severní strana vrapického údolí, kde přímo nad železniční tratí Kladno – Kralupy nad Vltavou vychází na povrch Hlavní kladenská sloj. Základní kladenskou sloj nalezneme o něco hlouběji v údolí. Dvojité výchozy byly zakryty lesním terénem, nález mohl být opravdu dílem náhody, ale i cílevědomého pátrání po uhlí, podle vzoru nálezců uhlí v Otvovicích (Seifert a Kovařík 2013).

Postupně končí malodoly a začínají se otvírat nové, větší a modernější doly. Zvyšuje se odbyt uhlí nejen pro průmysl, domácnosti, ale i pro jiná odvětví (Seifert a Kovařík 2013).

Jestliže jámy v 19. století nepřesáhly hloubku 300 m, jámy otvírané v 80. a 90. letech 20. století dosahovaly hloubek přes 500 m. Původní hloubka uhelných slojí byla kolem 100 m, u velkodolů přesahovala 350 až 500 m (Seifert a Kovařík 2013).

V začátcích těžba pocházela z Kladna, ale v poslední čtvrtině 19. století se nově budované jámy nacházely převážně na území tehdejšího okresu Slaný – např. Doly Ferdinand I a II (1849-1875-1917) ve Cvrčovicích, Důl Theodor (1897-1935) v Pcherách, Důl Mayrau (1874-1997) ve Vinařicích apod. Je až neuvěřitelné, že většina těžby z kladenského revíru až do roku 1960, kdy došlo ke sloučení okresů, procházela z okresu Slaný (Seifert a Kovařík 2013).

Na přelomu 19. a 20. století nastalo vyvrcholení rozvoje kapacit kladeného dolování v centrální části kladenské pánve. Byly vybudovány takové doly, které byly využívány po celé 20. století až do ukončení těžby v roce 2002 (Seifert a Kovařík 2013).

Posledním velkým dolem v centrální části kladenského revíru byl Důl Wannieck v Kamenných Žehrovicích, vybudovaný v letech 1913-1914 Pražskou železářskou společností. Ve druhé polovině 20. století byly v provozu již jen dva velkodoly – Důl Jaroslav (Nosek) v Tuchlovicích a dolové pole Dolu Schoeller bylo rozšířeno o tzv. Kačické pole (Seifert a Kovařík 2013).

3.1.1.2 Zánik hornické činnosti

Snižování těžby černého energetického uhlí státního podniku Kamenouhelné doly, koncern Kladno bylo dáno cestou útlumu v letech 1990-1992 na základě usnesení vlády ČSFR. V zájmu vytvoření konkurenceschopných organizací byly uhelné doly v České republice rozděleny do několika skupin v souvislosti s útlumem. Týkalo se to i Kladna (Seifert a Kovařík 2013).

Od 1. ledna 1993 dochází v rámci restrukturalizace a privatizace uhelného hornictví ke vzniku nového společenství Českomoravské doly (ČMD), a. s., se sídlem v Kladně, ke které patří Důl ČSM ve Stonavě a dva doly v Kladně – Důl Tuchlovice a Důl Kladno (Schoeller) v Libušíně. K 1. červenci 1995 došlo ke sloučení Dolu Tuchlovice a Dolu Kladno v jeden odštěpný závod pod názvem Kladenské doly, o. z. Libušín (Seifert a Kovařík 2013).

Od roku 1993 bylo v souladu s vládním usnesením přistoupeno k realizaci útlumu na kladenských dolech. Restrukturalizace se týkala útlumu v neefektivních částech dobývacího prostoru tak, aby byla zachována určitá optimální těžba. Záměrem bylo snižování těžby, ale i současné hledání cesty ke snížení nákladů na těžbu a postupnou likvidaci a uzavírání důlních a povrchových provozů dobou dolů na Kladensku (Seifert a Kovařík 2013).

Řešení bylo rozděleno do čtyř skupin. Ať to bylo postupné snižování těžby na Dolech Ronna a Mayrau, které byly ještě v provozu, nebo vyrazení spojovacího překopu mezi doły Schoeller a Tuchlovice za účelem převedení těžby z Dolu Tuchlovice na Důl Schoeller. Byla to i definitivní likvidace těžební lokality Tuchlovice zahrnutá do let 2003-2006 s postupným snižováním meziroční těžby uhlí. Poslední etapa představovala období po roce 2006, kdy měl v provozu zůstat jen důl Kladno (Schoeller) v Libušíně, který měl dotěžit nejefektivnější zbytkové uhelné zásoby do roku 2010. Vlastní útlum se předpokládal v letech 2007 až 2015 (Seifert a Kovařík 2013).

Všechno však bylo jinak (Seifert a Kovařík 2013)!

Hlavním důvodem předčasného ukončení těžby na kladenských dolech byla mimořádná událost, která se stala 29. listopadu 2001 na dole Schoeller v Libušíně (Seifert a Kovařík 2013).

Na jedné z ražených chodeb na 2. patře došlo k zapálení metanovýbušné směsi, které si vyžádalo čtyři lidské životy havířů, kteří zde pracovali. Po ukončení šetření mimořádné události byl Důl Schoeller báňským úřadem zařazen mezi plynující doły. Přizpůsobení šachty přísnějším bezpečnostním normám bylo tak nákladné, že jeho provoz by se ekonomicky nevyplatil a byl by značně ztrátový. Začátkem roku 2002 proto společnost KARBON INVEST, a. s., do které Českomoravské doły patřily, rozhodla o postupné likvidaci kladenských dolů. První byl Důl Tuchlovice, který ukončil těžbu 28. února 2002. Poslední vůz na Dole Schoeller byl vytažen 29. června 2002. Skončila tak těžba černého uhlí nejen na Dole Schoeller, ale na celém Kladenském revíru (Seifert a Kovařík 2013).

3.2 Vliv těžby na životní prostředí

Hornictví je obor lidské činnosti značně problematický a jeho hodnocení má vždy dvě roviny (prospěch hornictví a hutnictví / ničení krajiny). Při hodnocení jeho vlivu na přírodu je proto třeba brát v úvahu hlediska krátkodobá i hlediska dlouhodobá. To, co se zprvu zdá jako nenapravitelný zásah do krajiny, může být za určitou dobu hodnoceno zcela jinak (Uldrych a kol 2006).

3.2.1 Vliv hlubinné těžby černého uhlí na životní prostředí

Hornická činnost je spojována s řadou negativních vlivů na kvalitu životního prostředí. To je i případ těžby černého uhlí, která byla v celé České republice velice rozšířena. Její vlivy na životní prostředí lze rozdělit na přímé (poklesy terénu, devastace půdních fondů, nemovitostí, inženýrských staveb apod.) a nepřímé (zábory území pro provoz – výstavbu objektů, odvalové a kalové hospodářství apod.) (Uldrych a kol 2006).

Při hlubinné těžbě černého uhlí dochází k celkové změně přírodního rázu krajiny, k lokálnímu znečištění ovzduší a ovlivnění povrchových a podzemní vod i půdy. Blízké okolí těžebních lokalit je obtěžováno prachem, hlukem a vibracemi, které způsobuje provoz technologických zařízení souvisejících převážně s následnou úpravou vytěženého nerostu (Uldrych a kol 2006).

Těžba uhlí může taky způsobovat ztráty v zemědělství a lesnictví, a to zejména zábořem prostu pro technologická zařízení dolu a následně v místech vznikajících odvalů – hald. Vlivem těžby může také docházet k poklesům a propadání rozsáhlejších poddolovaných území, jež se mohou postupně naplňovat vodou a vytvářet rozsáhlé zamokřené nebo úplně zatopené plochy, a tím omezovat jejich zemědělské nebo lesní využití, ale může tím paradoxně docházet ke zvýšení biodiversity takto postiženého území (Uldrych a kol 2006).

Přestože na Kladensku probíhala intenzivní těžba uhlí déle než dvě století, vzhledem k členitosti krajiny zde nejsou její vlivy natolik patrné, jako na Ostravsku nebo v severních Čechách (Uldrych a kol 2006).

Nacházejí se zde i lokality mimořádné hodnoty jak z hlediska krajinářského, tak i výskytu vzácných druhů flory a fauny. Na území kladenské pánve nebo v jejím blízkém okolí je situováno několik chráněných území, při čemž největší chráněná oblast CHKO Křivoklátsko ji ohraničuje na jihovýchodě (Uldrych a kol 2006).

3.2.2 Odvaly hlušin a kaly

Velmi nepříznivým důsledkem hlubinné těžby černého uhlí jsou vznikající odvaly hlušin – haldy. Jde o nevyužitou část horninového prostředí po těžbě nerostných surovin, jež je značnou ekologickou a často i estetickou zátěží krajiny. Většinou tam byly hlušiny ukládány na povrchu, protože jejich návrat do vytěženého prostoru byl vždy ekonomicky nákladný a tudíž pro těžáře nevýhodný. Haldy výrazně pozměňují ráz krajiny, jsou netypickým geomorfologickým útvarem v krajině, zejména jde-li o

odvaly kuželovité. Samotná halda nadměrně zatěžuje lokální ekologii, dochází ke znečišťování ovzduší, vod a půdy. Zábory půdy mohou omezovat migraci zvířat a živočichů. Nezpevněné povrchy hlady je zdrojem prašnosti jak v době ukládání hlušiny, tak i později při zvětrávání materiálů na nich uložených, protože chybějící vegetační kryt nedokáže fixovat prachové částice na svém povrchu. V případě, že hlušina obsahuje potřebné množství spálitelných látek, může dojít k záparu, samovznícení a hoření těchto materiálů. Pokud k tomu dojde, jsou odvaly zdrojem znečištění ovzduší v celém okolí (Uldrych a kol 2006).

S ohledem na výši těžby a vzhledem k tomu, že v minulosti byla snaha minimalizovat množství vytěžené hlušiny z dolu a surovinu využít beze zbytku, jsou historické haldy menších rozměrů prakticky bez podstatných dopadů na životní prostředí, v podstatě jen ovlivňují estetickou hodnotu krajiny, často vytvářejí spíše zajímavé krajinotvorné prvky. Staré odvaly byly často srovnány s okolním terénem a zbytky přirozeným způsobem rekultivovány. Dominující pozůstatky představují tedy především haldy z posledního období těžby. Poslední činné doly (Schoeller, Tuchlovice) provozovaly odvaly, které jsou na Kladensku největší (Uldrych a kol 2006).

Kaly jsou produkty úpravárenských procesů, které se ukládají v usazovacích kalových nádržích (rybnících). Mezi nejvýznamnější kalové rybníky patří kalové rybníky haldy „Libušín“ a u haldy „V Němčích“ (Uldrych a kol 2006).

3.2.3 Obojživelníci a ptáci

3.2.3.1 Obojživelníci

Změny a destrukce původních ekosystémů jsou hlavními příčinami celosvětového snižování biologické rozmanitosti. Činností člověka se krajina nejen mění, ale dělí na stále menší a menší plochy s vhodnými podmínkami pro přežívání organismů. Tento proces, při kterém dochází ke zmenšování ploch daných biotopů a jejich vzájemné izolaci, nazýváme fragmentace krajiny. Společně s biotopy, ekosystémy či krajinou bývají často fragmentovány i populace organismů (Vojar 2017).

Mezi nejohroženější patří v tomto směru obojživelníci, jakožto organismy s komplexními nároky na prostředí, měnící své biotopy jak v průběhu roku, tak během jejich ontogenetického vývoje. Současně jde o druhy s poměrně nízkou pohyblivostí, obtížně překonávající pro ně nepříznivá prostředí, jako např. rozlehlá otevřená stanoviště bez úkrytů (Vojar 2017).

Příčin ubývání obojživelníků je celá řada, často působí nepřímo a provázaně. Jejich hodnocení navíc komplikují pro obojživelníky typické přirozené fluktuace početních stavů. Známé jsou úbytky obojživelníků i z prostředí člověkem zdánlivě nedotčených. Nejvýznamnější příčiny lze klasifikovat do dvou základních skupin:

- přímé vlivy:
 - jako např. zánik biotopů a změny v krajině, fragmentace, fyzická likvidace a vliv dopravy a invaze predátorů či kompetitorů,
- nepřímé vlivy:
 - jako např. působení UV záření a změny klimatu, kontaminace toxickými látkami či infekční choroby a patogenní houby (Vojar 2017).

Zatímco působení faktorů první skupiny je vesměs zřejmé, přímé a dlouhodobě známé (až 100 let), zbylé jsou studovány daleko kratší dobu a díky vzájemnému působení je jejich vyhodnocení mnohem obtížnější. V řadě případů nejsme schopni příčiny poklesu početností rozpoznat vůbec (Vojar 2007).

Přestože jsou komplexní nároky obojživelníků na prostředí všeobecně známé, studium i praktická ochrana obojživelníků se donedávna zaměřovaly především na vodní plochy, tj. reprodukční biotopy. Až později začaly být sledovány vlastnosti navazujícího terestrického prostředí včetně významu propojení reprodukčních i jiných typů biotopů. Bylo dokázáno, že o přítomnosti a početnosti obojživelníků (spolu)rozhodují faktory prostředí působící na několika různých úrovních. Pochopení jejich významu je základem efektivní ochrany obojživelníků, zejména u složitějších populačních struktur. Níže uvedené členění a popis těchto úrovní jsou platné především pro druhy, jejichž rozmnožování probíhá ve (stojatých) vodních plochách, tedy i pro naprostou většinu našich druhů:

- Charakteristiky vodních biotopů:
 - Vlastnosti vodních ploch, zejména pak reprodukčních biotopů, jsou primárními determinanty přítomnosti, početnosti i stability populací obojživelníků.
- Charakteristiky okolního prostředí:

- Jde o území v okolí vodních biotopů, které obojživelníci využívají v průběhu terestrické fáze jejich života jako úkryty, zimoviště, při hledání potravy apod.
- Konektivita vodních ploch a prostupnost krajiny:
 - O přítomnosti a početnosti obojživelníků na konkrétní lokalitě rozhodují i počet daným druhem obsazených vodních biotopů v okolí a velikost dílčích populací, které se zde utváří, vylišuje ještě čtvrtou úroveň, tvořenou hierarchickými klastry skupin vodních biotopů v regionálním měřítku (tj. jakési skupiny skupin vodních ploch) (Vojar 2017).

Obojživelníci výsypky nejen spontánně osidlují, ale často jsou zde hojnější než v okolní krajině. Tento zdánlivý paradox je způsoben ekologickými nároky obojživelníků i charakterem prostředí, které na výsypkách vzniká. Obojživelníci vyžadují různé typy vodních a terestrických vzájemně propojených biotopů, jež v průběhu roku i života střídají. Většina našich druhů je tak vázána na pestrou krajinu s dostatkem rozmanitých vodních ploch a vhodným terestrickým prostředím, navíc udržovanou disturbancemi v různých fázích sukcese. Obojživelníci mají poměrně omezené pohybové schopnosti a jsou velmi citliví vůči bariérám (komunikace, zástavba, rozsáhlé zemědělské i lesní kultury) v krajině. Jsou tak vhodnými indikátory komplexnosti prostředí odrážející kvalitu, pestrost i propojení jednotlivých biotopů (Doležalová a kol 2016).

3.2.3.2 Ptáci

Jakýkoli živý organismus, který je používán k měření environmentálních podmínek prostředí, se nazývá indikátorový druh. Snad nejznámějším příkladem je přísloví "kanárek v uhelném dolu". Jelikož kanáři jsou velmi náchylní na jedovaté plyny, jako je oxid uhelnatý a metan, jsou těmito plyny ovlivněny před lidmi. Proto horníci brali kanárky do uhelných dolů, když šli rubat uhlí. Když se na ptácích začaly projevovat známky otravy, poskytli tím horníkům indikaci nebezpečných plynů a daly horníkům šanci pro nasazení masky nebo únik z dolů dříve, než se u nich projevila otrava oxidem uhelnatým. Použití ptáků ke sledování environmentálních podmínek prostředí pokračuje, protože ptáci nám mohou sdělit užitečné informace o životním prostředí (Hill 2015).

Ptáci představují jeden nejlepších ukazatelů pro hodnocení úspěchu rozsáhlé obnovy ekosystémů. Je důležité, aby nově vytvořená vhodná místa mohla být snadno obsazena aktivními kolonizátory a dálkovými migranty z řad ptáků (Šálek 2012).

Lokality přirozené sukcese a křoviny vytvářejí útočiště pro ptáky, kteří jsou specialisty v raném osidlování území vzniklých lidskou činností. Tito ptáci většinou z tradičních oblastí mizí a usídlují se v nově rekultivovaných oblastech (Šálek 2012).

Pozorováním společenstev ptáků v lokalitách ponechaných přirozené sukcesi bylo zjištěno, že tyto lokality bývají více bohaté na druhy ptáků, než lokality, které prošly rekultivací a řízenou sukcesí. Také bohatost druhů roste s věkem místa v důsledku rostoucí heterogenity stanovišť (Šálek 2012).

Výskyt chráněných ptáků je obecně méně početný na rekultivovaných lokalitách než na lokalitách ponechaných spontánní sukcesi a snižuje se s věkem místa. Nejcennější komunity se rozvíjejí na místech ponechaných přirozené sukcesi a v přirozených křovinách, protože tato místa obývali ptačí specialisté, kteří jsou vzácní v okolní krajině. Naopak, technicky rekultivované lokality vedou k chudým společenstvím, obvykle s úzkým spektrem běžných druhů (Šálek 2012).

3.3 Rekultivace

Rekultivace představuje soubor opatření a úprav, kterými zúrodňujeme půdy znehodnocené přírodní či antropogenní činností, přispívá k obnově produkčnosti a funkčnosti krajiny (Vráblíková a kol 2014).

Rekultivace půdy a související činnosti po těžbě hrají zásadní roli v každém důlním projektu. Výběr nejvhodnějšího využití půdy obnovené po těžební činnosti je klíčovým bodem celého procesu. Volba nejvhodnějšího využívání půdy je však komplikovaným multikriteriálním rozhodnutím kvůli různorodým kritériím a parametrům (geotechnickým, environmentálním, právním, ekonomickým, sociálním), které musí být brány v úvahu, a nutností je také přijetí rekultivačních plánů místními komunitami. Složitost problému se dále zvyšuje vzhledem k povaze sociálních a environmentálních omezení a subjektivity, které charakterizují rozhodovací činitele, jako jsou místní orgány nebo místní komunity (Palogos a kol 2017).

Antropozem je půda vytvářená či vytvořená z člověkem nakupených substrátů získaných při těžební a stavební činnosti. Charakter půd je dán jednak vlastnostmi

původního materiálu, jednak antropogenním vrstvením či mísením materiálu, dále pak usměrněním procesu pedogeneze po rekultivacích, sledujících úpravy půdních vlastností pro zemědělské, lesnické, rekreační využití. Pouhé navrstvení materiálu vytváří pouze antropické substráty (haldy, výsypky, deponie). Specifické podmínky se mohou vytvářet po rekultivaci skládek odpadů (Čermák a Ondráček 2006).

Jedinečnost antropozemí může být popsána následně:

- pedogeneze je v počátečních fázích,
- specifická hmotnost není v celém profilu pravidelná,
- vysoký výskyt makroporů různých forem a tvarů,
- nepravidelná vlhkost v profilu (Kupka a Dimitrovský 2006).

Struktura a textura antropozemí jsou hlavními limity pro růst lesních porostů stejně jako pro jejich regeneraci a / nebo zalesnění. Nejdůležitější atributy antropozemí ovlivňujících regeneraci na odvalech jsou:

- geologická a petrografická struktura horní vrstvy odvalů a zejména jejich minerální složení,
- chemie půdy a zejména dostupnost makrobiotických prvků,
- fyzika půdy (vliv desagregačních procesů na objem pórů, jejich struktura a textura),
- hydropedologie (obsah vody, infiltrační potenciál různých vrstev odvalů),
- ekologický potenciál druhů stromů a jejich ekotypů (Kupka a Dimitrovský 2006).

Za jeden z nejvýznamnějších činitelů ovlivňujících prováděné biologické rekultivace (dálku rekultivačního cyklu) v podmínkách vytvářených nových půd – antropozemí na výsypkách lze považovat pedologické vlastnosti vytvářeného půdního profilu, který je významně ovlivňován již v průběhu technické rekultivace prováděnými terénními a retenčními úpravami za účelem omezení erozních a sesuvných procesů a vytvoření půdního prostředí s příznivými chemickými a ostatními půdními vlastnostmi pro následný vývoj vegetace (Čermák a Ondráček 2006).

Při úpravě půdních vlastností vytvářených antropozemí jsou s různou intenzitou, ovlivněnou především dostupností a ekonomickými hledisky, využitelné skrývky

humusových horizontů (ornice), sprašové hlíny, slínovce, bentonity, různé odpady organického původu (průmyslové komposty) včetně elektrářensky upravených popelovin pocházejících ze spalování uhlí (Čermák a Ondráček 2006).

Hlavními požadavky zalesňovaných antropozemí v krajině, se stávají především funkce půdotvorné a půdoochranné. Těmto požadavkům se přizpůsobuje tvorba porostních směrů a plošné uspořádání dřevin (Čermák a Ondráček 2006).

Za antropozemě určené k intenzivní zemědělské produkci považujeme pouze subtypy, u nichž v průběhu rekultivačního procesu byly aplikovány dostatečně mocné překryvy humusovými horizonty. Jejich využití k pěstování běžných hospodářských plodin je možné považovat i v budoucnu za perspektivní (Čermák a Ondráček 2006).

3.3.1 Právní rámec současné praxe sanací a rekultivací

Podle § 31 odst. 5 zákona č. 44/1988 Sb. je organizace, oprávněná dobývat výhradní ložisko v dobývacím prostoru, který jí byl stanoven, zajistit sanaci, která obsahuje i rekultivace podle zvláštních zákonů (zákona ČNR č. 334/1992 Sb. a zákona č. 289/1995 Sb.), všech pozemků dotčených těžbou. Sanace pozemků uvolněných v průběhu dobývání se provádí podle plánu otvírky, přípravy a dobývání. Za sanaci se považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur (Gremlica 2013).

Podle § 31 odst. 6 zákona č. 44/1988 Sb. je výše zmíněná organizace povinna vytvářet rezervu finančních prostředků k zajištění činností uvedených v § 31 odst. 5 zákona. Výše rezervy vytvářené na vrub nákladů musí odpovídat potřebám sanace pozemků dotčených dobýváním. Tyto rezervy jsou nákladem na dosažení, zajištění a udržení příjmů (Gremlica 2013).

Souhrnný plán sanace a rekultivace, který přikládá organizace k návrhu na stanovení dobývacího prostoru v souladu s požadavky vyhlášky ČBÚ č. 172/1992 Sb. obsahuje návrh řešení komplexní úpravy území a územních struktur dotčených těžbou (Gremlica 2013).

Plán sanace a rekultivace území dotčeného těžbou je součástí Plánu otvírky, přípravy a dobývání zpracovanou v rozsahu požadovaném vyhláškou ČBÚ č. 104/1988 Sb. (Gremlica 2013).

V § 4 zákon ČNR č. 334/1992 Sb. vyžaduje po ukončení povolení nezemědělské činnosti neprodleně provést takovou terénní úpravu, aby dotčená půda mohla být rekultivována a byla způsobilá k plnění dalších funkcí v krajině podle schváleného plánu rekultivace (Gremlica 2013).

V souladu s ustanoveními § 13 odst. 3 písm. c) zákona č. 289/1995 Sb. jsou právnické a fyzické osoby provádějící stavební, těžební a průmyslovou činnost povinny průběžně vytvářet předpoklady pro následnou rekultivaci uvolněných ploch; po ukončení záboru pozemku pro jiné účely neprodleně provést rekultivaci dotčených pozemků tak, aby mohly být vráceny plnění funkcí lesa (Gremlica 2013).

Podle § 2 odst. 2 zákona ČNR č. 114/1992 Sb. se ochrana přírody a krajiny zajišťuje mimo jiné obnovou a vytvářením nových přírodně hodnotných ekosystémů, například při rekultivacích a jiných velkých změnách ve struktuře a využívání krajiny (Gremlica 2013).

Platné právní předpisy využívání procesu přirozené nebo usměrňované ekologické sukcese pro rekultivace ploch dotčených těžbou nerostných surovin a priori striktně nevylučují, ale zároveň tento postup přímo nepodporují, ani jej neusnadňují. Přitom by v zásadě měl být zvolen ve všech lokalitách nebo jejich částech, kde biologické a ekologické průzkumy provedené před ukončením těžby prokážou výskyt ohrožených nebo zvláště chráněných druhů hub, planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, jimž oligotrofní biotopy v územích narušených těžbou nerostných surovin evidentně vyhovují. Rovněž je nutné se možnostmi takového postupu vážně zabývat tam, kde již v průběhu těžebních aktivit, případně po jejich ukončení, vznikly samovolnou sukcesí cenné přírodní nebo přírodě blízké ekosystémy s přírodovědně hodnotnými společenstvy organismů, které se, v porovnání s okolní zemědělsky a průmyslově intenzivně využívanou a relativně hustě osídlenou kulturní krajinou, vyznačují vysokou biologickou rozmanitostí druhů a podstatně vyšší ekologickou stabilitou (Gremlica 2011b).

3.3.2 Způsoby rekultivace využívané v praxi

V místech, kde v minulosti probíhala hlubinná těžba černého uhlí, došlo důsledkem důlních poklesů a vznikem odvalů s uloženou hlušinou k výrazné proměně krajiny (Bureš a kol. 2017).

Tato krajina byla charakteristická svými narušenými plochami, kde byl obnažený substrát okamžitě vystaven kolonizaci rostlinnými druhy a následné sukcesi (Prach 2008).

Rekultivace jsou procesem, který lze rozdělit do následujících etap:

- Přípravná etapa:
 - Prevence a vytváření vhodných podmínek pro realizace rekultivačního cyklu. Převažují koncepční, průzkumné a projektové aktivity.
- Důlně-technická etapa:
 - Selektivní skrývky úrodných, snadno zúrodnitelných a melioračně hodnotných nadložních substrátů.
 - Zajištění vhodné proporcionality mezi vnějšími a vnitřními výsypkami a jejich lokalizace v krajině.
 - Vhodné tvarování výsypek již při stavbě, aby co nejlépe vyhovovaly zvolené formě rekultivace a využití krajiny.
- Biotechnická etapa:
 - Technická rekultivace:
 - Úprava terénu (zavezení, urovnání a povrchová úprava výsypek, odvalů a stabilizace svahů aj.), úpravy hydrologických poměrů (odvodnění, úpravy vodních toků, ...), převrstvení terénu zeminami, výstavba dopravní sítě atd. Účelem technických opatření je zajistit předpoklady pro realizaci následné biologické rekultivace, tedy zajistit stabilitu svahů odvalů a výsypek, ochranu půdy před erozí (abrazí), využití vody a její neškodné odvedení do recipientů, přístup lidí i mechanizace na vybraná místa po pozemních komunikacích, přeložky inženýrských sítí, zmírnění či eliminace extrémních vlastností zemin (chemických, fyzikálních a biologických) atd. Technickou část rekultivace nelze provádět bez poměrně detailní znalosti cílového stavu a způsobu biologické rekultivace. Např. z hlediska úpravy terénu je vhodné v některých případech (tvorba ekologicky hodnotných prvků)

preferovat členitější konfiguraci bez finálního urovnání, která podpoří prostorovou a tedy i druhovou diverzitu cílového ekosystému.

- Biologická rekultivace:
 - Je souhrnem biologických a biotechnických zásahů a opatření, jejichž účelem je vytvořit iniciální stadium klimaxu, disklimaxu, popř. edafického klimaxu. Biologická rekultivace je dokončením procesu zahlazení těžby v krajině. Jedním z hlavních cílů biologické rekultivace je vytvořit předpoklady pro vývoj nové půdy. Podle způsobu cílového využití plochy sestávají biologické rekultivace např. ze speciálních osevních postupů, lesotechnických opatření, sadovnických opatření, transferů rostlinných a živočišných společenstev apod. (Sklenička 2003).

3.3.2.1 Technické rekultivace

Sanace, tedy odstranění všech škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur, v klasickém a dosud nejčastěji aplikovaném pojetí zahrnuje technickou rekultivaci spočívající v provedení náročných terénních úprav těžbou nerostných surovin i dalšími antropogenními aktivitami narušeného, degradovaného či zdevastovaného území. Při úpravách terénu výsypek po těžbě hnědého uhlí, případně i velkých odvalů po těžbě černého uhlí jsou přemísťována ohromná množství skrývkových zemin, resp. haldoviny. Odstraňováním elevací a vyplňováním depresí se vytvářejí rozsáhlé rovné nebo jen mírně vlněné plochy na temenech těles a zároveň jsou budováním teras s odvodňovacími kanály výrazně zmírňovány svahy výsypek i odvalů jako opatření proti potenciálním sesuvům (Gremlica 2013).

Technické rekultivace jsou ve většině případů předimenzované a tím také velmi nákladné. Vyžadují přemísťování ohromného množství zeminy a náročné úpravy ploch a reliéfu. Jejich negativním důsledkem je extrémní snížení morfologické diverzity terénu nepočítaje zátěž při vlastní rekultivaci (Gremlica 2013).

3.3.2.2 Zemědělské rekultivace

Pokud byly předmětné plochy dočasně odňaty ze zemědělského půdního fondu a cíle stanovené ve schváleném Plánu rekultivace území dotčeného těžbou předpokládají

opětovně zemědělské využívání daného území, navazuje na provedené technické úpravy terénu zemědělská rekultivace. Její realizace musí respektovat ustanovení zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcích předpisů, zejména vyhlášky MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu. Technologický postup zemědělské rekultivace je ovlivněn požadovaným výsledkem, kterým může být orná půda, trvalé travní porosty, ale i další druhy zemědělsky obhospodařovaných pozemků (vinice, ovocné sady, apod.) (Gremlica 2013).

Do poloviny 50. let 20. století byly především na poklesech poddolovaných území realizovány jednoduché zemědělské rekultivace s přímým kultivováním výsypkových a odvalových substrátů, většinou bez využití skrývkové ornice a podorniční vrstvy. Od 60. let 20. století se na důkladněji upravených plochách využívala i ornice odstraněná před zahájením těžby s cílem rychlého vytvoření zemědělsky využitelných produkčních půd. V 70. a 80. letech 20. století byly jednoznačně preferované zemědělské rekultivace uskutečňovány na většině ploch. Na základě podrobné klasifikace výsypkových substrátů a nadložních skrývkových zemin přitom byly důsledně využívány nejen svrchní kulturní vrstvy půdy, ale i hlouběji uložené zúrodnění schopné zeminy. Cílem bylo vrátit pozemky původně degradované těžbou s obnoveným svrchním půdním horizontem schopným vysoké produkce co nejdříve zemědělskému obhospodařování. Poté, co v 90. letech 20. století došlo k transformaci ekonomiky státu, jejímž důsledkem byl mimo jiné postupný útlum zemědělské a zejména potravinářské výroby, i k zásadním změnám vlastnických vztahů k půdě, byly výrazně omezeny i zemědělské rekultivace na těžbou narušených plochách. Tento trend přetrvával i v první dekádě 21. století (Gremlica 2013).

Zemědělské rekultivace bývají v mnoha případech prováděny na místech, kde již není možné získat kvalitní produkční zemědělské pozemky. Nově vytvářené trvalé travní porosty svým druhovým složením neodpovídají mapám potenciální přirozené vegetace České republiky. Výsledkem velkoplošných úprav jsou nevhodně velké zemědělské plochy nerozdělené dostatečným počtem ekostabilizačních prvků (Gremlica 2013).

3.3.2.3 Lesnické rekultivace

Druhým dominantním typem je lesnická rekultivace. Do poloviny 50. let 20. století byly především na poklesech poddolovaných území realizovány výsadby nenáročných rychle rostoucích pionýrských dřevin, např. topolu osiky (*Populus tremula*) či vrby jívy (*Salix caprea*). Od 60. let 20. století se začal využívat širší sortiment přípravných, melioračních a cílových dřevin. V 70. a 80. letech 20. století byly na větších plochách upravených technickými rekultivacemi vysazovány meliorační dřeviny, jako jsou např. bříza bělokorá (*Betula pendula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a topol osika (*Populus tremula*). Od 90. let 20. století jsou v souvislosti s útlumem zemědělské a potravinářské výroby výrazně preferovány lesnické rekultivace uskutečňované v rámci koncepce krajinně ekologické obnovy velkoplošných území. V první dekádě 21. století tento trend pokračoval. Provedení i konečný výsledek musí respektovat požadavky zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky MZe ČR č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa (Gremlica 2013).

Lesnická rekultivace je charakterizována dvěma fázemi. První z nich, která většinou trvá 1–3 roky, tvoří mechanická a chemická příprava půdy a vlastní výsadba dřevin. Majitelé pozemků, resp. rekultivační firmy, jednoznačně preferují budoucí ekonomický přínos před ekologickými a environmentálními funkcemi nových lesů, na lokalitách typu pískoven, těžeben kaolinů, odvalů po těžbě černého uhlí i některých výsypek po těžbě hnědého uhlí nejčastěji vytvářejí borové monokultury. Jejich provozním záměrem je vypěstovat na rekultivovaných plochách co nejrychleji hospodářské porosty borovice lesní (*Pinus sylvestris*) s vysoce kvalitním kmenovým dřevem bez suků, které je výsledkem růstu stromů ve velmi hustém sponu (Gremlica 2013).

Druhou fází lesnické rekultivace je následná pěstební péče realizovaná po dobu 6–8 let, která se skládá z vylepšování provedených výsadeb, hnojení kultur, okopávání, ožínání, ochrany proti zvěři, závlah a podle potřeby z prořezávek a případně i tvarových řezů (Gremlica 2013).

Lesnické rekultivace jednostranně preferují budoucí ekonomické využití lesních porostů před ostatními funkcemi. Výsadba monokultur jehličnatých stromů na velkých

rozlohách lesnický rekvltivovaných ploch je v přímém rozporu s koncepcemi Ministerstva zemědělství ČR (Národní lesnický program pro období do roku 2013) i Ministerstva životního prostředí ČR (Státní politika životního prostředí ČR), které mají vést k obnově přirozené druhové skladby lesů v České republice. Při výsadbě monokulturních celků nejsou respektovány požadavky zákona č. 289/1995 Sb. a vyhlášky Mze č. 83/1996 Sb. o minimálních podílech melioračních a zpevňujících dřevin. Nově vytvářené lesní porosty svým druhovým složením neodpovídají mapám potenciální přirozené vegetace České republiky (Gremlica 2013).

3.3.2.4 Vodohospodářské (hydrické) rekvltivace

Doplňujícím typem je vodohospodářská neboli hydrická rekvltivace, která pomocí stavebně technických opatření vytváří nový vodní režim v rekvltivované krajině. Její postup je upraven zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a vyhláškou č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, ve znění pozdějších předpisů. Vodohospodářská opatření byla vždy součástí rekvltivačních projektů. Dosud nevídaný rozvoj hydrických rekvltivací však nastal až od druhé poloviny první dekadý 21. století (Gremlica 2013).

Běžně jsou budována menší vodohospodářská díla, jako např. nezpevněné i zpevněné záchytné příkopy, drény, odvodňovací kanály a štěrková odvodňovací žebra. Významnou součástí nové hydrické sítě jsou retenční nádrže a poldry regulující odtok vody a zachycující erozní sedimenty (Gremlica 2013).

V posledních letech jsou preferovány velkoplošné hydrické rekvltivace, kdy dochází k zaplavování bývalých důlních jam a velkých terénních depresí (Gremlica 2013).

Hydrické rekvltivace jsou společně s obnovou vegetačního krytu základním opatřením pro obnovu, resp. tvorbu nového hydrologického režimu v území zdevastovaném, degradovaném či narušeném těžbou nerostných surovin a dalšími antropogenními aktivitami (Gremlica 2013).

3.3.2.5 Ostatní rekvltivace

Ostatní rekvltivace zahrnují zejména vytváření krajinotvorných prvků zeleně rostoucí mimo les s převážně rekreační a estetickou funkcí a sportovních i rekreačních ploch (Gremlica 2013).

V urbanizovaném území jsou zakládány nové parky, na okrajích měst a obcí plochy příměstské zeleně. Na svazích výsypek ohrožených erozí jsou vysazovány keře, ale velmi často nevhodné, nepůvodní druhy jako tavolník van Houtteův (*Spiraea x vanhouttei*), netvařec křovitý (*Amorpha fruticosa*), kustovnice cizí (*Lycium barbarum*), aj. a v některých lokalitách i ovocné sady. Do rekultivované krajiny jsou začleňována stromořadí podél cest a vodotečí, lesíky a remízky (Gremlica 2013).

Ostatní rekultivace zahrnují zejména vytváření krajinných prvků zeleně rostoucí mimo les s převážně rekreační a estetickou funkcí a sportovních i rekreačních ploch. Také pro naprostou většinu projektů ostatních rekultivací je typická absence přírodních a přírodě blízkých ekosystémů a v důsledku toho velmi nízká ekologická stabilita nově vytvořené kulturní krajiny (Gremlica 2013).

3.3.2.6 Nové způsoby rekultivací

Z mnoha vědeckých prací i v praxi ověřených metod vyplývá, že většina těžbou narušených území má velký potenciál obnovit se samovolně v přijatelném časovém horizontu, který není o mnoho delší, než realizace klasických rekultivací, a že takto vzniklé přirozené ekosystémy jsou z hlediska ekologie, ochrany biodiverzity a ekologické stability krajiny nesrovnatelně kvalitnější a hodnotnější. Nejvhodnějšími alternativami technických, zemědělských a lesnických rekultivací tedy jsou tzv. přírodě blízké způsoby obnovy založené na využívání přirozené/spontánní ekologické sukcese, usměrňované ekologické sukcese a případně managementových zásahů, které podpoří některá ohrožená společenstva či druhy (Gremlica 2013).

Cílem takto prováděných sanací a rekultivací je přímá ochrana ohrožených nebo zvláště chráněných druhů hub, planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, které oligotrofní biotopy v územích narušených těžbou nerostných surovin využívají k životu, shánění potravy a k rozmnožování. Druhým cílem je uchovat již existující, přirozenou sukcesí vzniklé a z hlediska ochrany přírody, krajiny a biodiverzity velmi cenné přírodní nebo přírodě blízké ekosystémy s přírodovědně hodnotnými společenstvy organismů. Tyto ekosystémy se, v porovnání s okolní zemědělsky a průmyslově intenzivně využívanou a relativně hustě osídlenou kulturní krajinou, vyznačují vysokou biologickou rozmanitostí druhů a podstatně vyšší ekologickou stabilitou. Třetím cílem je umožnit v částech zdevastovaných, degradovaných nebo narušených území s vhodnou morfologií terénu (především s přítomností terénních

depresí se stálými a periodickými tůněmi) vznik přírodních či přírodě blízkých ekosystémů přirozenou nebo usměrňovanou ekologickou sukcesí. Tyto ekosystémy budou hrát významnou a nezastupitelnou roli ekostabilizačních prvků v nově vytvořené potěžební krajině (Gremlica 2011b).

Výše uvedené cíle přímo souvisejí s ochranou přírody, krajiny a biologické rozmanitosti druhů ve smyslu zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Přesto ani u přírodních a přírodě blízkých ekosystémů vzniklých přirozenou nebo usměrňovanou ekologickou sukcesí není a priori zcela vyloučeno jejich využívání k zemědělským a lesnickým účelům (Gremlica 2013).

Jednoznačným a nezpochybnitelným argumentem podporujícím mnohem širší uplatňování přírodě blízkých způsobů obnovy založených na využívání přirozené/spontánní ekologické sukcese, usměrňované ekologické sukcese a managementových zásahů je ekologická a ekonomická efektivita (Gremlica 2013).

Sukcese se tradičně rozděluje na primární a sekundární. Primární sukcese probíhá na nově vytvořených substrátech, které nebyly předtím osídleny vegetací; nejsou vytvořeny svrchní, organické pudní horizonty a neexistuje žádná primární zásoba semen v půdě (např. výsyvky po těžbě uhlí, složiště popílku, místa za ustupujícím ledovcem, nově vzniklé ostrovy, lávové proudy). Sekundární sukcese naopak probíhá na místech, kde dříve již nějaká vegetace byla a zanechal své stopy v podobě zásoby semen, nebo vegetativních částí v půdě a v existenci organických pudních horizontů (nejlepšími příklady jsou sukcese na opuštěných polích a na pasekách) (Prach 2001).

Sukcesní plochy výrazně přispívají k obnově ekologických funkcí krajiny a kompenzují tím ztráty biotopů původní krajiny i úbytek řady druhů. K většímu využívání přírodě blízké obnovy při rekultivacích mohou přispět nejen orgány ochrany přírody při schvalování rekultivačních plánů, ale také samotné těžební organizace, rekultivační firmy a ostatní dotčené subjekty tím, že budou začlenění sukcesních ploch do rekultivací podporovat a podílet se na úpravách legislativy, jež by uvedené komplikace vyřešily (Doležalová a kol. 2012).

Ovšem musíme mít vždy na paměti, že teorie sukcese postrádá explicitní a koncepční integraci napříč různými typy antropozemí a biotopů. Většina následných výzkumů se

zabývá otázkami týkajícími se místa nebo procesů, avšak extrapolace nálezů v široké škále je omezená (Prach a Walker 2019).

4. Charakteristika studijního území

4.1 Charakteristika Kladenska

Kladenský revír, s více než dvousetletou hornickou tradicí, je druhým největším černouhelným revírem České republiky. Rozkládá se v asi 18 km dlouhém pruhu podél jihovýchodního okraje kladensko-rakovnické pánve. Uhelné sloje dobývané v hloubkách od několika metrů až do 600 metrů se staly kolébkou kladenského průmyslu i populačního a politického růstu města (Opluštil 2006).

Kladensko-rakovnická pánev, jíž je kladenský revír součástí, je jen jednou z celé řady černouhelných pánví na území České republiky. Ty jsou vesměs karbonského stáří, i když neuhlonosná sedimentace v mnoha z nich pokračovala ještě v období následujícího permu. Proto se tyto pánve obvykle označují jako svrchnopaleozoické, neboli mladoprvohorní. Podle typu sedimentární výplně se pak dělí na paralické a kontinentální. Paralické pánve vznikaly na mořském pobřeží či v jeho blízkosti, a proto kromě převážně kontinentální uloženiny s uhelnými slojemi, obsahují i větší či menší počet horizontů mořského původu, tzv. mořská patra. Ta vznikla v období relativních zdvihů mořské hladiny, např. v důsledku oteplení a následného tání ledovců, kdy moře dočasně zaplavilo přilehlou část pobřeží v šířce až několika desítek kilometrů. Na našem území patří k tomuto typu pánve pouze hornoslezská, zasahující k nám svým jihozápadním okrajem ze sousedního Polska a známá spíše pod názvem ostravsko-karvinský revír. Pánve druhé skupiny, tzv. kontinentální, vznikaly ve vnitrozemí mimo dosah pohybů mořské hladiny. Jejich sedimentární výplň tvoří převážně uloženiny řek, jezer a rašelinišť. Do této skupiny patří i pánev kladensko-rakovnická (Opluštil 2006).

Postupem času vzniklo jen v krajině Kladenska v okolí cca 200 uhelných šachet a štol asi 150 hald. V celé oblasti kladensko-rakovnické pánve se nachází 342 povrchově identifikovatelných hald po těžbě černého uhlí. Všechny tyto antropogenní aktivity podstatně změnila krajinný ráz a do určité míry narušily ekologické a estetické funkce krajiny. Procesy přirozené a usměrňované ekologické sukcese probíhající na haldách/odvalech ekologické funkce v přijatelném časovém horizontu úspěšně obnovují a přispívají také k estetickému zhodnocení lokalit (Gremlica a Zavadil 2015).

Na Kladensku najdeme asi tři desítky spíše menších výsypek po těžbě černého uhlí. Kromě hlušiny, tvořené hlavně permokarbonskými sedimenty, jsou běžné také škvára a popílky z hutí aj. provozoven, navíc se na povrchu hald často objevuje stavební suť

a různý odpad. Stáří výsypek se pohybuje v rozmezí 17 až více jak 100 let (Řehounek a kol. 2010).

4.1.1 Přírodní podmínky

Přestože se zájmové území vyznačuje převážně poměrně plochým pahorkatinným, méně vrchovinným reliéfem, nelze říci, že by šlo o jednotvárný, málo zajímavý povrch. Naopak skutečnost, že se zde stýká několik geomorfologických subprovincií České vysočiny, našla vyjádření v pestré mozaice rozmanitých typů reliéfu, odrážejících vliv složité geologické stavby i mladých pohybů zemské kůry. Povrch reliéfu území kulminuje kótou 536 m (Louštín), v nejnižší poloze se nachází hladina Vltavy u Kralup nad Vltavou (170 m) a výškové rozpětí území dosahuje 366 m (Pravňanský 2006).

Pestrá geologická stavba, diferencované neotektonické pohyby a geomorfologický vývoj v třetihorách a čtvrtohorách se odrážejí v horopisném uspořádání zájmového území. Stýkají se zde dvě ze šesti subprovincií České vysočiny: Poberounská subprovincie a Česká tabule, které se zde dále člení (Pravňanský 2006).

4.1.2 Klimatické podmínky

Vzhledem k poměrně homogenní výškové poloze patří charakterizované území převážně ke dvěma klimatickým oblastem – teplé a mírně teplé, kdežto chladnější oblasti charakterizují málo rozsáhlá výše položená území na J a Z. Popisované území charakterizuje dlouhé, teplé a suché léto, teplé až mírně teplé jaro i podzim a krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá zima, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky (průměr 40-50 dnů) je zde za rok průměrně 50-60 letních dnů (s maximální teplotou rovnou nebo vyšší než 25 °C), průměrná teplota v lednu dosahuje -2 až -3 °C, v červenci 18-19 °C, má 90-100 dnů se srážkami 1 mm a více, 120-140 dnů zamračených a 40-50 jasných dnů. Průměrná roční teplota vzduchu se na popisovaném území pohybuje mezi 6 až 9 °C. Charakterizované území vzhledem k poměrně nízké nadmořské výšce a poloze ve srážkovém stínu západní poloviny Čech patří k srážkově málo zavlažovaným oblastem. Průměrný roční úhrn srážek se na většině území pohybuje mezi 500 a 550 mm. Sněhová pokrývka leží průměrně 40 až 60 dnů v roce. Průměrné maximum sněhové pokrývky dosahuje v nižších polohách méně než 15 cm, na ostatním území 15-30 cm (Pravňanský 2006).

4.1.3 Geologické podmínky

Kladenský revír leží při jihovýchodním okraji kladensko-rakovnické pánve v 18 km dlouhém a 1,5 až 8,5 km (průměrně však jen 3,5 km) širokém pruhu přibližně mezi Tuchlovicemi a Brandýskem. Uhelné sloje kladenského revíru vycházejí na povrch pouze v okolí Vrapic. Výchozová partie uhelných slojí je asi 1200 m dlouhá a sleduje západovýchodní směr. Po obou stranách je ukončena poklesy, které „shazují“ uhelné sloje radnického souslojí do hloubky několika desítek metrů. Dále k západu je jižní okraj revíru omezen vyklíněním radnických vrstev včetně uhelných slojí na svahu hřbetu pánevního podloží (doberský hřbet), nebo méně často, vyhloušením uhelných slojí. Na západě je revír ukončen přibližně 1,5 km širokým pruhem postsedimentárně erodované svrchní radnické sloje, který odděluje kladenský revír od menšího a dnes již opuštěného revíru rynholeckého s doly Anna a Laura, uzavřenými v polovině 60. let 20. století. Severní okraj kladenského revíru sleduje jižní úpatí smečenského hřbetu pánevního podloží. Východní ukončení revíru se shoduje s vyhloušením uhelných slojí radnického souslojí východně od Brandýska a Třebusic. V pokračování kladenského revíru dále k východu leží drobné a dnes již vesměs opuštěné uhelné revíry v okolí Kolče, Otovic, Minic a Kralup nad Vltavou (Opluštil 2006).

Nejrozšířenější jednotkou podloží kladensko-rakovnické pánve jsou horniny barrandienského svrchního proterozoika. V severní a severozápadní části pánve jsou však hojně rozšířeny též kadomské a především variské granitoidy. Podél severního okraje pánve v okolí Lun se v podloží pánve objevují i horniny krušnohorského krystalinika. Žíly, popř. pně spodnopaleotoických vulkanitů, tvoří objemově nepříliš významnou, petrograticky však nesmírně rozmanitou skupinu hornin kyselého až bazického charakteru. Na stavbě podloží kladenského revíru a jeho okolí se kromě hornin barrandienského svrchního proterozoika podílejí menší měrou též hlubinné vyvřeliny a jejich žilný doprovod (Opluštil 2006).

Převážnou část podloží kladensko-rakovnické pánve tvoří několik kilometrů mocný svrchnoproterozoický vulkanosedimentární komplex kralupsko-zbraslavské skupiny. Dominantními horninami jsou jílovité až prachovité, chloriticko-sericitické břidlice střídající se s polohami drob. Droby obsahují hojné úlomky vulkanitů a živočů. Barva nezvětralých hornin je nejčastěji tmavě šedá. Navětralé horniny mohou být světle zelené nebo barevně skvrnitě s hnědočerveným nádechem. Vulkanické horniny zastupují polohy spilitů a spilitových tufů (Opluštil 2006).

Hlubinné vyvěřeliny v podloží kladenského revíru a jeho nejbližším okolí jsou zastoupeny především kyselými granitoidními intruzemi, vzácně se vyskytují i drobná bazičtější tělesa. Stáří intruzí je převážně variské, některé tělesa jsou však kadomská. Nejbliže kladenskému revíru leží malý granitový masívek, zastižený vrty v širším okolí Nového Strašecí. Tvoří jej převážně muskovitická, místy až porfyrická žula s růžovými živci. Horniny tohoto masívku tvoří výraznou část valounového spektra hrubozrnného polymiktního slepence zjištěného na bázi radnických vrstev při ražbě překopu z Dolu Kladno na Důl Tuchlovice ve staničení okolo 1700 m od Dolu Kladno (Opluštil 2006).

Černé uhlí kladenského revíru vznikalo koncem prvohor (tzv. paleozoika) v období karbonu. Ten, podle současného poznatku, zaujímal v geologické historii Země intervalu mezi 359 až 299 miliony let, tj. plných 60 milionů let. Stáří kladenského uhelného ložiska bylo určeno pomocí radioaktivních izotopů argonu obsažených ve vulkanogenních minerálech sopečného popela ve stropu základní kladenské sloje na 309 milionů let. Ložisko tedy vznikalo koncem svrchního karbonu, což je v souladu s podobnými údaji z uhelných pánví v západní Evropě (Opluštil 2006).

Pro vznik uhelných pánví včetně pánve kladensko-rakovnické s kladenským revírem, byly důležité pohyby zemské kůry podél zlomových linií, kterými se vyrovnávalo napětí vzniklé orogenními procesy. Tam, kde zlomy ohraničené bloky zemské kůry mírně klesaly (stačí pokles o necelý milimetr za rok), vznikaly na zemském povrchu deprese vyplňované sedimenty. K těmto strukturám, označovaným jako sedimentární pánve, patří i pánev kladensko-rakovnická. V ní se od středního westphalu až do konce karbonu ukládaly nejrůznější typy kontinentálních sedimentů. Vznikala i rozsáhlá rašeliniště, ze kterých později vznikly uhelné sloje těžené v okolí Kladna. Nejvýznamnější z nich vznikly hned v nejstarší etapě vývoje pánve, v době sedimentace radnických vrstev. Při sedimentaci této jednotky a vzniku rozsáhlých rašelinišť, pozdějších uhelných slojí, sehrál významnou úlohu členitý reliéf pánevního podloží. Objasnění vzniku kladenského uhelného revíru proto zahrnuje i období před začátkem karbonské sedimentace, kdy se předsedimentační paleoreliéf vytvářel (Opluštil 2006).

Hojná flora prokazuje stáří svrchního westphalu, k charakteristickým prvkům patří vedle hojných kordaitů zejména *Neuropteris tenuifolia*, *Sphenophyllum myriophyllum*, *S. cuneifolium*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Annularia radiata* aj. Fauna je

zastoupena vzácnými nálezy štírů (*Cyclophthalmus senior*, *Isobuthus kralupensis*), pavouků (*Palaranea borassifoliae*, *Promygalis janae*), rakovců a hmyzu – např. obrovské jepice (*Bojophlebia prokopi*) (Chlupáč 2002).

4.2 Důl Jaroslav (Nosek, Tuchlovice)

Ještě před prováděným geologickým průzkumem se předpokládalo, že západní část dobývacího prostoru dolu Schoeller a Wannieck je ukončena vyklíněnou uhelnou slojí. Průzkum však dokázal, že se jedná o tektonickou poruchu. Poznatky z průzkumných prací byly podkladem pro zahájení prvních jednání o založení nového dolu. Vedle prováděných průzkumných vrtů sloužil k průzkumu i tzv. Tuchlovický překop, který byl ražen z dolu Wannieck. Překop v roce 1936 nafáral uhelnou sloj. Na základě průzkumu bylo zvoleno založení nové jámy podle předpokládaného uložení sloje. Tím došlo ke zrodu nejmladšího kladenského Dolu Jaroslav, jehož poloha je na rozhraní dvou velkých geologických formací: kladenské a rakovnické uhelné pánve mezi obcemi Tuchlovice a Kamenné Žehrovice. Pražská železářská společnost, která koupila dolové míry od Mirošovské-libušinského těžarstva, podnikala a financovala první vrtný průzkum v nových dolových mírách, očekávala od nového dolu náhradu v těžbě uhlí za postupné vyčerpávání zásob na svých dolech (Seifert a Kovařík 2013).

V roce 1939 se začalo s intenzivní přípravou na hloubení nového dolu, který dostal jméno Jaroslav, podle ředitele Živnobanky Dr. Jaroslava Preise (na příkaz okupantů byl v roce 1942 název změněn na Tuchlovický důl v a roce 1946 znovu změněn na důl Nosek, po tehdejšímu ministru vnitra Václavu Noskovi, rodáku z Velké Dobré) (Hončík 2006). Po dokončení šestnácti hlubinných vrtů (hloubky 225 až 488 m) a na základě příznivých geologických výsledků ražby Tuchlovického překopu (měřil 1.992 m) a ražby III. překopu (délka 552 m) bylo přistoupeno k zahájení hloubení. Stalo se tak dne 10. února 1941. práce na hloubení byly velmi náročné, protože přítok vody v jámě byl značný – až 1.400 l/min. hloubení bylo prováděno po 20 metrových úsecích a následně byla jáma vyzdívána cihlami a tvárnici. Při dosažení hloubky 458 m bylo založeno 3. patro a jáma byla ještě prohloubena o dalších 20,5 m. Vlastní hloubení bylo ukončeno 30. října 1943. Dále pokračovaly razičské práce na otvírce uhelných zásob Tuchlovického pole (Seifert a Kovařík 2013).

Od listopadu 1952 probíhala na ranní směně zkušební těžba. Po celou dobu zkušebního provozu provázal tento důl velký nedostatek pracovních sil. Po odstranění všech

počátečních technických závad byla konečně dne 15. června 1953 předána do provozu i třídírna uhlí a byla zahájena pravidelná těžba (Seifert a Kovařík 2013).

V roce 1965 bylo dosaženo s počtem 2.795 pracovníků historicky nejvyšší těžby jednoho dolu na Kladensku – vytěžilo se 991.812 t uhlí (Seifert a Kovařík 2013).

Dne 7. ledna 1997 byl proražen protičelbovou ražbou spojovací překop mezi Dolem Tuchlovice a Dolem Kladno – celková délka 4.484 m. Překop této délky se nikdy v kladenských dolech nerazil (Seifert a Kovařík 2013).

Dne 30. června 1997 byl zastaven provoz úpravny na tomto dole a těžba byla ve zbývajících letech vedena na Důl Schoeller. Těžba na tomto dole byla ukončena 28. února 2002 – těžní věž byla stržena 27. prosince 2004. Na tomto dole bylo celkem za 49 let vytěženo 33,9 mil. t uhlí (Seifert a Kovařík 2013).

Důl Jaroslav byl situován asi 1 km od silnice z Kamenných Žehrovic do Tuchlovice (Seifert a Kovařík 2013).

Hloubení výdušné jámy Pustinka pro Důl Tuchlovice bylo zahájeno 19. března 1951. Jáma byla založena v blízkosti hájovny Pustá Dobrá. Hloubení bylo ukončeno 31. června 1954 na hloubce 214,14 m. Spojení mezi Pustinkou a Dolem Tuchlovice bylo dokončeno v roce 1955 (Seifert a Kovařík 2013).

4.3 Důl Schoeller (Nejedlý, Klement Gottwald, Kladno)

4.3.1 Jáma Schoeller (Nejedlý I)

Aby se ověřili dobývací prostory západním směrem od Dolů Jan I a Jan II (1885–1888), rozhodlo Mirošovsko-libušinské těžařstvo provést průzkumné vrty. Při zakládání Dolu Jan se totiž předpokládalo, že uhelná sloj se rozprostírá směrem na sever ke Svinařovu. Nebylo to však pravda. V krátké vzdálenosti v tomto směru byl výtisk sloje, a tím se vlastně zjistilo, že Důl Jan byl založen takřka na okraji produktivního uhelného ložiska. Proto byly asi 2,5 km západním směrem založeny vrty a zároveň byl ražen průzkumný překop z Dolu Jan. Výsledky hlubinných vrtů byly příznivé (vrtání bylo ukončeno 1. srpna 1896), v hloubce 495 m byla zjištěna uhelná sloj o mocnosti 10 m, proto bylo rozhodnuto v těchto místech založit nový důl. Stalo se tak 10. června 1899, kdy bylo zahájeno hloubení Dolu Schoeller. Hloubení bylo vedeno přesně v místě hlubinného vrtu a bylo prováděno bez čerpání vody, protože voda odpadala samočinně vrtem do proraženého překopu z Dolu Jan.

Hloubení jámy Schoeller bylo dokončeno 31. října 1901, kdy byla dosažena hloubka 533,38 m. První patro bylo v hloubce 517,58 m. Šachta byla kruhového průřezu, rozdělená na dvě těžní – vtažná oddělení a jedno výdušné. Pravidelně se na tomto dole začalo těžit 15. února 1902. Západní oddělení jámy nebylo možné těžit z 1. patra. Existence jámy Schoeller protíná tři století – hloubení začalo v 19. století, v provozu byl ve 20. století a v 21. století byl důl uzavřen (Seifert a Kovařík 2013).

Akciová společnost pod pozdějším názvem Mirošovsko-libušínsko-svatoňovické těžařstvo Důl **Schoeller** prodala Pražské železářské společnosti v roce 1905. Závodním dolu v té době byl Ing. Jan Neubauer, který byl známý svými patenty v oboru betonových výstrojí důlních děl a šachetních jam. Po vyhodnocení výsledků prováděných vrtů rozhodla společnost založit další nový důl v Srbech – Důl Wannieck (hlouben v letech 1913–1914), později byl založen i Důl Tuchlovice. Důl Wannieck se stal hlavní výdušnou jámou pro Důl Schoeller – pro jihovýchodní část dobývacího prostoru. Důl Schoeller byl spojen překopy se všemi okolními šachtami (Seifert a Kovařík 2013).

Důl byl pojmenován podle Člena správní rady společnosti svobodného pána Gustava Schoellera (Seifert a Kovařík 2013).

Název dolu se po slučování postupně měnil z Dolu Nejedlý, n. p., na Důl Klement Gottwald, n. p., později na koncernový podnik a krátce státní podnik, a nakonec na Důl Kladno, státní podnik (Hončík 2006).

Původní těžní věž Dolu Schoeller z roku 1899 se nachází u silnice z Kladna do Smečna (Seifert a Kovařík 2013).

4.3.2 Jáma Nejedlý III

V letech 1969–1972 se uskutečnila nákladná investice ve výši 361 mil. Kčs, byla vyhloubena nová jáma Nejedlý III včetně pomocných zařízení. Jáma měla průměr 7,5 m s klecovým těžením (čtyři klece mají po čtyřech etážích, etáž byla po dvou vozech nebo 16 lidech). Zároveň byla postavena nová budova těžních strojů se dvěma těžními stroji, poloautomaticky ovládanými. Celková hloubka jámy byla 638,66 m a měla dvě patra – 1. patro v 521,28 m a 2. patro v 616,07 m. Jáma začala těžit v roce 1973 a současně skončila jako těžební jáma Schoeller. S výstavbou nové jámy bylo vybudováno těžkokapalinové prádlo uhlí, které nahradilo předchozí vodní (Seifert a Kovařík 2013).

Pro vytvoření koncentrace těžby z východní části revíru [Doly Gottwald I (Max), Gottwald II (Mayrau), Gottwald III (Ronna) a Zápatocký (Prago)], byla jáma Nejedlý III postupně s těmito doly propojována překopy. Účelem bylo plné využití moderní úpravny na Nejedlém III, omezení povrchových provozů končících dolů včetně možnosti dorubání ochranných pilířů jam. Poslední a nejdelší spojovací překop z dolu Schoeller na Důl Tuchlovice serazil protičelbou. Ražba byla zahájena v roce 1995 a ukončena 7. ledna 1997. Celková délka překopu byly 4.484 m. Cílem překopu bylo i omezení povrchových provozů Dolu Tuchlovice a převedení těžby na Důl Schoeller. Po sloučení s dolem Tuchlovice v roce 1995 vznikl nový odštěpný závod Kladenské doly, Libušín (Seifert a Kovařík 2013).

Pro otvírku Kačického pole bylo v červenci 1976 zahájeno hloubení výdušné jámy Nejedlý IV, vzdálené od jámy Nejedlý III asi 3.500 m severozápadně u obce Hradečno. Při hloubení byly značné problémy s přítokem voda, jáma byla hluboká 619,05 m a byla dokončena v prosinci 1981. V provozu byla do roku 1998, likvidace dokončena v listopadu 2004 (Seifert a Kovařík 2013).

V závěru roku 2001 – 29. listopadu – postihla Důl Schoeller mimořádná událost, kde na jedné z ražených chodeb došlo k vyhoření metanovýbušné směsi. Tato událost se stala hlavním důvodem předčasného ukončení těžby na tomto dole, což se stalo 29. června 2002 (Seifert a Kovařík 2013).

Za 100 let své existence vytěžil důl Schoeller 45,68 mil. t uhlí (Seifert a Kovařík 2013).

4.4 Rekultivace odvalu Dolu Tuchlovice

4.4.1 Cíl realizovaných prací

Hlavním cílem realizovaných prací na odvalu dolu Tuchlovice bylo eliminovat riziko možných sesuvů materiálu a zajistit trvalou stabilitu svahů, zamezit přístupu vzdušného kyslíku do tělesa odvalu za použití izolačních materiálů postupným utlumením počínajících termických procesů uvnitř odvalu. Dále zajistit řádné odvedení dešťových vod vybudováním soustavy odvodňovacích příkopů. Práce na rekultivaci odvalu dolu Tuchlovice byly zahájeny dne 16. února 2007 (Prokopenko 2015b).

4.4.2 Přínos realizace

Přetvarováním odvalu byla do budoucna zajištěna trvalá stabilita svahů, z hlediska bezpečnosti bylo eliminováno riziko možných sesuvu materiálu. Zatěsněním celého tělesa odvalu bylo zamezeno přístupu vzdušného kyslíku do těla odvalu a tím došlo k zastavení a postupnému tlumení počínajících termických procesů uvnitř. Soustavou odvodňovacích příkopů bylo zajištěno řádné odvedení srážkových vod z celého odvalu do původní vodoteče v blízkosti odvalu, který ústí do přilehlého rybníka. Ten po ukončení čerpání důlních vod, kterými byl napouštěn, postupně vysychal. V současné době jeho hladina opět stoupla. Vybudováním umělých tůňek, použitím odvalového materiálu na povrchové vrstvy některých partií odvalu se dosáhlo i toho, že se na tuto lokalitu vrátili i zákonem chráněné druhy živočichů a cenné druhy rostlin. Rekultivovaný odval se stává součástí krajiny, je její novou dominantou. Po určité době, až vyrostou stromy, nebude možná ani patrné poznat, že jde o umělé dílo, které vzniklo hornickou činností při dobývání černého uhlí na Kladensku (Prokopenko 2015b).

4.4.3 Využití zájmového území

4.4.3.1 *Minulé*

Hlušínový odval bývalého dolu Tuchlovice vznikl v roce 1941, tedy v době, kdy nebyla nijak zvlášť sledována technologie sypání těchto velkých zemních těles. Tehdy běžně používaným způsobem bylo sypání na plochu bez dalšího upravování ani hutnění. V pozdějším období byla doprava hlušín řešena pomocí šikmého kolejového výtahu se dvěma velkoobjemovými výsypnými vozy až na vrchol odvalu. Rozvoz po obvodu temena zajišťovaly nákladní automobily, konečné úpravy byly prováděny buldozerem. Ukládání hmot na odval bylo ukončeno v roce 1997 v souvislosti s převedením těžby na důl Schoeller. Těleso vlastního odvalu mělo tvar nepravidelného komolého kužele o výšce 74 m, objemu 5 mil. m³ a zabíralo plochu 18,5 ha. Odval má typické heterogenní složení, rozhodující podíl mají hlušiny vzniklé při těžbě uhlí. Zastoupeny jsou nejrůznější horninové typy, odpovídající vrstevnímu sledu těženého ložiska (pískovce, jílovce, arkozy apod.) s proměnlivým obsahem uhelné hmoty a příměsí ostatních materiálů (dřevo, kovy, stavební suť). Kusovitost je různá, většinou do 20 cm (Prokopenko 2015b).

Svahy odvalu nebyly dostatečně upravovány a odpovídaly sypaným úhlům ukládaného materiálu, porušené výraznými erozními rýhami, svědčícími o značné negativní úloze srážkové vody. Nejvýraznější erozní rýhy zasahovaly do tělesa odvalu až do hloubky několika metrů, v řadě případů byly příčinou lokální sesuvů. Na základě výsledku stabilitních výpočtů bylo zjištěno, že svahy nevyhovují požadavkům báňských předpisů, tedy mají stupeň stability vyšší než 1,5. Bylo posuzováno devět svahů po obvodu odvalu, u tří byl dokonce vypočten stupeň stability menší než 1, v ostatních případech se stupeň stability pohyboval v intervalu 1 – 1,1, což signalizovalo velmi labilní rovnováhu. Těleso odvalu bylo tedy nutno považovat za dlouhodobě nestabilní s potřebou ho z bezpečnostních důvodů přiměřeně sanovat. Navíc na jihovýchodní straně odvalu byla zjištěna i místa s projevy hoření. V těsné blízkosti východní části odvalu byla v průběhu provozování dolu vytvořena obrovská deponie uhelných kalů o objemu téměř 517.000 m³. Tyto uhelné kaly přímo přiléhaly na svahy odvalu (Prokopenko 2015b).

4.4.3.2 Současné

Těleso odvalu je přetvarováno tak, aby byla zajištěna trvalá stabilita svahů, z celého území je soustavou odvodňovacích příkopů zajištěno odvádění dešťových vod a celý odval je osázen rozmanitými druhy stromů, poloodrostků a keřů. Na některých svazích je aplikován hydroosev (Prokopenko 2015b).

4.4.3.3 Budoucí

Rekultivovaný odval se postupně stane součástí krajiny. Po určité době, až vyrostou stromy, nebude možná ani patrné poznat, že jde o umělé dílo, které vzniklo hornickou činností při dobývání černého uhlí na Kladensku. Obec Tuchlovice má zájem o bezúplatný převod předmětného území (Prokopenko 2015b).

4.4.4 Příprava území

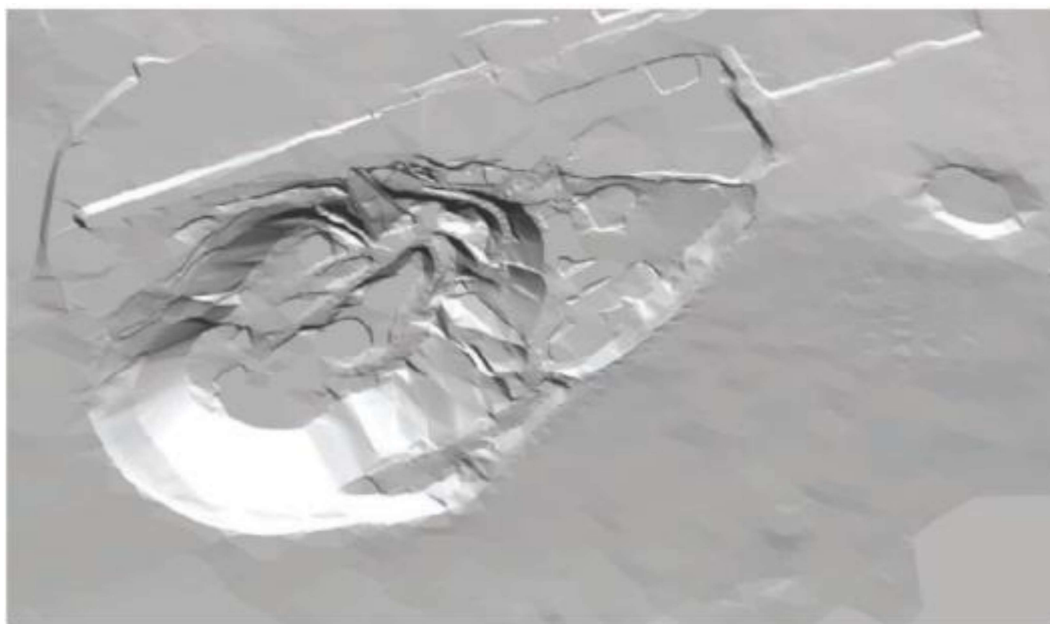
V rámci přípravy území byly provedeny průzkumné práce a monitoring. Hlavním cílem průzkumu bylo zjistit obsah uhelné hmoty a současně identifikovat projevy, rozsah a intenzitu termických procesů probíhajících uvnitř tělesa odvalu. Průzkum byl prováděn průzkumnými vrty na jádro ve zvoleném systému rozmístění vrtů přibližně 50 x 50 m. Vrty byly zhotovovány do hloubky 20 m a čtyři z nich byly provedeny přes celou mocnost odvalu s tím, že bylo dosaženo podloží. Následně bylo prováděno zhodnocení profilu vrtů a byly odebrány vzorky vrtaných jader k následným analýzám.

Celkem bylo navrtáno 78 vrtů. Vypaženy byly pouze vrty zhotovené přes celou hmotnost odvalu a dále vrty, kde byla naměřena teplota vyšší než 35 °C, ostatní byly ihned likvidovány. U všech odebraných vzorků z jader byl zjišťován obsah vody, popela a uhelné hmoty v sušině. Vybrané vzorky jader byly současně podrobeny geomechanickým testům potřebným k posouzení stability svahů odvalu (Prokopenko 2015b).

4.4.5 Technická rekultivace

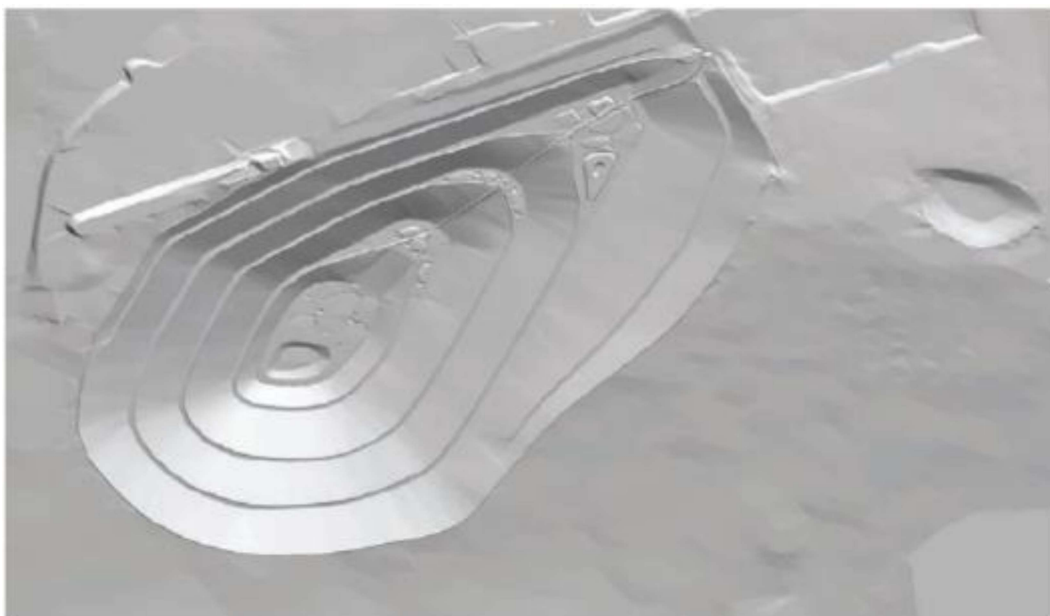
Technická rekultivace zahrnuje přetvarování tělesa odvalu, při kterém se odkopalo 1.294.004 m³ kamenouhelných hlušin a přemístilo 2.897.838 m³ výkopku. S ohledem na těžební, izolační a násypovou činnost při tvarování odvalu bylo nutno svahy rozdělit na čtyři etáže tak, aby vyhovovaly potřebám použité technologie a odvodňovacím prvkům. Všechny plošiny jsou propojeny na východním svahu cestami o šířce 6 m se stoupáním 15 až 17%. Plošiny mají sklon cca 1:50 ve směru severovýchodním z důvodu nutnosti zajistit odvedení povrchových vod. Další etapou technické rekultivace bylo těsnění jihozápadní části odvalu, kde se na vytvoření těsnící vrstvy o mocnosti 0,45 m použilo 59.097 m³ minerálních jíílů. Jako závěrečná krycí vrstva o mocnosti 0,9 m byla využita především nadeponová haldovina v množství 144.130 m³. Neizolovaná část odvalu byla pokryta pouze jílovitou zeminou o mocnosti 0,9 m v množství 105.335 m³. Všechny vrstvy byly zhutněny. Technická rekultivace zahrnuje také komplexní řešení odtěžení uhelných kalů, a to v I. etapě odvozů kalů na deponii mimo stavbu v množství 140.000 m³. Ve II. etapě prací byly odtěžené kaly umístěny do zaizolované kazety č. 1 v západní části plochy stavby o objemu 87.000 m³ a v množství 289.493 m³ do kazety č. 2 na východní části odvalu. Část kalů uložených na deponii o objemu 22.000 m³, které jsou umístěny v blízkosti východní strany vlastního tělesa odvalu, byla zaizolována do kazety č. 3 (Prokopenko 2015b).

Obrázek 1: Model odvalu Tuchlovice před rekultivací



Zdroj: Palivový kombinát Ústí, s. p.

Obrázek 2: Model odvalu Tuchlovice po rekultivaci



Zdroj: Palivový kombinát Ústí, s. p.

4.4.6 Odvodnění odvalu

Odvedení povrchových vod z rekultivovaného odvalu je řešeno soustavou odvodňovacích příkopů o celkové délce 6.091 m, které jsou vybudovány u hrany jednotlivých etáží a u paty odvalu, téměř po celém jeho obvodu, a svodnými příkopy o délce 332 m odvádějícími vodu do stávající vodoteče na jihovýchodním okraji

stavby. Patní příkopy jsou trojúhelníkového profilu se sklony svahu 1:2. Dno příkopu je opevněno štěrkopískovým pohozem do výše 400 mm nad dnem výkopu. Nad opevněním je stav oset travním semenem. Svodné příkopy jsou lichoběžníkového profilu se šířkou dna 600 mm se sklony svahů 1:2. opevnění je do výše 400 mm nad dnem výkopu, nad opevněním je svah rovněž oset travním semenem (Prokopenko 2015b).

4.4.7 Biologická rekultivace

Závěrečná biologická rekultivace vycházela z tradičních rekultivačních metod, jejichž cílem je začlenění odvalu do okolní krajiny a netradičních revitalizačních opatření, která respektují zvláštnosti zájmového území, především specifika odvalových substrátů a uchovávají tak atypické stanoviště pro řadu cenných a chráněných druhů živočichů a rostlin. Plochy při patě severní části odvalu byly osázeny dřevinami, poloodrostky a keři z důvodu vytvoření přechodového pásu mezi odvalem a pozemky bývalého areálu dolu Tuchlovice. Na plochách, kde byla jako závěrečná krycí vrstva použita zemina, byly na svazích s převažující severní expozicí provedeny souvislé plošné výsadby lesních sazenic a keřů. Výsadba byla prováděna nepravidelně hnízdovým způsobem s promíchanými jednotlivými druhy. Na svazích s převažující jižní a jihovýchodní expozicí bylo provedeno zatravnění s rozptýlenou výsadbou dřevin. Temeno odvalu a všechny plochy, kde byla navracena haldovina jako závěrečná krycí vrstva, byly ponechány spontánnímu vývoji, nebyla zde tedy provedena žádná výsadby. Tato plocha ponechána přirozené sukcesi má rozlohu 12,53 ha, celková plocha biologické rekultivace je 28,45 ha. Součástí biologické rekultivace byla následná pěstební péče, která zahrnovala ochranu sazenic proti škodám zvěří, sečení směsek, okopání okolo sazenic, vyžínání buřiny celoplošně (Prokopenko 2015b).

Obrázek 3: Odval Tuchlovice před rekultivací



Zdroj: Palivový kombinát Ústí, s. p.

Obrázek 4: Odval Tuchlovice po rekultivaci



Zdroj: Palivový kombinát Ústí, s. p.

4.4.8 Zakončení prací

Stavba „Rekultivace odvalu dolu Tuchlovice“ byla dokončena dne 14. listopadu 2014. Zhotovitel oznámil úmysl o předání právnické osobě dopisem ze dne 19. listopadu

2014. Práce na technické rekultivaci odvalu Tuchlovice byly dokončeny v průběhu roku 2011. Přetvarováním odvalu byla do budoucna zajištěna trvalá stabilita svahů, z hlediska bezpečnosti bylo eliminováno riziko možných sesuvů materiálu. Zatěsněním celého tělesa odvalu bylo zamezeno přístupu vzdušného kyslíku do těla odvalu a tím došlo k zastavení a postupnému tlumení počínajících termických procesů uvnitř. V ponechaných monitorovacích vrtech se v současné době měří teploty v rozmezí 13–50 °C oproti 20–90 °C před zatěsněním. Soustavou odvodňovacích příkopů bylo zajištěno řádné odvedení srážkových vod z celého odvalu do původní vodoteče v blízkosti odvalu, který ústí do přilehlého rybníka. Ten po ukončení čerpání důlních vod, kterými byl napouštěn, postupně vysychal. V současné době jeho hladina opět stoupá. Vybudováním umělých tůňek, použitím odvalového materiálu na povrchové vrstvy některých partií odvalu se dosáhlo i toho, že se na tuto lokalitu vrátili i zákonem chráněné druhy živočichů a cenné druhy rostlin. Rekultivovaný odval se stává součástí krajiny, je jí novou dominantou. Po určité době, až budou vysazené stromy a keře vzrostlé, nebude možná ani patrné, že jde o umělé dílo, které vzniklo hornickou činností při dobývání černého uhlí na Kladensku (Prokopenko 2015b).

4.5 Rekultivace Dolu Schoeller

4.5.1 Cíl realizovaných prací

Hlavním cílem realizovaných prací na odvalech dolu Schoeller bylo eliminovat riziko destrukce svahů po odtěžení uhelných kalů v oblasti bývalého kalového rybníka č. 6, provést vyrovnání území na východní straně odvalu po těžbě haldoviny a vybudovat odvodňovací příkop „Jih“ pro soustředěný odvod srážkových vod do terénní deprese. Práce na rekultivaci odvalů dolu Schoeller byly zahájeny dne 26. října 2009 (Prokopenko 2015a).

4.5.2 Přínos realizace

Přetvarováním odvalu byla do budoucna zajištěna trvalá stabilita svahů, z hlediska bezpečnosti bylo eliminováno riziko možných sesuvů materiálu. Dále bylo na odvalu V Němcích na ploše kalového rybníka č. 11 provedeno zpevnění povrchu ponechaných uhelných kalů vápennou stabilizací a geomříží. Soustavou odvodňovacích příkopů bylo zajištěno řádné odvedení srážkových vod z celého odvalu V Němcích a dochází k zamezení erozních vlivů na přilehlých svazích. Vybudováním umělých tůňek, použitím odvalového materiálu na povrchové vrstvy některých partií

odvalu se dosáhlo i toho, že se na tuto lokalitu vrátili i zákonem chráněné druhy živočichů a cenné druhy rostlin. Rekultivovaný odval se stává součástí krajiny, je její novou dominantou. Po určité době, až vyrostou stromy, nebude možné ani patrné poznat, že jde o umělé dílo, které vzniklo hornickou činností při dobývání černého uhlí na Kladensku (Prokopenko 2015a).

4.5.3 Využití zájmového území

4.5.3.1 Minulé

Těžba na dole Schoeller byla ukončena v polovině roku 2002, za 103 let provozování tohoto dolu bylo vytěženo téměř 46 milionů tun černého uhlí. Jako přímý důsledek hlubinného dobývání uhlí vznikly v blízkosti dolu dva velké odvaly – původní odval Schoeller a odval V Němcích. Do roku 1964 byl využíván původní odval, který byl založen v těsné blízkosti areálu dolu. V roce 1953 byl založen odval V Němcích situovaný uprostřed lesního porostu v údolí Libušínského potoka. Původní odval Jiří má rozlohu 13,39 ha, odval V Němcích 24,2 ha. Na oba odvaly byly ukládány převážně hlušiny (Prokopenko 2015a).

Původní odval měl značně nepravidelný tvar, temeno a svahy odvalu v přirozeném sypkém sklonu byly většinou bez vegetace, pouze jihovýchodní část byla porostlá dřevinami z přirozené obnovy. Odval nevykazoval viditelné známky hoření, větší teploty a koncentrace škodlivin byl zjištěny vrtným průzkumem uvnitř odvalu. Jižní svah, který je situován naproti kostelu Sv.Jiří, byl celkově velmi strmý, pokrytý erozními rýhami s nebezpečím sesuvu velkého množství materiálu (Prokopenko 2015a).

Odval V Němcích byl z důvodu značných projevů hoření a nestability svahů zatěsněn a přetvarován v rámci akce „Odstranění havarijního stavu odvalu V Němcích“ v letech 2004 až 2007. V rámci této stavby nebyla provedena biologická rekultivace a konečné úpravy terénu, zejména západní části odvalu, odvodnění temene a nebyla vyřešena oblast kalového rybníka č. 11 (Prokopenko 2015a).

4.5.3.2 Současné

Těleso původního odvalu je dotvarováno tak, aby byla zajištěna trvalá stabilita svahů. Jižní svah je podepřen patní kmennou zatěžovací lavicí. Jižní svahy jsou ponechány přirozené sukcesi, ostatní jsou osázeny rozmanitými druhy stromů, poloodrostků a keřů (Prokopenko 2015a).

Temeno odvalu a západní svah je pokryt vrstvou zeminy a osázen rozmanitými druhy stromů, poloodrostků a keřů. Dešťové vody jsou svedeny soustavou odvodňovacích příkopů, čímž je zabráněno vytváření erozních rýh. V oblasti bývalého kalového rybníka č. 11 jsou obnoveny prameniště Libušínského potoka a vytvořeny umělé vodní nádrže, ponechané uhelné kaly jsou zaizolovány a jejich povrch zpevněn (Prokopenko 2015a).

4.5.3.3 Budoucí

Rekultivovaný odval se postupně stane součástí krajiny. Po určité době, až vyrostou stromy, nebude možná ani patrné poznat, že jde o umělé dílo, které vzniklo hornickou činností při dobývání černého uhlí na Kladensku. Obec Libušín má zájem o bezúplatný převod předmětného území (Prokopenko 2015a).

4.5.4 Technická rekultivace původního odvalu

Technické úpravy původního odvalu spočívaly ve vybudování patní lavice u jižního svahu, která brání v destrukci svahů po těžení uhelných kalů v oblasti bývalého kalového rybníka č. 6, vyrovnání území na východní straně odvalu po těžbě haldoviny a vybudování odvodňovacího příkopu „Jih“ pro soustředěný odvod srážkových vod do terénní deprese. Zatěžovací lavice z netříděného lomového kamene má objem 44.678 m³ a délku 170 m. v rámci terénních úprav odvalu bylo přemístěno a rozprostřeno 38.904 m³ vyhořelé haldoviny. Některé části upravených ploch byly pokryty zúrodnitelnou zemínou o celkovém objemu 11.174 m³, zbývající plochy z vyhořelé haldoviny zůstaly ponechány přirozené sukcesi. Odvodňovací příkop „Jih“ má délku 34,3 m, je opevněn kamenným záhozem a ukončen trubním propustkem DN600 o délce 15 m (Prokopenko 2015a).

4.5.5 Biologická rekultivace původního odvalu

Biologická rekultivace preferuje netradiční formu revitalizace, zejména ponechání upravených ploch přirozené sukcesi. Pouze v místech nutné povážky zemínou je použita výsadba stromků a keřů. Celkem bylo vysazeno 6.450 stromků a 500 keřů. Následně byla prováděna pěstební péče, která spočívala v hnojení, okopávání sazenic, hubení plevelů, sečení směsek, výstavbě oplocenek a dosadbě uhynulých stromků (Prokopenko 2015a).

4.5.6 Technická rekultivace odvalu V Němcích

Temeno odvalu a západní svah byly převrstveny celoplošnou povázkou zúrodnitelných zemínou o mocnosti 1 m o celkovém objemu 114.338 m³. Na jihovýchodní části temene odvalu bylo vytvořeno oligotrofní bezlesé stanoviště o rozloze 1,15 ha, kde jako závěrečná krycí vrstva je původní vyhořelá haldovina. Tato část odvalu je ponechána přirozené sukcesi. Na základě požadavku odborníků v oblasti ochrany přírody byly na vhodných místech dotvarovány lokální deprese, kde se postupem času vytvořily působením srážkové vody tůňky vhodné pro rozmnožování obojživelníků. Dále zde byly vytvořeny vyvýšeniny z různých materiálů, tak aby bylo docíleno nepravidelnosti terénu. Vrtným průzkumem byla ověřena konzistence a mocnost ponechaných uhelných kalů v kalovém rybníku č. 11, bylo odvrtno 184,4 m. tento průzkum prokázal velice nízkou únosnost tohoto území. Z tohoto důvodu byl povrch ponechaných uhelných kalů zpevněn v ploše 3.550 m² metodou vápenné stabilizace a v ploše 11.040 m² za použití geomřízí (Prokopenko 2015a).

4.5.7 Odvodnění odvalu V Němcích

Práce na odvodnění západní části odvalu byly zahájeny obnovou stávajících pramenišť. Dále byly realizovány odvodňovací příkopy „Západ“ a „Jih“ a nátokový příkop ústící do vybudované sedimentační nádrže. Z této nádrže vody přetékaají do vsakovacího místa do podloží odvalu. Příkopy jsou opevněny štěrkovým pohozením a mají celkovou délku 392,25 m. Sedimentační nádrž má plochu 680 m² a maximální hloubku 1 m. Po obvodu temena odvalu byly jako protierozní opatření vybudovány 4 odvodňovací příkopy o celkové délce 972,26 m (Prokopenko 2015a).

4.5.8 Obslužná komunikace odvalu V Němcích

Pro potřeby zajištění vstupu do rekultivovaných ploch byla vybudována obslužná komunikace o šířce 3 m a délce 379,93 m. Komunikace má štěrkový povrch utažený zaválcovanými lomovými výšivkami (Prokopenko 2015a).

4.5.9 Biologická rekultivace odvalu V Němcích

Biologická rekultivace i zde preferuje netradiční formu revitalizace, zejména ponechání upravených ploch přirozené sukcesi. Na plochách pokrytých zemínou je použita výsadba stromků a keřů. Celkem bylo vysazeno 73.500 stromků a keřů. Na severním, jižním a západním svahu odvalu byl aplikován hydroosev o celkové ploše 3,02 ha. Následně byla prováděna pěstební péče, která spočívala v hnojení, okopávání

sazenic, hubení plevelů, sečení směsek, výstavbě oplocenek a dosadbě uhynulých stromků (Prokopenko 2015a).

Obrázek 5: Odval V Němcích před rekultivací



Zdroj: mapy.cz

Obrázek 6: Odval V Němcích po rekultivaci



Zdroj: Energie-stavební a báňská a.s.

4.5.10 Zakončení prací

Stavba „Rekultivace odvalů dolu Schoeller v Libušíně“ byla ukončena dne 14. listopadu 2014. Zhotovitel oznámil úmysl o předání právnické osobě dopisem ze dne 19. listopadu 2014. Rekultivační práce navazovaly na již dokončenou stavbu“, na temeni odvalu V Němcích byly doplněna závěrečná krycí vrstva zeminy z důvodu maximálního omezení možného prorůstání kořenů do izolační vrstvy. Tím bylo zabráněno případnému pronikání vzdušného kyslíku do tělesa odvalu. Soustavou odvodňovacích příkopů bylo zabráněno erozním projevům na přilehlých svazích odvalu V Němcích. Zpevněním plochy kalového rybníka č. 11 se zajistila trvalá stabilita tohoto území. Vybudováním mohutné zatěžovací lavice v oblasti původního odvalu byl zabezpečen přilehlý svah proti sesuvu. Závěrečná biologická rekultivace je kombinací tradičních rekultivačních metod a opatření, která respektují zvláštnosti zájmového území, především specifika odvalových substrátů, prameniště Libušínského potoka, výchozy křídových sedimentů apod. a uchovávají tak atypická stanoviště pro řadu zvláště chráněných živočichů a rostlin (Prokopenko 2015a).

4.6 Obojživelníci a ptáci obývající odvaly

Termínem nepřirodní biotopy označujeme území významně narušená, degradovaná nebo zdevastovaná antropogenními aktivitami, především těžbou nerostných surovin, deponiemi vedlejších produktů energetického průmyslu, ukládáním odpadů, ale také dlouhodobě nevyužívané, zdevastované plochy a objekty (brownfields) v urbanizovaném území i ve volné krajině a plochy, jejichž charakter, funkce i vzhled jsou negativně ovlivněné stavebními a demoličními činnostmi. Většina lidí pocitově vnímá těžebny nerostných surovin, deponie a odkaliště jako totálně zdevastovanou a esteticky odpudivou krajinu bez života. S takovými názory korespondují dosavadní přístupy projektantů a rekultivátorů, kteří se za cenu extrémně vysokých nákladů snaží technickými prostředky maximálně zahladit stopy po lidské činnosti. Na narušených plochách jsou provedeny technické a biologické rekultivace, jejichž cílem je v co nejkratší době vrátit pozemky k hospodářskému lesnickému a zemědělskému využívání. Ekologickým funkcím těchto lokalit není při klasických rekultivačních postupech věnována adekvátní pozornost. Ekologickými funkcemi nepřirodních biotopů, jejich významem pro kulturní krajinu a vhodnými způsoby environmentálně šetrných rekultivací se přitom již několik desítek let zabývá vědecký obor ekologie obnovy. Přírodovědci se ve svých výzkumech zaměřují na analýzu skutečného stavu

narušených území, zejména na objektivní zhodnocení geomorfologických, biologických a ekologických podmínek, které ovlivňují kvalitu nově vznikajících ekosystémů (Gremlica a Zavadil 2015).

Těžbou černého uhlí a některými dalšími antropogenními aktivitami narušená území, zejména haldy/odvaly na Kladensku zdaleka nejsou zdevastovanou, mrtvou krajinou. Naopak, ukazuje se, že jsou z hlediska ochrany biologické rozmanitosti druhů velmi významným útočištěm (refugiem), v němž nacházejí houby, planě rostoucí rostliny a volně žijící živočichové optimální podmínky k životu, které zcela postrádají v okolní urbanizované, industriální a zemědělsky i lesnický intenzivně využívané krajině. Jsou také dostupnými nalezišti fosilií a minerálů. K dalším pozitivům těchto lokalit patří nesporně také to, že podstatným způsobem zvyšují geomorfologickou diverzitu terénu a tím i biotopovou, biologickou a ekosystémovou diverzitu. Mají rovněž svou kulturně estetickou hodnotu, např. jako připomínky hornické minulosti některých měst a obcí. Haldy/odvaly jsou dnes spontánně využívány pro rekreaci a sport, mnohé jsou atraktivním cílem vycházek, poskytují místa s dobrým výhledem do širokého okolí a terén málo vázaný omezeními. Proto je nutné pečlivě volit metody a kombinace postupů ekologických rekultivací, aby tyto plochy a zejména jejich cenné části byly obnovovány velmi citlivě přírodě blízkými způsoby, případně aby byly ponechány přirozenému vývoji (Gremlica a Zavadil 2015).

4.6.1 Obojživelníci

V těžebních oblastech stále vzniká pestrá paleta mokřadních i suchozemských biotopů, které mohou být příznivé pro obojživelníky. Převažují v nich minerální podklady bez vlivu chemizace zemědělství a eutrofizace, tedy živinově spíše chudé, což odpovídá stavu krajiny do počátku 20. století. Nacházíme zde i různé typy vodních ploch, odlišné svou genezí:

- Pinky jsou sníženiny vzniklé propadáním dobývacích štol, doslova se tedy jedná o propadliny, v nichž vznikají tůně. Z hlediska výskytu obojživelníků jsou optimální pinky vzniklé na území, které si do té doby udrželo alespoň částečně přírodní ráz, takže vegetační a faunistický vývoj tůní bezprostředně navazuje na dosavadní populace.
- Tůňky (tzv. „nebeská jezírka“) zásobené dešťovou vodou jsou příznačné zejména pro výsypky vzniklé při povrchové těžbě hnědého uhlí. Výsypky jsou

většinou tvořeny nepropustnými jíly, proto tyto tůně vznikají na minerálním podkladu bez většího nežádoucího ovlivnění fosforem a dusíkem.

- Vývěry spodní vody vznikají všude, kde se změnil původní reliéf. Na ně navazují bažiny, potůčky, tůňky, na dně jámových lomů i rozsáhlá jezera. Voda je velmi různého složení a její extrémnější druhy (zasolené, extrémně tvrdé nebo kyselé vody) výskyt obojživelníků vylučují. Přesto vzniká množství lokalit pro obojživelníky příznivých. Výhodné je ředění spodní vody vodou dešťovou. Pokud vývěr pokračuje potůčkem s vegetací, mění se nepříznivé složení vody už po desítkách metrů, např. vlivem srážení železitých a karbonátových sloučenin.

Tento vývoj krajiny je ohrožen vlivem paušálně uplatňovaných rekultivací, vydávaných za ekologické. Rekultivace mají smysl, pokud chceme získat např. ornou půdu, lesní kulturu nebo plochu k rekreaci a sportu. Jsou také opodstatněné na toxických substrátech a tam, kde je potřeba stabilizovat svahy či vodní režim z důvodu možného ohrožení osídlení atd. Je však třeba, aby tyto stroze účelové biotopy byly doplněny celky spontánní přírody (Zavadil a kol. 2011).

Z hlediska přežívání obojživelníků je příznivější situace na odvalu bývalého Dolu Nosek (Jaroslav) v Tuchlovicích. Ten byl zcela zbytečně zrekontrolován s nesmyslným vynaložením cca 1,16 mld. Kč na brutální technické terénní úpravy, které vedly k absolutnímu potlačení geomorfologické a tím i biotopové a ekosystémové diverzity. V průběhu rekultivace zde však, po konzultacích s biologi a ekology, bylo vybudováno několik menších stálých i periodických vodních nádrží, v nichž se dnes úspěšně rozmnožují obojživelníci z Kategorie NT – Téměř ohrožené taxony Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky. Čolek horský (*Ichtyosaura alpestris*) zvláště chráněný podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh, ropucha zelená (*Bufo viridis*) zvláště chráněná podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh, skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) zvláště chráněný podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako kriticky ohrožený druh a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) zvláště chráněný podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh. Dále se zde vyskytují obojživelníci z Kategorie LC – Málo dotčené taxony Červeného seznamu čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) zvláště chráněný podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh a ropucha obecná (*Bufo bufo*) zvláště chráněná podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako

ohrožený druh. Obdobná je situace v nově vytvořených stálých i periodických vodních nádržích na odvalu V Němcích bývalého Dolu Schoeller, na němž bylo technickými opatřeními velkého rozsahu provedeno odstranění havarijního stavu vzniklého intenzivním endogenním prohoříváním. Zde se mimo jiné vyskytuje také čolek velký (*Triturus cristatus*) evidovaný v Červeném seznamu v Kategorii EN – Ohrožené taxony a zvláště chráněný podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh a mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) evidovaný v Červeném seznamu v Kategorii VU – Zranitelné taxony a zvláště chráněný podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh (Gremlica a Zavadil 2015).

4.6.2 Ptáci

Kategorie VU – Zranitelné taxony Červeného seznamu je zastoupena krkavcem velkým (*Corvus corax*), zvláště chráněným podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako ohrožený druh. Populace krkavce velkého v České republice postupně narůstá, v letech 2007–2011 byl jeho výskyt dokumentován v 31 nepřírodních biotopech z 84 zkoumaných lokalit (tj. 36,9 %). V krajině Kladenska se krkavec vyskytuje v okolí odvalů bývalých Dolů Ferdinand, Nosek (Jaroslav), Prago Tragy, Schoeller a Ronna. Z Kategorie NT – Téměř ohrožené taxony Červeného seznamu byl zaznamenán druh křepelka polní (*Coturnix coturnix*), zvláště chráněná podle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. jako silně ohrožený druh. Křepelka polní (*Coturnix coturnix*) se objevuje v okolí odvalů bývalých Dolů Ferdinand a Nosek (Jaroslav). Z Kategorie LC – Málo dotčené taxony Červeného seznamu byl determinován druh šplhavců datel černý (*Dryocopus martius*), který žije v lesích u odvalu V Němcích bývalého Dolu Schoeller a u odvalu bývalého Dolu Max (Gremlica a Zavadil 2015).

Dalšími pozorovanými ptáky na odvalu Tuchlovice byla křepelka obecná (*Coturnix coturnix*), která se vyskytuje v polích pod haldou ťuhýk obecný (*Lanius collurio*), kteří patří do kategorie NT – Téměř ohrožené taxony Červeného seznamu (Palivový Kombinát Ústí 2015).

5. Metodika

5.1. Zájmové území – Odval Tuchlovice

Lokalita leží jihozápadně od Kladna zhruba mezi obcemi Kamenné Žehrovice, Tuchlovice a Žilina, východně od komunikace R6 Praha – Karlovy Vary (Majer 2014).

Hlavní těleso odvalu je technicky upraveno do podoby asymetrické haldy o několika etážích, temeno je téměř ploché. Rozpětí nadmořské výšky sahá od 405 m n. m. při východním okraji zkoumaného území po 490 m n. m. ve vrcholových partiích rekultivované haldy. S absolutní výškou 74 m je nejvyšším bodem v okolí a tvoří dominantu krajiny. Sklon svahů se liší - jihovýchodní svah má sklon přibližně 30°, k severozápadu je spád pozvolnější. Na vrcholu i na plochách jednotlivých etáží bylo vybudováno několik menších depresí k zachycení srážkové vody a místy upraveny skládky větších balvanů jako úkryty pro živočichy. Malá plocha odvalu na východním okraji areálu je pravděpodobně ponechána bez většího technického zásahu. Samostatnou a relativně nejcennější plochou v území je druhotný porost lesního charakteru ve vlhké sníženině, navazující na porosty kolem rybníků východně od zkoumaného území. Vzhledem k rozsahu lokality a postupné biologické rekultivaci i rozdílnosti biotopů lze v území rozlišit několik částí (Majer 2014).

5.1.1 Popis území

Odval u Tuchlovic je v krajině nápadně viditelný a nachází se na okraji obce Tuchlovice (nad solární elektrárnou). Celý prostor je technicky upravený, z větší části osázený různými (většinou listnatými) dřevinami a se svody vody v kamenitých nebo kamenitobetonových korytech a na několika místech a patrech odvalu jsou technicky upravené jímky ve formě drobných tůňek. Malý odval nad porostem listnatých dřevin je přes veškerou snahu téměř sterilní, mimo jeho úpatí směrem k výše zmíněnému porostu dřevin (Majer 2014).

Samotný průzkum byl zaměřen na 11 vodních ploch, které se nacházejí v různých částech odvalu Tuchlovice.

Vodní plocha T1 se nachází ve 4. etáži na plochém temeni odvalu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla ponechána sukcesí. Velikost vodní plochy je 68 m², z čehož přibližně 10 % zaujímá litorál, který

nevytváří souvislý pás. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) ve velmi malém množství, okolí vodní plochy je sterilní.

Vodní plocha T2 se nachází ve 4. etáži na plochem temeni odvalu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla ponechána sukcesi. Velikost vodní plochy je 52 m², z čehož přibližně 40 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 2 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) ve velmi malém množství, okolí vodní plochy je sterilní.

Vodní plocha T3 se nachází ve 4. etáži na plochem temeni odvalu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla ponechána sukcesi. Velikost vodní plochy je 42 m², z čehož přibližně 5 % zaujímá litorál, který nevytváří souvislý pás. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) ve velmi malém množství, okolí vodní plochy je sterilní.

Vodní plocha T4 se nachází ve 3. etáži severovýchodně na ploché části svahu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 60 m², z čehož přibližně 20 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 2 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí dosev travní směsi - jílku vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis*) aj.

Vodní plocha T5 se nachází ve 3. etáži severovýchodně na ploché části svahu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 40 m², z čehož přibližně 20 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 2 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí dosev travní směsi - jílku vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis*) aj.

Vodní plocha T6 se nachází ve 2. etáži severovýchodně na ploché části svahu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 49 m², z čehož přibližně 20 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 3 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí dosev travní směsi - jílku vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis*) aj.

Vodní plocha T7 se nachází v 1. etáži severovýchodně na ploché části svahu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla

následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 160 m², z čehož přibližně 50 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 6 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí dosev travní směsi - jilek vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis*) aj.

Vodní plocha T8 se nachází na severu v patě odvalu. Jedná se o hasičskou nádrž vzniklou technikou rekultivací, která byla následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 105 m², z čehož přibližně 75 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 12 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí sušší partie s porosty břízy bělokoré (*Betula pendula*).

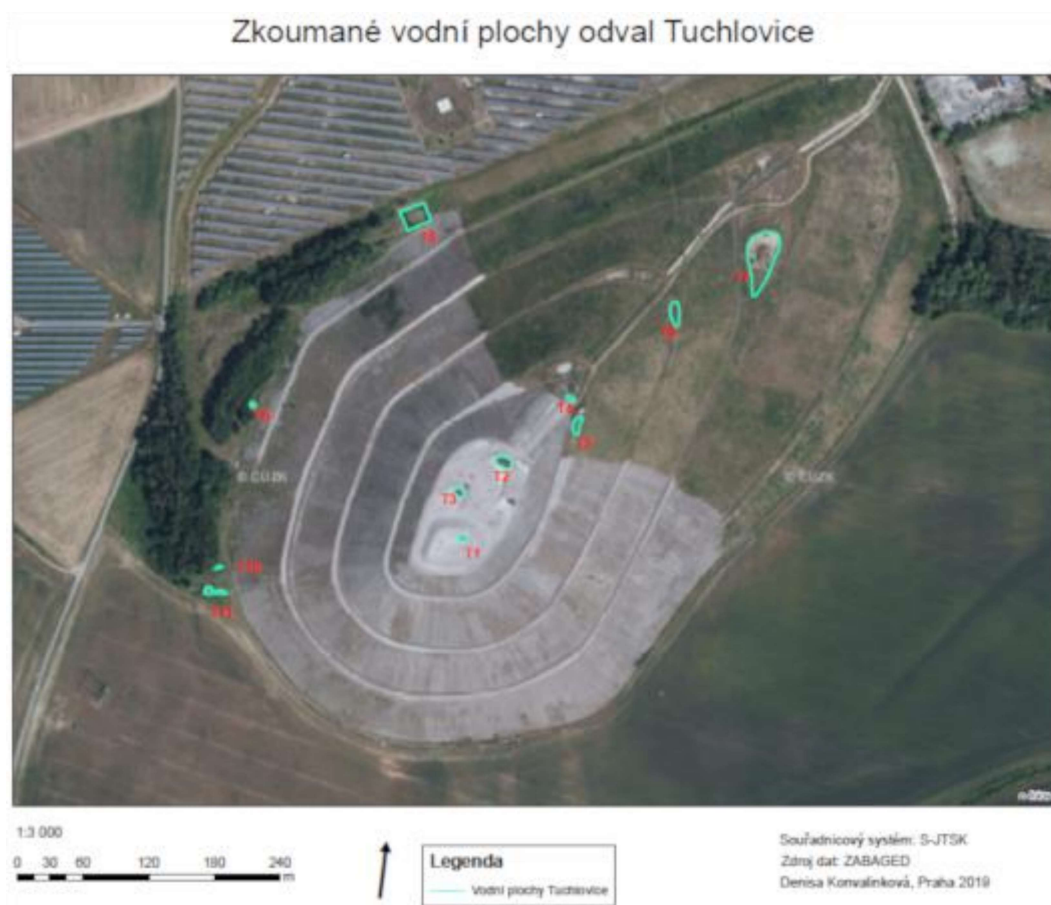
Vodní plocha T9 se nachází na severozápadě v patě odvalu. Jedná se o mokřad vzniklý sukcesí. Velikost vodní plochy je 8 m², z čehož přibližně 75 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 3 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí porost charakteru mokřadního lesního porostu s dominantními vrbami - vrba bílá (*Salix alba*) a vrba křehká (*Salix fragilis*).

Vodní plocha T10 se nachází na západě v patě odvalu. Jedná se o mokřad vzniklý sukcesí. Velikost vodní plochy je 8 m², z čehož přibližně 75 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 4 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí porost charakteru mokřadního lesního porostu s dominantními vrbami - vrba bílá (*Salix alba*) a vrba křehká (*Salix fragilis*).

Vodní plocha T11 se nachází na západě v patě odvalu. Jedná se o mokřad vzniklý sukcesí. Velikost vodní plochy je 60 m², z čehož přibližně 85 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 5 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí porost charakteru mokřadního lesního porostu s dominantními vrbami - vrba bílá (*Salix alba*) a vrba křehká (*Salix fragilis*).

Detailní umístění je zobrazeno na ortofotomapě odvalu Tuchlovice (obrázek 7) a detailní charakteristika vodních ploch je popsána v tabulce 1.

Obrázek 7: Odval Tuchlovice – ortofotomapa



Zdroj: autor

Tabulka 1: Popis charakteristiky zkoumaných území odvalu Tuchlovice

Označení území	Sklon	Délka v m	Šířka v m	Plocha v m ²	Hloubka	Litorál v procentech	Pás v m
T1	0 - 2 %	15	4,5	67,5	0,05	10	0
T2	0 - 2 %	13	4	52	0,05	40	2
T3	0 - 2 %	12	3,5	42	0,05	5	0
T4	1 - 3 %	12	5	60	0,3	20	2
T5	1 - 3 %	11,5	3,5	40,25	0,3	20	2
T6	1 - 3 %	14	3,5	49	0,5	20	3
T7	1 - 3 %	20	8	160	0,5	50	6
T8	0 - 1 %	15	7	105	1,5	75	12
T9	3 - 5 %	2,5	3	7,5	0,5	75	3
T10	3 - 5 %	4	2	8	0,5	75	4
T11	3 - 5 %	20	3	60	0,7	85	5

Zdroj: autor

5.2 Zájmové území – Odval Němce-Libušín

Sledovaná lokalita leží v katastrálním území Libušín severozápadně od Kladna. Jde o nepravidelné těleso sypané do svažitého lesního údolí, rozsáhlý, technicky upravený odval, na který byl od v letech 1953-2002 ukládán materiál z dolu Kladno. Odval je zčásti umístěn v morfologické depresi Libušínského potoka, je zavezeno i jeho

prameniště. Součástí průzkumu byl i 20–50 m široký pás vegetace pod úpatím odvalu kvůli možnosti jeho ovlivnění při zajištění statiky svahu (Majer 2014).

Největší plochu sledované lokality zaujímá terén technicky upraveného odvalu o výšce zhruba 68 m. Poměrně prudký svahy (sklon až 40°), svažující se severovýchodně do údolí Libušinského potoka je rozčleněn několika terasami. Temeno odvalu je ploché a je na něm vybudováno několik mělkých depresí, pro zadržení srážkové vody (v době průzkumu téměř bez vody) a místně byly ponechány skládky větších balvanů z původního odvalu (úkryty pro živočichy). K jihozápadu přechází těleso odvalu mírnějším sklonem do rovinatého terénu (Majer 2014).

5.2.1 Popis území

Jedná se o starý, upravený odval v současné době s řadou rekultivačních opatření. Na třech místech jsou stabilní mokřady (rybníčky nebo tůňky) a na vrchu odvalu je několik upravených ploch na zachycení dešťové vody ve formě různě velkých mělkých vodních ploch, kde jsou zajímavé hlavně nahrnuté „valy“. Mimoto je zde sváděna voda z celého prostoru umělými „kanály“ a to buď se dnem vyloženým betonovými profily (faunisticky na sebe váží řadu druhů) nebo kamenitá dna a strany, popřípadě kamenitá se zpevněním betonem (ty jsou zatím úplně bez fauny) (Majer 2014).

Samotný průzkum byl zaměřen na 5 vodních ploch, které se nacházejí v různých částech odvalu Němce - Libušín.

Vodní plocha L1 se nachází na jihozápadě v patě odvalu. Jedná se o mokřad vzniklý technikou rekultivací, který byl následně rekultivován biologicky. Velikost vodní plochy je 171 m², z čehož přibližně 70 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 5 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí druhotný porost lesního charakteru - olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*).

Vodní plocha L2 se nachází na jihozápadě v patě odvalu. Jedná se o mokřad vzniklý technikou rekultivací, který byl následně rekultivován biologicky. Velikost vodní plochy je 5 m², z čehož přibližně 80 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 1 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí druhotný porost lesního charakteru - olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika

(*Populus tremula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*).

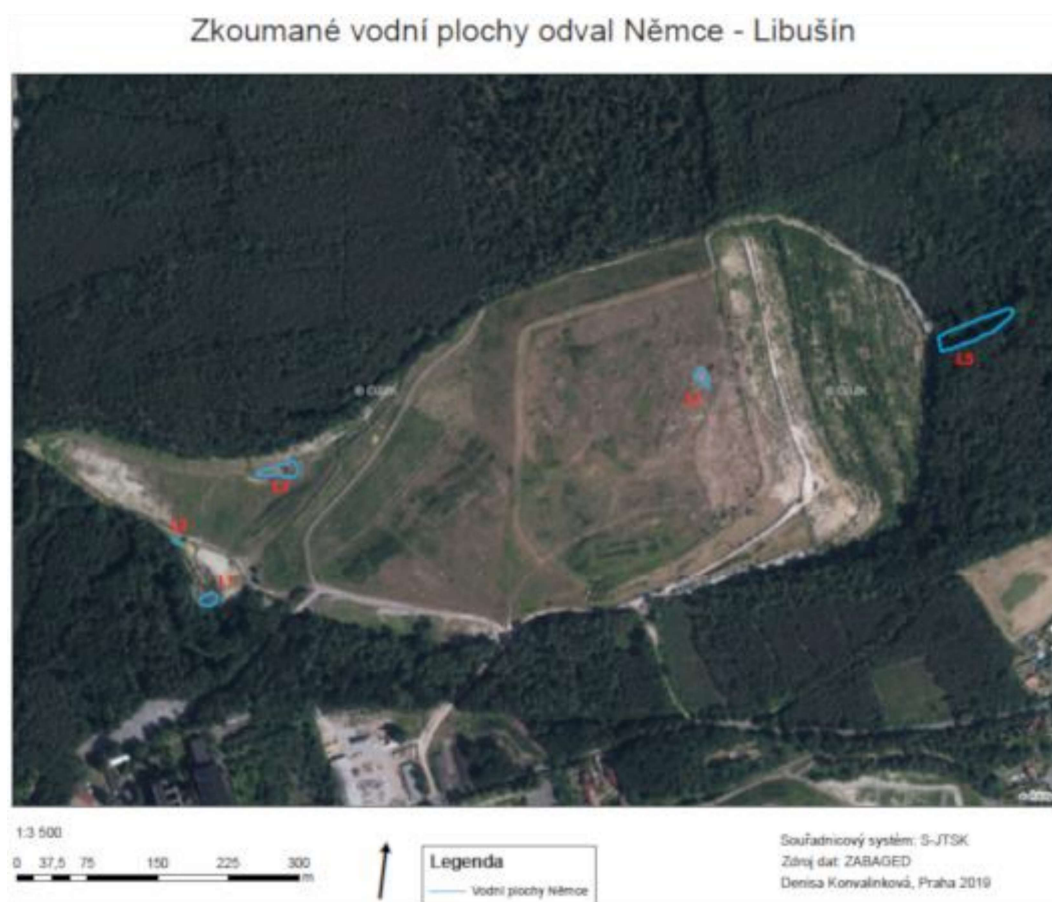
Vodní plocha L3 se nachází na západě v patě odvalu. Jedná se o tůň závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 40 m², z čehož přibližně 50 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 2 m. Rostlinný pokryv zastupuje orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), okolí bylinný porost.

Vodní plocha L4 se nachází na plochém temeni odvalu. Jedná se o mělkou depresi závislou na srážkách vzniklou technikou rekultivací, která byla následně rekultivována biologicky. Velikost vodní plochy je 18 m², z čehož přibližně 20 % zaujímá litorál, který vytváří souvislý pás o šířce 2 m. Rostlinný pokryv zastupuje bylinný pokryv s ruderálními prvky a objevuje se zde řada druhů, typických pro mezofilní louky.

Vodní plocha L5 se nachází na severovýchodě v patě odvalu. Jedná se o kaskádu 5 jezírek částečně vzniklou technikou rekultivací a částečně přirozenou sukcesí. Velikost vodní plochy je 150 m², z čehož přibližně 5 % zaujímá litorál, který nevytváří souvislý pás. Rostlinný pokryv zastupuje porost lesního charakteru - olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a vrba jíva (*Salix caprea*).

Detailní umístění je zobrazeno na ortofotomapě odvalu Libušín (obrázek 8) a detailní charakteristika vodních ploch v tabulce 2.

Obrázek 8: Odval Němce – Libušín – ortofotomapa



Zdroj: autor

Tabulka 2: Popis charakteristiky zkoumaných území odvalu Němce – Libušín

Označení území	Sklon	Délka v m	Šířka v m	Plocha v m ²	Hloubka	Litorál v procentech	Pás v m
L1	3 - 5 %	19	9	171	1	70	5
L2	0 - 2 %	3	1,5	4,5	0,5	80	1
L3	2 - 4 %	10	4	40	0,3	50	2
L4	0 - 2 %	5	3,5	17,5	0,06	20	2
L5	3 - 5 %	50	3	150	1	5	0

Zdroj: autor

5.2 Sběr a zpracování dat

Vybrané lokality byly sledovány od března do července 2018. V tomto období proběhlo celkem 8 návštěv v různých denních hodinách a za různých klimatických podmínek, tak aby byl zachycen celý vývojový cyklus obojživelníků (od rozmnožování, kladení snůšek, líhnutí pulců po mladé jedince). V průběhu těchto návštěv také proběhlo pozorování ptáků.

Při šetření byl výskyt obojživelníků určován:

- Vizualním sledováním – pozorování dospělých jedinců, snůšek vajíček, případně larev, pulců i mladých jedinců přímo nebo z pomoci dalekohledu Olympus DPS-I 10x50 (zvětšení 10x, průměr objektivu 50 mm),
- Akustickým sledováním – žáby jsou určovány dle odposlechu hlasu,
- Odchytem – odchyt jedinců byl prováděn v průběhu návštěv zkoumaného území a to pouze ve vodních plochách, kde nebylo možné použít vizuální sledování z důvodu zakalení vody nebo velkého zarůstání rostlinami. Pro odchyt byla použita síťka a pro zkoumání průhledné nádoby.

Každý nález byl vyfocen a zaznamenám do tabulky pro výskyt obojživelníků. U dospělých jedinců bylo určeno pohlaví.

Výskyt ptáků byl prováděn souběžně s průzkumem výskytu obojživelníků v dané lokalitě a byl zaznamenán do tabulek s popisem výskytu na dané lokalitě a počtu jednotlivých jedinců.

Při šetření byl výskyt ptáků určován:

- Vizualní a akustické sledování probíhalo v odpoledních či podvečerních hodinách,
- Vizualním sledováním – sledováním pomocí dalekohledu Olympus DPS-I 10x50 (zvětšení 10x, průměr objektivu 50 mm),
- Akustickým sledováním – ptáci jsou určováni dle odposlechu zpěvu.

Při první návštěvě byl popsán sklon a zaznamenána orientace terénu v kategoriích sever, jih, východ, západ, severovýchod, severozápad, jihovýchod a jihozápad, byly popsány vodní nádrže včetně litorální vegetace, byly určeny vegetační typy v okolí vybraných vodních ploch, byla zjištěna velikost a hloubka vodních ploch pomocí pásma, bylo zjištěno, zda se jedná o lokality s provedenou technickou rekultivací (zahrazení terénních nerovností a stop po těžbě) a následnou zemědělskou, lesnickou, případně hydričnou nebo ostatní rekultivací (převrstvení ornici, obnovení zemědělských ploch, výsadba lesních porostů, atd.) nebo o lokality s ukončenou těžbou s malými zásahy s probíhajícím procesem usměrňované ekologické sukcese (Gremlica 2011a). Při každé návštěvě vybrané lokality byla určena a zaznamenána teplota vzduchu.

V tabulkách jsou zjištěné druhy obojživelníků a ptáků řazeny abecedně podle českého jména. S ohledem na rozsah dotčených lokalit není u druhů uváděna bližší lokalizace (Majer 2014). Zvláště chránění živočichové jsou označeni zkratkou podle stupně ochrany stanoveného Přílohou III vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Kriticky ohrožený druh je podle platné právní úpravy označen zkratkou KO, silně ohrožený druh SO, ohrožený druh zkratkou O. Druhy ptáků chráněné podle Směrnice Rady 79/409/EHS ze dne 2. dubna 1979 o ochraně volně žijících ptáků jsou označeny zkratkou N (Gremlica 2004).

Veškerá data z provedeného terénního šetření v roce 2018 byla zpracována v tabulkovém a textovém programu a dále byla porovnána s daty poskytnuté firmou PKÚ s průzkumy provedenými v letech 2004, 2012 a 2014 a zpracována v tabulkovém programu, ve statistickém programu R a Statistica 13. V programu R bude použita metoda ANOVA a T-test. V programu Statistica 13 bude vytvořena korelační analýza. Mapové podklady byly zpracovány v programu ArcGIS.

6. Výsledky práce

6.1 Odval Tuchlovice

6.1.1 Výsledky průzkumu – obojživelníci

V lokalitě bylo pozorováno 5 druhů obojživelníků a to v celkovém množství 32 kusů dospělých jedinců. Jednalo se o čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v počtu 3 kusů, ropuchu obecnou (*Bufo bufo*) v počtu 2 kusů, ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) v počtu 13 kusů, skokana skřehotavého (*Rana ridibunda*) v počtu 4 kusů a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v počtu 10 kusů. Rozdělení dle právní ochrany je popsáno v tabulce 3 a detailní rozdělení dle výskytu v jednotlivých sledovaných lokalitách je popsáno v tabulce 4.

Tabulka 3: Výskyt obojživelníků

Název druhu	Právní ochrana
čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	SO
ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	O
ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)	O
skokan skřehotavý (<i>Rana ridibunda</i>)	KO
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	OS

Zdroj: autor

Tabulka 4: Výskyt obojživelníků – detailní přehled

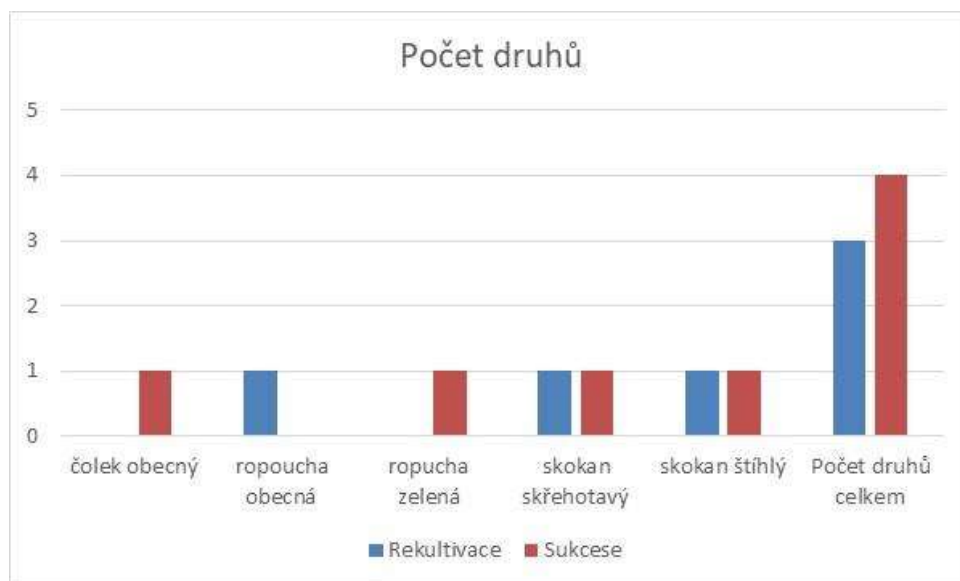
Název druhu	Počet dospělých jedinců v území											Celkem jedinců
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	
čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
skokan skřehotavý (<i>Rana ridibunda</i>)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	0	0	1	3	0	0	0	4	2	0	0	10

Zdroj: autor

Z pohledu rozdělení lokality dle rekultivace a sukcese byly na rekultivačních plochách pozorovány 3 druhy obojživelníků v celkovém množství 10 dospělých jedinců. Jednalo se o ropuchu obecnou (*Bufo bufo*) v počtu 2 kusů, skokana skřehotavého (*Rana ridibunda*) v počtu 1 kusu a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v počtu 7 kusů. Na sukcesních plochách byly pozorovány 4 druhy obojživelníků v celkovém množství

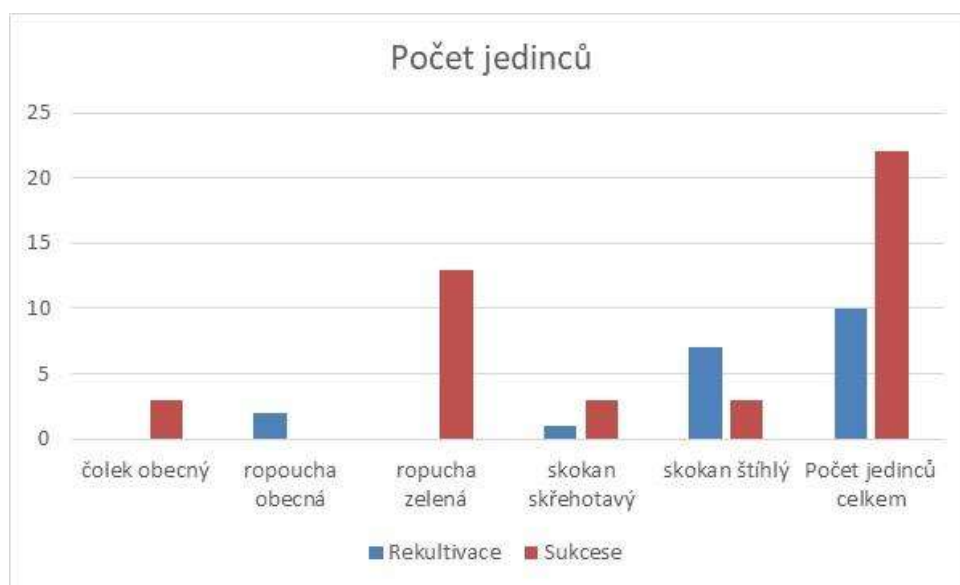
22 dospělých jedinců. Jednalo se o čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v počtu 3 kusů, ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) v počtu 13 kusů, skokana skřehotavého (*Rana ridibunda*) v počtu 3 kusů a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v počtu 3 kusů. Detailní rozdělení dle výskytu v lokalitách rekultivace a sukcese je znázorněno na obrázku 9 a na obrázku 10.

Obrázek 9: Graf počtu druhů obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



Zdroj: autor

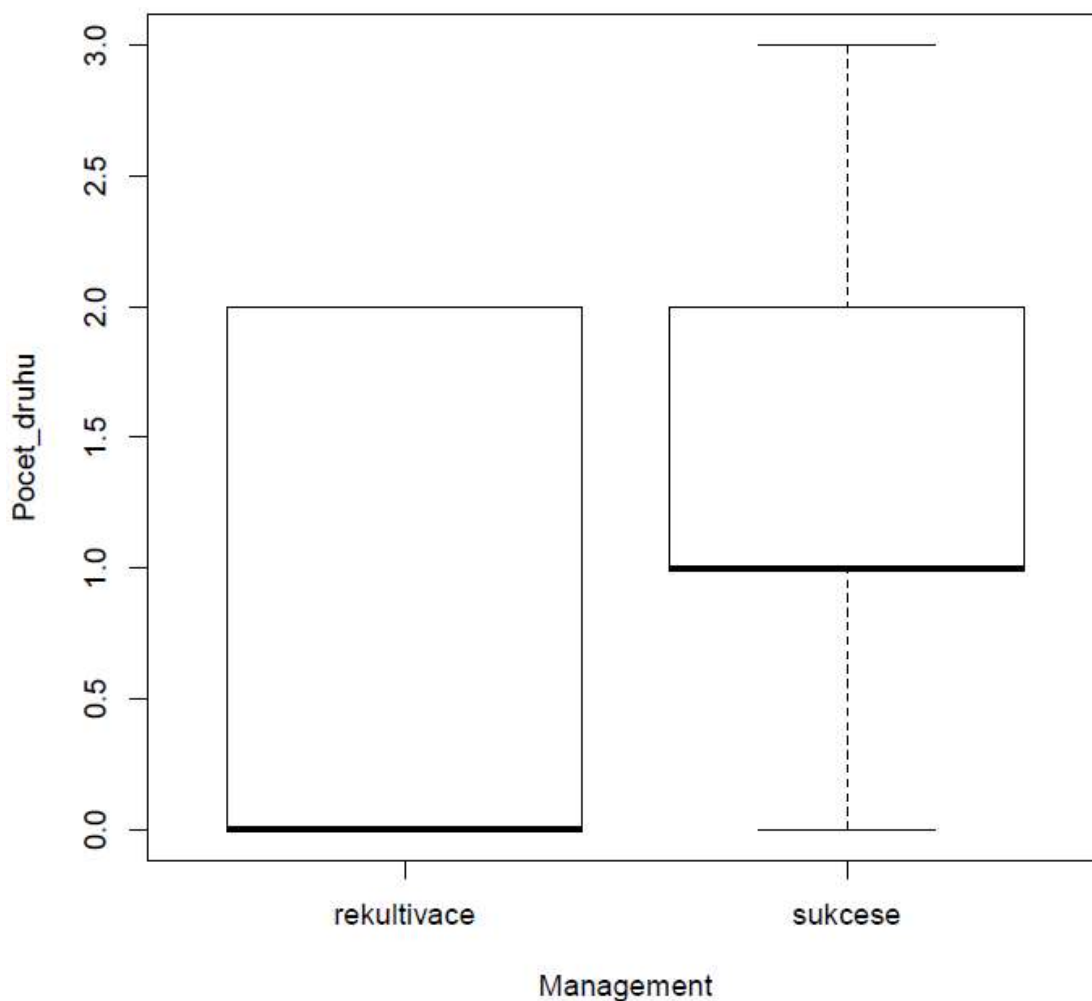
Obrázek 10: Graf počtu jedinců obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet jedinců v jednotkách.



Zdroj: autor

Vizualizace počtu druhů, které se vyskytují na dané lokalitě na vodních plochách s různým managementem, je vyjádřena na grafu níže (obrázek 11). Medián, tedy střeni hodnota vyskytujících se počtu druhů, je vyšší na plochách sukcese a její hodnota je 1. U lokalit s rekultivací je hodnota mediánu 0, a to z důvodu, že v několika případech nebyl v dané lokalitě zjištěn žádný druh. Nejvyšší hodnota počtu druhů, která vyjadřuje maximální počet vyskytujících se druhů, je u sukcese a její hodnota je 3. Naopak nejnižší hodnota je u sukcese a rekultivace stejná a její hodnota je 0. Vyjadřuje vodní plochy bez nálezu obožživelníků. Pro zjištění normálního rozdělení byla zvolena metoda T-test, která potvrdila normální rozdělení dat ($p > 0,05$).

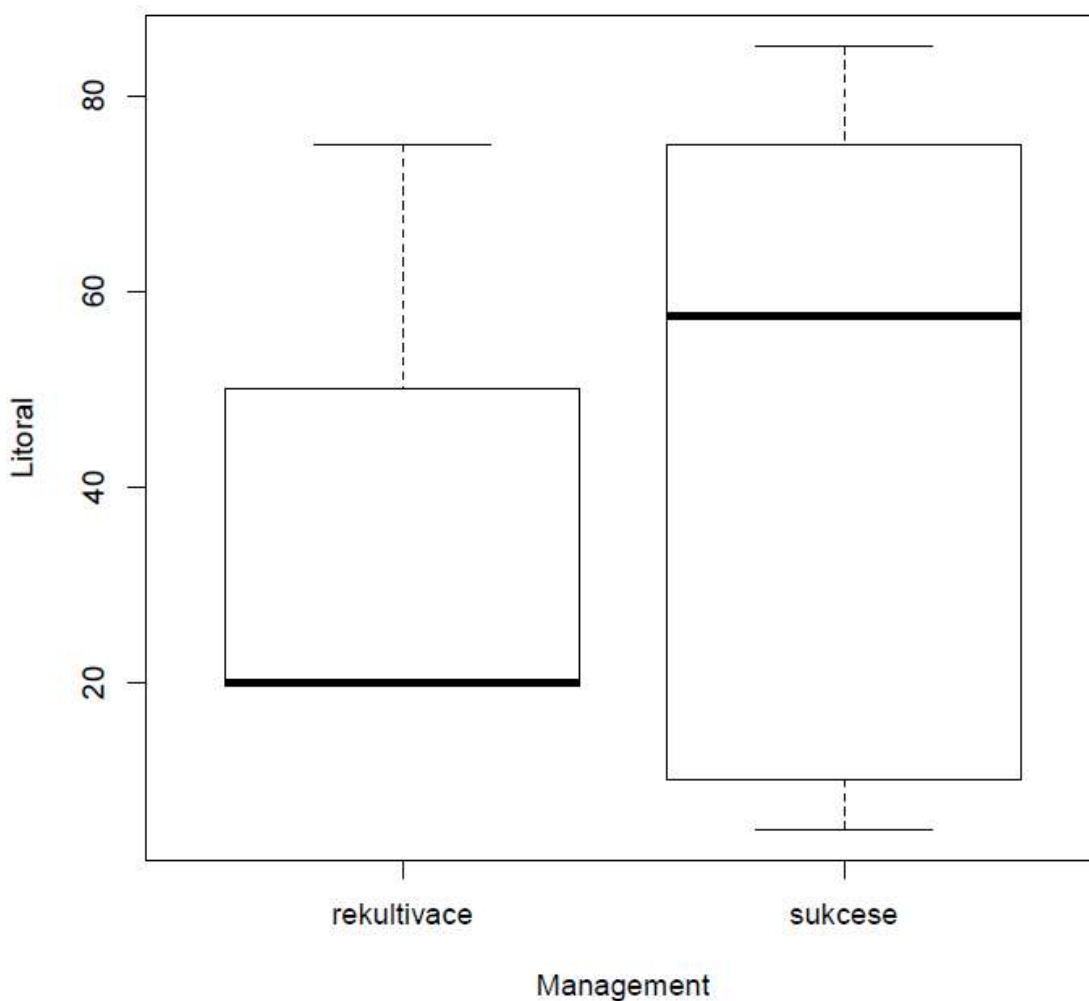
Obrázek 11: Graf počtu druhů v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



Zdroj: autor

Vizualizace plochy litorálu, který se vyskytuje na dané lokalitě na vodních plochách s různým managementem, je vyjádřena na grafu níže (obrázek 12). Medián, tedy střední hodnota vyskytujícího se litorálu, je vyšší na plochách sukcese a její hodnota je 66 %. U lokalit s rekultivací je hodnota mediánu 20 %. Nejvyšší hodnota litorálu, která vyjadřuje maximální pokrytí vodních ploch, je u sukcese a její hodnota je 85 %. Naopak nejnižší hodnota je také u sukcese a její hodnota je 5 %. Pro zjištění normálního rozdělení byla zvolena metoda T-test, která potvrdila normální rozdělení dat ($p > 0,05$).

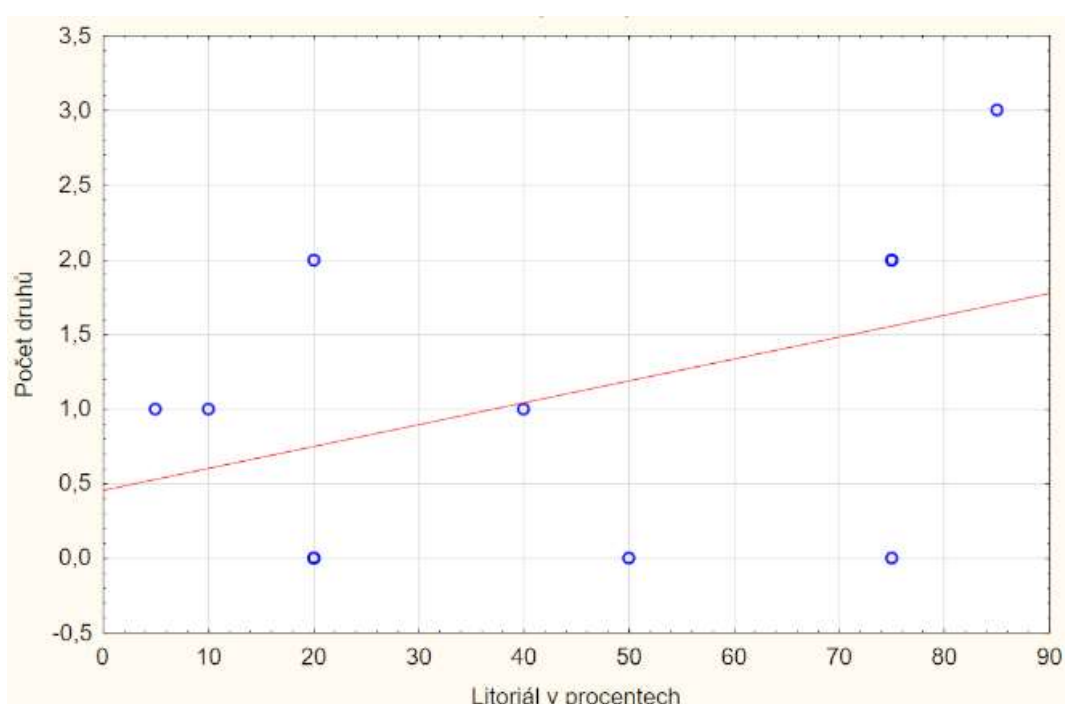
Obrázek 12: Graf litorálu v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje plochu litorálu v %.



Zdroj: autor

Korelace litorálu s počtem druhů je vyjádřena na grafu níže (obrázek 13). Z výsledku korelace $r = 0,4204$ vyplývá, že vegetace nekoreluje s počtem druhů. Dále byla zjišťována korelace litorálu s počtem jedinců $r = 0,2140$, hloubky vodních ploch s počtem druhů $r = 0,3367$, hloubky vodních ploch s počtem jedinců $r = 0,1399$, plochy vodních ploch s počtem druhů $r = -0,0534$ a plochy vodních ploch s počtem jedinců $r = 0,0672$. Ze všech výše uvedených výsledků vyplývá, že nebyla zjištěna žádná korelace mezi vodními plochami a obojživelníky ($r > 0,5$).

Obrázek 13: Graf korelace litorálu s počtem druhů. Osa X vyjadřuje litorál v %. Osa Y vyjadřuje počet druhů.



Zdroj: autor

6.1.2 Výsledky průzkumu – ptáci

V lokalitě bylo pozorováno 42 druhů ptáků. Jelikož ptáci byli určováni akusticky a vizuálně, tak není možné přesně určit množství dospělých jedinců vyskytujících se ve zkoumané lokalitě. Mezi nejvýznamnější zastupitele ptáků patří chráněné druhy, jmenovitě krkavec velký (*Corvus corax*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), ťuhák obecný (*Lanius collurio*) a vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*). Detailní rozdělení dle právní ochrany je popsáno v tabulce 5.

Tabulka 5: Výskyt ptáků

Název druhu	Právní ochrana
bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>)	-
brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)	-
budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	-
budníček větší (<i>Phylloscopus trochillus</i>)	-
čečetka zimní (<i>Carduelis flammea</i>)	-
červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	-
čížek lesní (<i>Carduelis spinus</i>)	-
drozd brávník (<i>Turdus viscivorus</i>)	-
drozd kvíčala (<i>Turdus pilaris</i>)	-
drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	-
holub hřivnáč (<i>Columba palumbus</i>)	-
jiříčka obecná (<i>Delichon urbica</i>)	-
káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	-
kachna divoká (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-
konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)	-
konopka obecná (<i>Carduelis cannabina</i>)	-
kos černý (<i>Turdus merula</i>)	-
krkavec velký (<i>Corvus corax</i>)	O
moudivláček lužní (<i>Remiz pendulinus</i>)	O
pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	-
pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	-
pěnice slavíková (<i>Sylvia borin</i>)	-
pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	-
poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	-
rákosník zpěvný (<i>Acrocephalus palustris</i>)	-
rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	-
rorýs obecný (<i>Apus apus</i>)	-
skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>)	-
sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-
stehlík obecný (<i>Carduelis carduelis</i>)	-
straka obecná (<i>Pica pica</i>)	-
strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	-
strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	-
sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	-
sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	-
ťuhák obecný (<i>Lanius collurio</i>)	O, N
vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	O
volavka popelavá (<i>Ardea cinerea</i>)	-
vrabec domácí (<i>Passer domesticus</i>)	-
vrabec polní (<i>Passer montanus</i>)	-
zvonek zelený (<i>Carduelis chloris</i>)	-
žluna zelená (<i>Picus viridis</i>)	-

Zdroj: autor

6.1.3 Vývoj výskytu obojživelníků 2004–2018

V lokalitě bylo v letech 2004–2018 pozorováno 6 druhů obojživelníků. V roce 2004 se jednalo o ropuchu zelenou (*Bufo viridis*), skokana skřehotavého (*Rana ridibunda*) a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*). V roce 2012 k pozorovaným druhům přibyla ropucha obecná (*Bufo bufo*), ovšem již nebyl pozorován skokan štíhlý (*Rana dalmatina*). V roce 2014 byl skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) opět pozorován a dále přibyl čolek horský (*Mesotriton alpestris*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). V roce 2018 byly pozorovány všechny druhy až na čolka horského (*Mesotriton alpestris*).

Vývoj výskytu lze hodnotit pozitivně, protože s každým pozorováním je vidět zvýšení množství výskytu druhů obojživelníků. V přehledu jsou ovšem vidět dvě výjimky, a to v roce 2012, kdy nebyl pozorován skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), a v roce 2018, kdy nebyl pozorován čolek horský (*Mesotriton alpestris*).

Výskyt skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) byl v letech 2014 a 2018 potvrzen v nemalých počtech, jak vyplývá z detailní analýzy uvedené níže, a proto této skutečnosti nelze dávat větší význam.

Výskyt čolka horského (*Mesotriton alpestris*) byl pozorován pouze v roce 2014 v celku malém počtu, a proto nelze vyvodit konkrétní závěry. V případě tohoto druhu je tedy nutné se zaměřit na další výzkum a pozorování. Nicméně, výskyt druhů může být ovlivněn zpřístupněním odvalu Tuchlovice pro veřejnost.

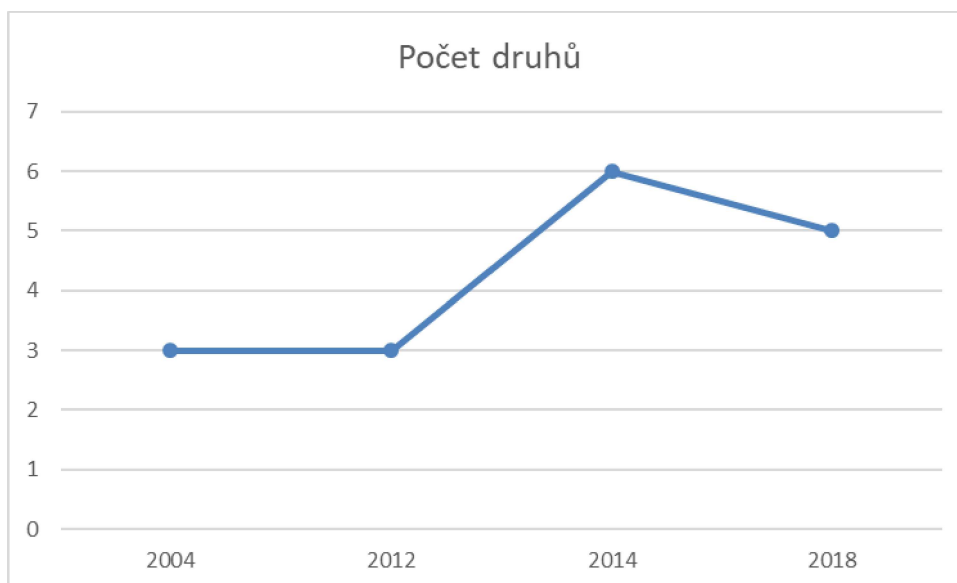
Přehled výskytu druhů je detailně uveden v tabulce 6 a na obrázku 14.

Tabulka 6: Výskyt obojživelníků na odvalu Tuchlovice 2004–2018

Název druhu	Právní ochrana	Rok			
		2004	2012	2014	2018
čolek horský (<i>Mesotriton alpestris</i>)	SO	N	N	A	N
čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	SO	N	N	A	A
ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	O	N	A	A	A
ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)	O	A	A	A	A
skokan skřehotavý (<i>Rana ridibunda</i>)	KO	A	A	A	A
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	SO	A	N	A	A

Zdroj: autor

Obrázek 14: Graf výskytu obojživelníků na odvalu Tuchlovice 2004–2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



Zdroj: autor

6.1.4 Vývoj výskytu ptáků 2004–2018

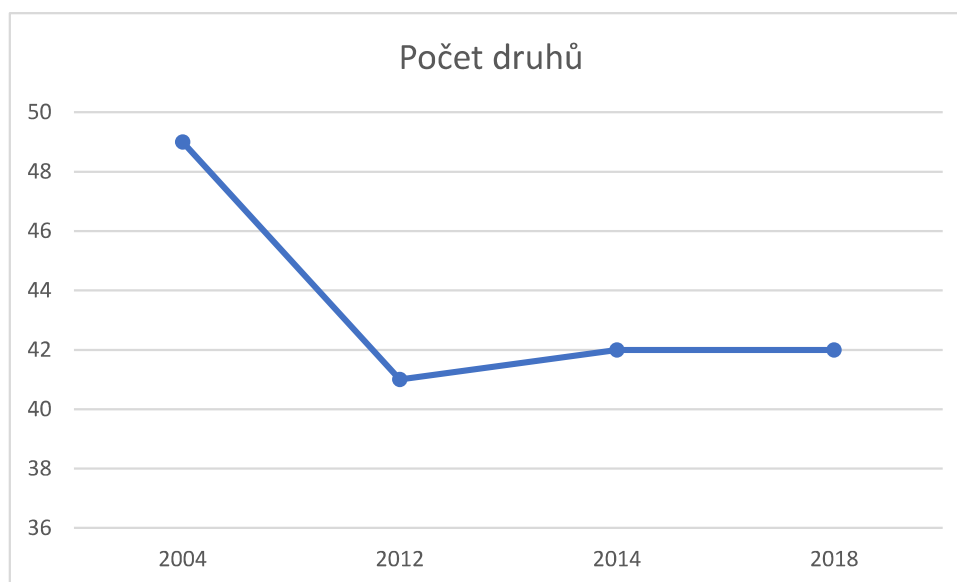
V lokalitě bylo v letech 2004–2018 pozorováno 66 druhů ptáků. V roce 2004 bylo pozorováno 49 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*), bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*), krkavec velký (*Corvus corax*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*), luňák červený (*Milvus milvus*), pochop rákosní (*Circus aeruginosus*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) a žluna šedá (*Picus canus*). V roce 2012 bylo pozorováno 41 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*), krkavec velký (*Corvus corax*), pochop rákosní (*Circus aeruginosus*) a vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*). V roce 2014 bylo pozorováno 42 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě čáp bílý (*Ciconia ciconia*), kavka obecná (*Corvus monedula*), krkavec velký (*Corvus corax*), luňák červený (*Milvus milvus*), pochop rákosní (*Circus aeruginosus*) a ůuhýk obecný (*Lanius collurio*). V roce 2018 bylo pozorováno 42 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě krkavec velký (*Corvus corax*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), ůuhýk obecný (*Lanius collurio*) a vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*).

Mezi roky 2004 a 2012 došlo k výraznému poklesu množství pozorovaných druhů, kdy příčinou pravděpodobně byla velká změna lokality spojená s ukončení těžební činnosti a následné rekultivace. Od roku 2012 je vývoj výskytu ustálený a v počtu druhů se víceméně nemění.

Po celé období 2004–2018 se v lokalitě vyskytuje 25 druhů, z nichž nejvýznamnější je krkavec velký (*Corvus corax*) patřící mezi chráněné druhy. Nicméně, výskyt druhů může být v blízké budoucnosti negativně ovlivněn zpřístupněním odvalu Tuchlovice pro veřejnost.

Přehled výskytu druhů je detailně uveden v tabulce v příloze 1 a na obrázku 15.

Obrázek 15: Graf výskytu ptáků na odvalu Tuchlovice 2004–2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



Zdroj: Autor

6.2 Odval Němce - Libušín

6.2.1 Výsledky průzkumu – obojživelníci

V lokalitě bylo pozorováno 6 druhů obojživelníků a to v celkovém množství 22 kusů dospělých jedinců. Jednalo se o čolka horského (*Mesotriton alpestris*) v počtu 5 kusů, čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v počtu 3 kusů, čolka velkého (*Triturus cristatus*) v počtu 1 kusu, ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) v počtu 4 kusů, skokana hnědého (*Rana temporaria*) v počtu 5 kusů a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v počtu 4 kusů. Rozdělení dle právní ochrany je popsáno v tabulce 7 a detailní rozdělení dle výskytu v jednotlivých sledovaných lokalitách je popsáno v tabulce 8.

Tabulka 7: Výskyt obojživelníků

Název druhu	Právní ochrana	Pozorování
čolek horský (<i>Mesotriton alpestris</i>)	SO	A
čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	SO	A
čolek velký (<i>Triturus cristatus</i>)	SO	A
ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)	O	A
skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	-	A
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	OS	A

Zdroj: autor

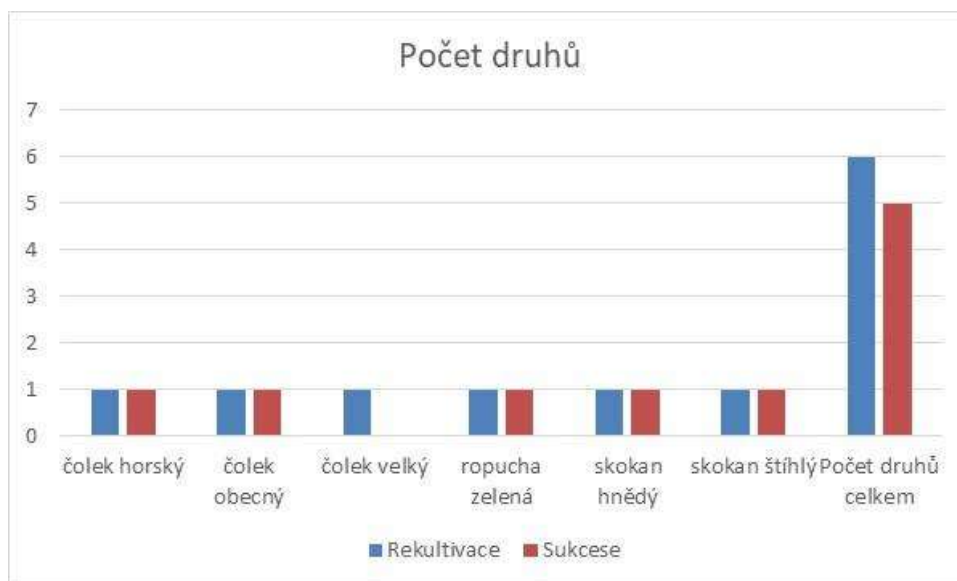
Tabulka 8: Výskyt obojživelníků – detailní přehled

Název druhu	Počet dospělých jedinců v území					Celkem jedinců
	L1	L2	L3	L4	L5	
čolek horský (<i>Mesotriton alpestris</i>)	0	3	0	0	2	5
čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	0	1	0	0	2	3
čolek velký (<i>Triturus cristatus</i>)	0	1	0	0	0	1
ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)	0	0	0	2	2	4
skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	0	0	2	0	3	5
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	0	3	0	0	1	4

Zdroj: autor

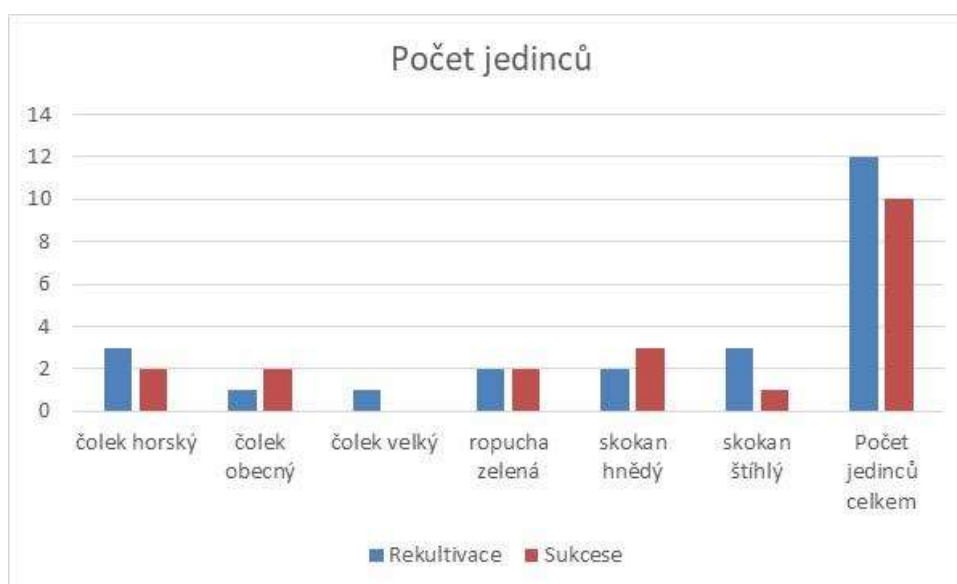
Z pohledu rozdělení lokality dle rekultivace a sukcese bylo na rekultivačních plochách pozorováno 6 druhů obojživelníků v celkovém množství 12 dospělých jedinců. Jednalo se o čolka horského (*Mesotriton alpestris*) v počtu 3 kusů, čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v počtu 1 kusu, čolka velkého (*Triturus cristatus*) v počtu 1 kusu, ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) v počtu 2 kusů, skokana hnědého (*Rana temporaria*) v počtu 2 kusů a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v počtu 3 kusů. Na sukcesních plochách bylo pozorováno 5 druhů obojživelníků v celkovém množství 10 dospělých jedinců. Jednalo se o čolka horského (*Mesotriton alpestris*) v počtu 2 kusů, čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v počtu 2 kusů, ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) v počtu 2 kusů, skokana hnědého (*Rana temporaria*) v počtu 3 kusů a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v počtu 1 kusu. Detailní rozdělení dle výskytu v lokalitách rekultivace a sukcese je znázorněno na obrázku 16 a na obrázku 17.

Obrázek 16: Graf počtu druhů obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



Zdroj: autor

Obrázek 17: Graf počtu jedinců obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet jedinců v jednotkách.

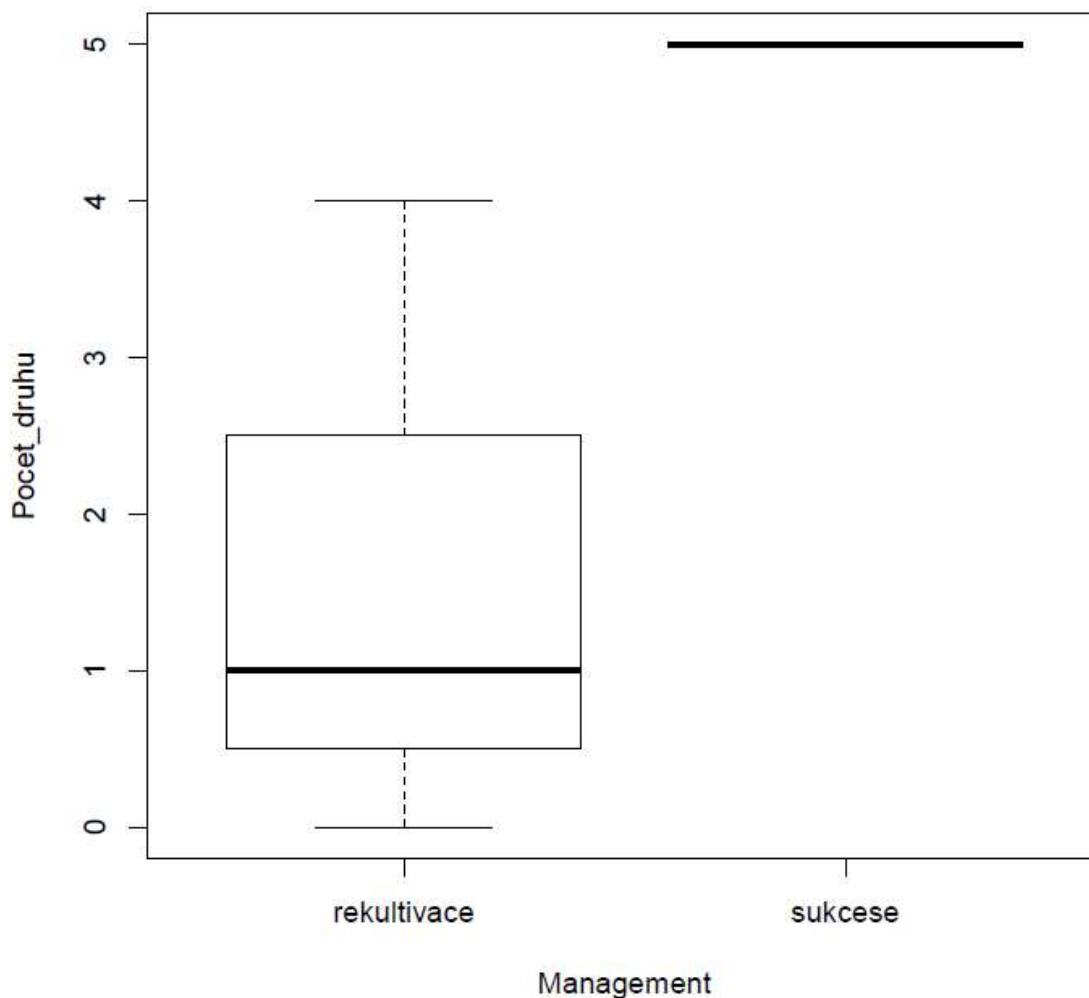


Zdroj: autor

Vizualizace počtu druhů, které se vyskytují na dané lokalitě na vodních plochách s různým managementem, je vyjádřena na grafu níže (obrázek 18). Medián, tedy střední hodnota vyskytujících se počtu druhů, je vyšší na plochách sukcese a její hodnota je 5, ovšem toto je jediná hodnota, která připadá na tento management. U lokalit s rekultivací je hodnota mediánu 1. Nejvyšší hodnota počtu druhů, která vyjadřuje

maximální počet vyskytujících se druhů, je u sukcese a její hodnota je 5. Naopak nejnižší hodnota je u rekultivace a její hodnota je 0. Vyjadřuje vodní plochy bez nálezů obojživelníků. Pro zjištění normálního rozdělení byla zvolena metoda T-test, která potvrdila normální rozdělení dat ($p > 0,05$).

Obrázek 18: Graf počtu druhů v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.

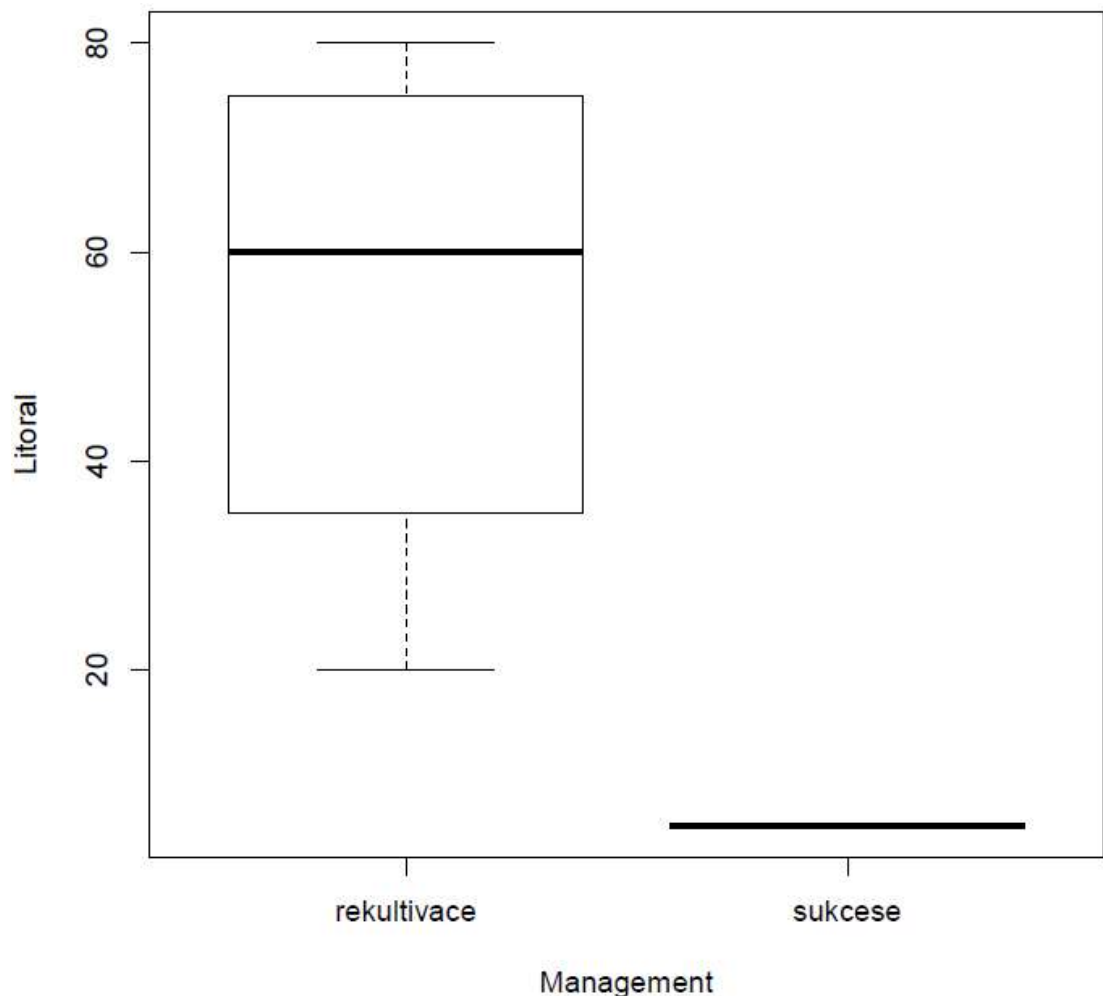


Zdroj: autor

Vizualizace plochy litorálu, který se vyskytuje na dané lokalitě na vodních plochách s různým managementem, je vyjádřena na grafu níže (obrázek 19). Medián, tedy střední hodnota vyskytujícího se litorálu, je vyšší na plochách rekultivace a její hodnota je 60 %. U lokalit se sukcesí je hodnota mediánu 5 %, ovšem toto je jediná hodnota, která připadá na tento management. Nejvyšší hodnota litorálu, která vyjadřuje maximální pokrytí vodních ploch, je u rekultivace a její hodnota je 80 %. Naopak nejnižší hodnota

je také u sukcese a její hodnota je 5 %. Pro zjištění normálního rozdělení byla zvolena metoda T-test, která vyvrátila normální rozdělení dat ($p > 0,05$). Důvodem je malý počet zkoumaných dat v oblasti sukcese.

Obrázek 19: Graf litorálu v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje plochu litorálu v %.

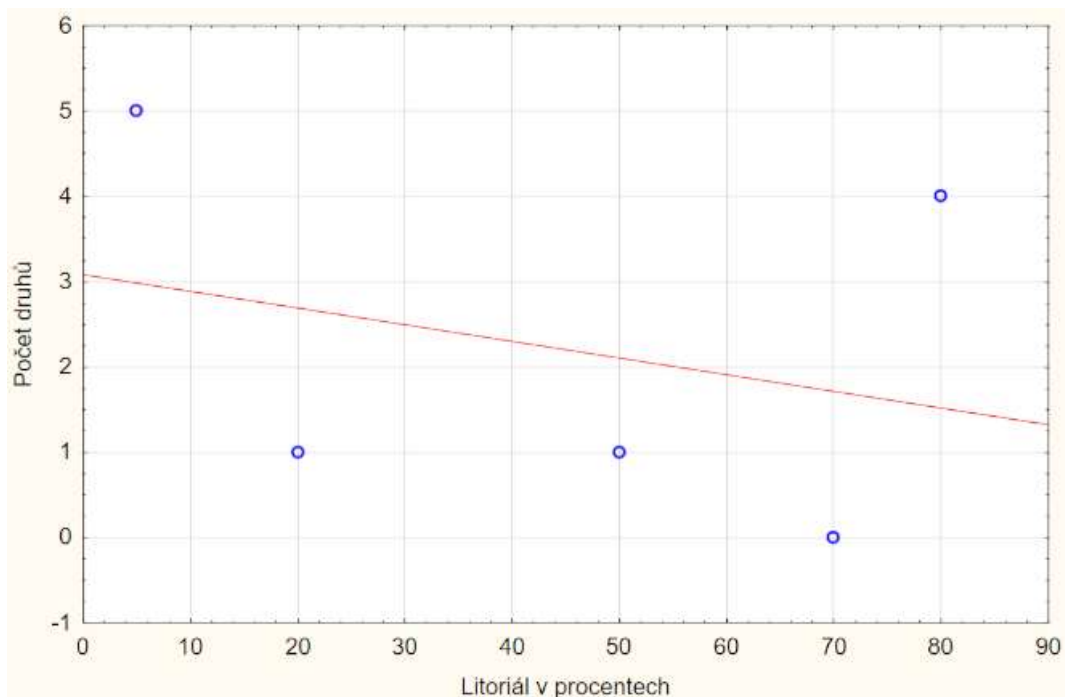


Zdroj: autor

Korelace litorálu s počtem druhů je vyjádřena na grafu níže (obrázek 20). Z výsledku korelace $r = -0,2882$ vyplývá, že vegetace nekoreluje s počtem druhů. Dále byla zjišťována korelace litorálu s počtem jedinců $r = -0,2882$, hloubky vodních ploch s počtem druhů $r = 0,2928$, hloubky vodních ploch s počtem jedinců $r = 0,2928$, plochy vodních ploch s počtem druhů $r = -0,0253$ a plochy vodních ploch s počtem jedinců $r = -0,0253$. Ze všech výše uvedených výsledků vyplývá, že nebyla zjištěna žádná korelace mezi vodními plochami a obojživelníky ($r > 0,5$). Shoda korelací mezi počtem

druhů a počtem jedinců je náhodná a její příčina je neobvyklá shoda v násobku, kdy počet pozorovaných jedinců v každé z 5 lokalit byl druhým násobkem počtu pozorovaných druhů v dané lokalitě.

Obrázek 20: Graf korelace litorálu s počtem druhů. Osa X vyjadřuje litorál v %. Osa Y vyjadřuje počet druhů.



Zdroj: autor

6.2.2 Výsledky průzkumu – ptáci

V lokalitě bylo pozorováno 27 druhů ptáků. Jelikož ptáci byli určováni akusticky a vizuálně, tak není možné přesně určit množství dospělých jedinců vyskytujících se ve zkoumané lokalitě. Mezi nejvýznamnější zastupitele ptáků patří chráněné druhy, jmenovitě datel černý (*Dryocopus martius*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*), a žluna šedá (*Picus canus*). Detailní rozdělení dle právní ochrany je popsáno v tabulce 9.

Tabulka 9: Výskyt ptáků

Název druhu	Právní ochrana
brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)	-
budníček lesní (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	-
budníček větší (<i>Phylloscopus trochillus</i>)	-
červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	-
datel černý (<i>Dryocopus martius</i>)	N
drozd brávník (<i>Turdus viscivorus</i>)	-
drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	-
holub hřivnáč (<i>Columba palumbus</i>)	-
jiříčka obecná (<i>Delichon urbica</i>)	-
káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	-
kachna divoká (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-
kos černý (<i>Turdus merula</i>)	-
pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	-
skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>)	-
sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-
strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	-
strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	-
střízlík obecný (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	-
sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	-
sýkora lužní (<i>Parus montanus</i>)	-
sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	-
sýkora uhelníček (<i>Parus ater</i>)	-
špaček obecný (<i>Strunus vulgaris</i>)	-
vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	O
vrabec domácí (<i>Passer domesticus</i>)	-
žluna šedá (<i>Picus canus</i>)	N
žluna zelená (<i>Picus viridis</i>)	-

Zdroj: autor

6.2.3 Vývoj výskytu obojživelníků 2004–2018

V lokalitě bylo v letech 2004–2018 pozorováno 9 druhů obojživelníků. V roce 2004 se jednalo o mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*), ropuchu obecnou (*Bufo bufo*), ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) a skokana hnědého (*Rana temporaria*). V roce 2012 k pozorovaným druhům přibyl čolek horský (*Mesotriton alpestris*). V roce 2014 k pozorovaným druhům přibyl čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) a skokan štíhlý

(*Rana dalmatina*). V roce 2018 k pozorovaným druhům přibyl čolek velký (*Triturus cristatus*), ovšem již nebyl pozorován mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*).

Vývoj výskytu lze hodnotit pozitivně, protože s každým pozorováním je vidět zvýšení množství výskytu druhů obojživelníků. V přehledu jsou ovšem vidět jedna výjimka, a v roce 2018, kdy nebyl pozorován mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*).

Výskyt mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) nebyl pozorován pouze v roce 2018. V letech 2004, 2012 jeho výskyt byl potvrzen, v roce 2014 ovšem pouze v malém množství, a proto nelze vyvodit konkrétní závěry. V případě tohoto druhu je tedy nutné se zaměřit na další výzkum a pozorování.

Velkým úspěchem je prokázání výskytu čolka velkého (*Triturus cristatus*), který se v této lokalitě v dřívějších letech nevyskytoval (obrázek 21 a obrázek 22)

Přehled výskytu druhů je detailně uveden v tabulce 10 a na obrázku 23.

Obrázek č. 21: Čolek velký (*Triturus cristatus*) na odvalu Němce – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek č. 22: Čolek velký (*Triturus cristatus*) na odvalu Němce – Libušín



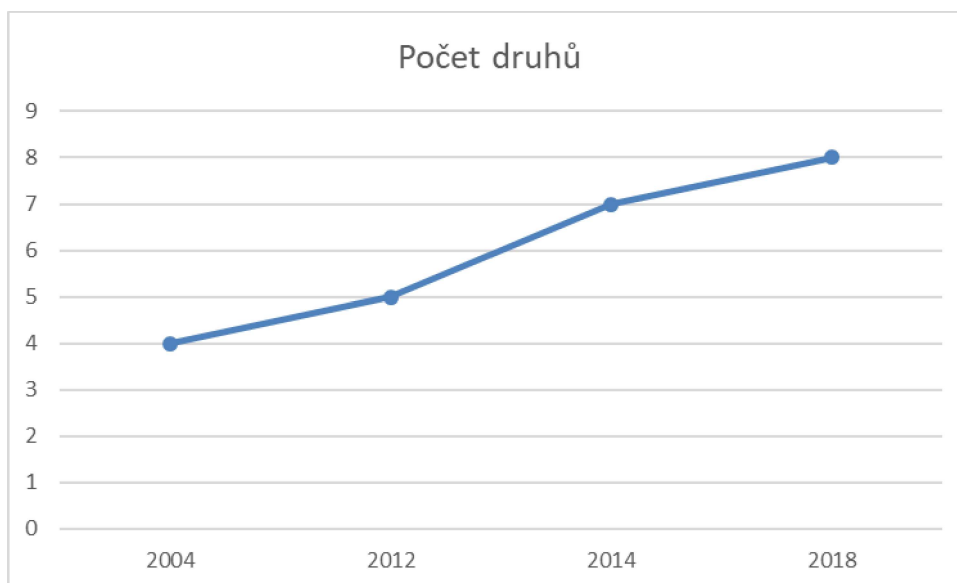
Zdroj: autor

Tabulka 10: Výskyt obojživelníků na odvalu Němce – Libušín 2004–2018

Název druhu	Právní ochrana	Rok			
		2004	2012	2014	2018
čolek horský (<i>Mesotriton alpestris</i>)	SO	N	A	A	A
čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	SO	N	N	A	A
čolek velký (<i>Triturus cristatus</i>)	SO	N	N	N	A
mlok skvrnitý (<i>Salamandra salamandra</i>)	SO	A	A	A	N
ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	O	A	A	A	A
ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)	O	A	A	A	A
skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	-	A	A	A	A
skokan skřehotavý (<i>Rana ridibunda</i>)	KO	N	N	N	A
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	SO	N	N	A	A

Zdroj: autor

Obrázek 23: Graf výskytu obojživelníků na odvalu Němce – Libušín 2004–2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



Zdroj: autor

6.2.4 Vývoj výskytu ptáků 2004-2018

V lokalitě bylo v letech 2004–2018 pozorováno 55 druhů ptáků. V roce 2004 bylo pozorováno 32 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) a žluva šedá (*Picus canus*). V roce 2012 bylo pozorováno 36 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě datel černý (*Dryocopus martius*), krkavec velký (*Corvus corax*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) a žluva hajní (*Oriolus oriolus*). V roce 2014 bylo pozorováno 39 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), datel černý (*Dryocopus martius*), krkavec velký (*Corvus corax*), lejsek šedý (*Muscicapa striata*), ťuhák obecný (*Lanius collurio*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) a žluva hajní (*Oriolus oriolus*). V roce 2018 bylo pozorováno 42 druhů ptáků, kdy mezi nejvýznamnější zastupitele patří chráněné druhy, jmenovitě datel černý (*Dryocopus martius*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) a žluva šedá (*Picus canus*).

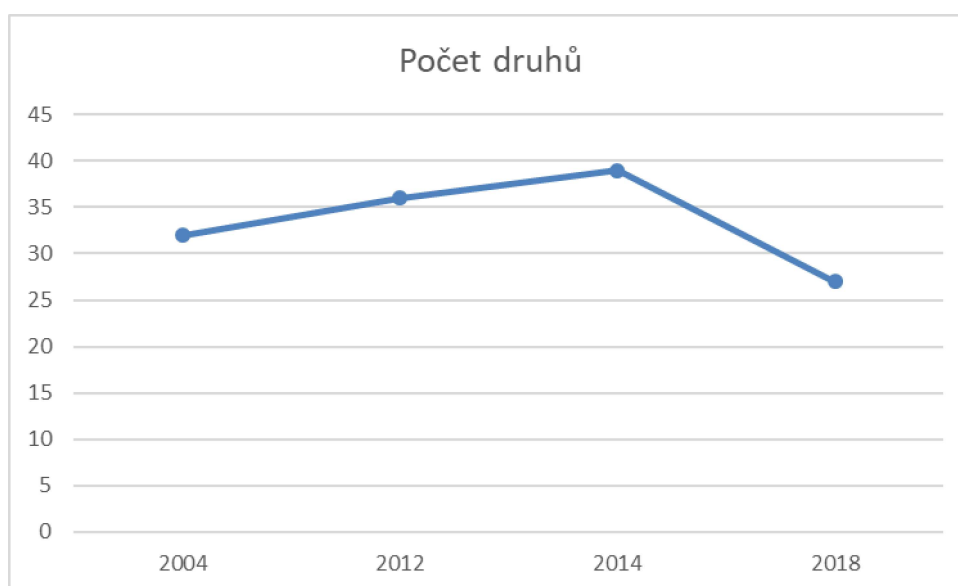
Mezi roky 2004 a 2014 docházelo k pozvolnému růstu pozorovaných druhů, i přes skutečnost, že v této době probíhala velká změna lokality spojená s ukončením těžební činnosti a následné rekultivace. V roce 2018 došlo k poklesu pozorovaných druhů. Pro

detailní vyhodnocení není k dispozici dostatek dat, a proto nelze vyvodit konkrétní závěry. Je tedy nutné se zaměřit na další výzkum a pozorování.

Po celé období 2004–2018 se v lokalitě vyskytuje 13 druhů, z nichž nejvýznamnější je vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) patřící mezi chráněné druhy.

Přehled výskytu druhů je detailně uveden v příloze 2 a na obrázku 24.

Obrázek 24: Graf výskytu ptáků na odvalu Němce - Libušín 2004–2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.



7. Diskuse

Z analýz výsledků průzkumu jasně vyplývá, že plochy ponechané sukcesi jsou druhově rozmanitější, a tedy ponechání lokalit přirozené sukcesi je prospěšné pro biodiverzitu. Toto skutečnost potvrzuje i obdobná studie, která se zabývala cévnatými rostlinami a členovci, kteří kolonizovali technicky rekultivované versus spontánně vyvinuté lokality na kladenských odvalech. Ve všech sledovaných skupinách se na spontánně rozvinutých lokalitách nacházela velká část druhů, které téměř chyběly na technicky rekultivovaných plochách (Tropek a kol. 2012).

Z pohledu počtu živočichů analýza ukázala naprosto stejný výsledek, tedy na rekultivovaných plochách bylo nalezeno méně živočichů než na plochách ponechaných sukcesi. Obecně lze konstatovat, že studie založené na biologických a ekologických poznatcích docházejí k závěru, že rozvoj biotopů v rámci spontánní sukcese je přínosným jevem pro budoucí estetické a ekologické funkce krajiny postihnuté těžbou (Hendrychová 2008).

Přesto, že výsledky výzkumu potvrdily, že přirozená sukcese je správnou cestou pro vysokou biodiverzitu, odval Dolu Tuchlovice i odval Dolu Schoeller byly technicky rekultivovány. Technická rekultivace je doporučována jenom v určitých situacích, jako jsou např. silně erodovaná místa anebo toxické lokality (Prach a kol. 2011). Důvodem pro rekultivaci na těchto odvalech byla skutečnost, že kromě eroze docházelo k intenzivnímu endogennímu prohořívání. Po odstranění tohoto problému už žádná další rekultivace nebyla nutná nebo žádoucí (Řehounková a kol. 2011). Ovšem následovala biologická rekultivace, která byla provedena a byla kontraproduktivní pro biodiverzitu a také velmi finančně nákladná (Tropek a kol. 2012). Nicméně, v rámci rekultivace odvalů bylo cílem vytvoření mozaiky oblastí s různými funkcemi (Hendrychová a Kabrna 2016). V tomto případě byly cíle sociální (zpřístupnění odvalů veřejnosti) a nevýrobní (estetická a ochrana přírody), kdy těchto cílů bylo dosaženo.

V rámci výzkumu byly dále zkoumány korelace mezi vodními plochami a obojživelníky. Z výzkumu jasně vyplývá, že vodní plochy a obojživelníci nekorelují, což je překvapivý výsledek. Z jiných studií jasně vyplývá, že počet druhů v pobřežních vodách, které jsou bohaté na vegetaci obdobně jako zkoumané vodní plochy, je obecně

větší u všech skupin organismů než ve volné zóně jezer, rybníků nebo řek. (Wetzel 2001)

V průběhu průzkumu probíhalo nejenom pozorování živočichů, ale i hodnocení stavu lokalit z pohledu jejich funkčnosti. Při pozorování bylo zjištěno, že některé vodní plochy byly zanešené sedimenty, vodoteče neměly správnou funkčnost a vyrostly v nich nežádoucí rostlinné druhy. Ucelený přehled nedostatků byl poskytnut Palivovému Kombinátu Ústí, který na základě doporučení uskutečnil úpravu daných lokalit a to vybagrováním sedimentů, úpravou vodotečí a odstraněním náletových dřevin. Tyto aktivity přispěly k udržení vhodného prostředí pro obojživelníky.

V rámci pozorování také bylo zjištěno, že na dvou vodních plochách (hasičská nádrž na odvalu Tuchlovice a kaskáda 5 jezírek na odvalu V Němcích) byla nasazena osádka karase obecného (*Carassius carassius*) a karase zlatého (*Carassius auratus*). V takovém prostředí se nedá očekávat úspěšné rozmnožení obojživelníků (Gremlica a Zavadil 2015). Tato informace byla také předána Palivovému Kombinátu Ústí, ovšem tento problém ještě nebyl z důvodu jeho komplexity vyřešen.

7.1 Doporučení pro následnou péči

Plány na zahájení, přípravu a ukončení konkrétních těžebních projektů musí být zpracovány před datem zahájení těžební činnosti. Součástí těchto plánů jsou obecné plány pro sanace a rekultivace (Hendrychová 2008). Ovšem tyto plány mnohdy vznikají desítky let před ukončením činnosti, mnohdy nejsou aktualizovány dle nejnovějších poznatků z oblasti sanace a rekultivace a jen v malé míře zahrnují následnou péči.

Následná péče o rekultivovaná území je základem k úspěšnému udržení biodiverzity. Z výsledku pozorování na odvalu Dolu Tuchlovice a odvalu Dolu Schoeller vyplývá, že plánování a management následné péče není plně zajištěn. Úpravy vodních ploch jsou dělány nepravidelně, nahodile a nesystémově. Tím dochází k znehodnocování vodních ploch a může dojít k úbytku druhů obojživelníků, kteří se zde nacházejí.

Doporučuji, aby Palivový Kombinát Ústí vypracoval systematický plán následné péče zahrnující nejenom pravidelné terénní úpravy, ale také pravidelný průzkum lokalit odborníky, aby dané úpravy byly koordinovány s potřebami a rozmnožovacími cykly obojživelníků. Vytvoření těchto plánů je v současné době velmi aktuální, protože obec Tuchlovice (Prokopenko 2015b) a město Libušín (Prokopenko 2015a) mají zájem o

bezúplatný převod odvalů. Jelikož je nutné zajistit kontinuální následnou péči, tak smlouvy o převodu by měly obsahovat povinnost obcí tuto péči vykonávat. Lze očekávat, že náklady na následnou péči obce neznají a nepočítají s nimi ve svých rozpočtech.

8. Závěr

Pozorování na lokalitách odvalu Dolu Tuchlovice a dolu Schoeller – V Němcích v letech 2004–2018 potvrdilo výskyt 9 druhů obojživelníků, z toho 8 patří mezi druhy chráněné, jmenovitě čolek horský (*Ichtyosaura alpestris*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), čolek velký (*Triturus cristatus*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), ropucha zelená (*Bufo viridis*), skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*). Dále zde byl potvrzen výskyt 79 druhů ptáků, z toho 18 patří mezi druhy chráněné, jmenovitě bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*), bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), čáp bílý (*Ciconia ciconia*), datel černý (*Dryocopus martius*), jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*), kavka obecná (*Corvus monedula*), krkavec velký (*Corvus corax*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*), lejsek šedý (*Muscicapa striata*), luňák červený (*Milvus milvus*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), pochop rákosní (*Circus aeruginosus*), ťuhák obecný (*Lanius collurio*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*), žluna šedá (*Picus canus*) a žluva hajní (*Oriolus oriolus*).

Pozorováním bylo zjištěno, že rostlinný pokryv na odvalu Dolu Tuchlovice a odvalu Dolu Schoeller – V Němcích plně odpovídá zvolenému managementu lokality a umístění v okolní krajině. Technická a následná biologická rekultivace vytvořila uniformní prostředí, které je charakteristické výskytem orobince širokolistého (*Typha latifolia*) a dosevem travní směsí – jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis*) aj. Velmi cenné jsou lokality ponechané spontánní sukcesi, které jsou na odvalu Dolu Tuchlovice charakteristické výskytem orobince širokolistého (*Typha latifolia*) a porostem charakteru mokřadního lesního porostu s dominantami vrbami – vrba bílá (*Salix alba*) a vrba křehká (*Salix fragilis*). Sukcesní plocha odvalu Dolu Schoeller – V Němcích se vyznačuje porostem lesního charakteru – olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a vrba jíva (*Salix caprea*).

Z analýz výsledků průzkumu jasně vyplývá, že plochy ponechané sukcesi jsou druhově rozmanitější, a tedy ponechání lokalit přirozené sukcesi je prospěšné pro biodiverzitu. Nicméně, této příznivé situace by v prostředí odvalů Dolu Tuchlovice a Dolu Schoeller – V Němcích nebylo dosaženo, kdyby neproběhla technická

rekultivace, která odstranila havarijní stav způsobený erozí a intenzivním endogenním prohoříváním.

Pozorování také ukazuje, že na technickou rekultivaci musí nutně navazovat dlouhodobá systematická následná péče. Pro úspěšné udržení a zvyšování biodiverzity je bezpodmínečně nutné zachovat původní tvar a funkčnost vytvořených útvarů, které se časem mění a nemusí již splňovat původní účel. V současné době již lze pouze polemizovat nad tím, zda by následná péče byla nutná, kdyby byly odvaly ponechány spontánní sukcesi.

9. Přehled literatury a použitých zdrojů

Odborná literatura

BUREŠ J., MATĚJKOVÁ I., BENEDIKTOVÁ L., 2017: *Vývoj krajiny a vegetace po ukončení hlubinné těžby černého uhlí na Plzeňsku u obce Mantov. - Ekologie a evoluce rostlin na antropogenních stanovištích střední Evropy: konference České botanické společnosti: Praha, 25. - 26. listopadu 2017: sborník abstraktů.* Česká botanická společnost, Praha, 56 s. ISBN 978-80-86632-60-5.

DOLEŽALOVÁ J., VOJAR J., SMOLOVÁ D., SOLSKÝ M., KOPECKÝ O., 2012: *Technical reclamation and spontaneous succession produce different water habitats: A case study from Czech post-mining sites.* Ecological Engineering 43, s. 5 – 12.

DOLEŽALOVÁ J., VOJAR J., SOLSKÝ M., 2012: *Využití sukcesních ploch při rekultivaci území ovlivněných těžbou.* Ochrana přírody 5, s. 10 – 13.

DOLEŽALOVÁ J., VOJAR J., SOLSKÝ M., 2016: *Obojživelníci na výsypkách.* Fórum ochrany přírody 01, s. 20 – 22.

ČERMÁK P., ONDRÁČEK V., 2006: *Rekultivace antropozemí výsypek Severočeské hnědouhelné pánve: metodická pomůcka.* Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha, 54 s. ISBN 80-239-8078-5.

GREMLICA T., 2004: *Analytická studie stavu krajiny Kladenska v částech narušených těžbou černého uhlí.* Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., Praha, 277 s.

GREMLICA T., 2011a: *Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice – výzkumný projekt VaV SP/2d1/141/07.* Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., Praha, 245 s.

GREMLICA T., 2011b: *Využívání přirozené a usměrňované ekologické sukcese při rekultivacích území dotčených těžbou nerostných surovin - výzkumný projekt SP/2d1/141/07.* Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., Praha, 108 s.

GREMLICA T., 2013: Tomáš. *Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou.* Novela Bohemica, Praha, 110 s. ISBN 978-80-87683-10-1.

GREMLICA T., ZAVADIL V., 2015: *Bohemia Centralis 33: Biologický průzkum na kladenských haldách.* AOPK ČR, Praha, 472 s.

- HENDRYCHOVÁ M., 2008: *Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies*. Journal of Landscape Studies 1, s. 63 – 78.
- HENDRYCHOVÁ M., KABRNA M., 2016: *An analysis of 200-year-long changes in a landscape affected by large-scale surface coal mining: History, present and future*. Applied Geography 74, s. 151 – 159.
- HONČÍK L., 2006: *Dobývání uhlí na Kladensku: historie kladensko-slánsko-rakovnické pánve. – Přehled historicky doložených úvodních důlních děl*. OKD, Ostrava, s. 155 – 310.
- CHLUPÁČ I., 2002: *Geologická minulost České republiky*. Academia, Praha, 440 s. ISBN 80-200-0914-0.
- KLÍMA K., 1977: *Ve městě ohně a oceli*. Poldi – Spojené ocelárny, Kladno, 54 s.
- KOVAŘÍK J., 1982: *Proměny: z historie kladenských hutí*. Poldi SONP, Kladno, 120 s.
- KUCHYŇKA Z., SCHMELZOVÁ R. (ed), ŠUBRTOVÁ D. (ed), 2007: *Od městyse ke královskému hornímu městu. - "Kladno minulé a budoucí": sborník z mezioborové konference, 15. 6. 2007*. Občanské sdružení Arteum, Kladno, 96 s. ISBN 978-80-254-0180-4.
- KUPKA I., DIMITROVSKÝ K., 2006: *Silvicultural assessment of reforestation under specific spoil bank conditions*. Journal of Forest Science 52, s. 410 – 416.
- KURIAL J., ŠARBOCH P., PRAVNĚANSKÝ D., FOJTÍK M., VYBÍRAL P., KHESTL M., LOVÍŠKOVÁ T., 2016: *Coal mining in the Kladno region: coal mining history in the Kladno-Slaný-Rakovník coal basin*. Kartis, Karviná, 30 s.
- OPLUŠTIL S., 2006: *Dobývání uhlí na Kladensku: historie kladensko-slánsko-rakovnické pánve. – Vznik a geologická stavba kladenského revíru*. OKD, Ostrava, s. 15 – 36.
- MAJER P., 2012: *Závěrečná zpráva z Biologického průzkumu odvalu Tuchlovice, odvalu v Němcích a starého odvalu Schoeller (Jiří) pro vegetační období roku 2012*. JUROS, s. r. o., Ústí nad Labem, 62 s.

- MAJER P., 2014: *Závěrečná zpráva z Biologického průzkumu odvalu Tuchlovice, odvalu v Němcích a starého odvalu Schoeller (Jiří) pro vegetační období roku 2014.* JUROS, s. r. o., Ústí nad Labem, 58 s.
- MARTINEC P., SCHEJBALOVÁ B., 2004: *History and enviromental impact of minin in the Ostrava-Karvina Coal Field (Upper Silesian Coasl basin, Czech Republic).* *Geologica Belgica* 7(3-4), s. 215 – 223.
- PALIVOVÝ KOMBINÁT ÚSTÍ, 2015: *Dokončená rekultivace odvalu dolu Tuchlovice.* *Vesmír* 94, s. 698 – 699.
- PALOGOS I., GELETAKIS M., ROUMPOS C., PAVLOUDAKIS F., 2017: *Selection of optimal land uses for the reclamation of surface mines by using evolutionary algorithms.* *International Journal of Mining Science and Technology* 27, s. 491 – 498.
- POLÍVKA V., NĚMEC I., 2008: *Rekultivace odvalu Dolu Tuchlovice.* Palivový kombinát Ústí, s. p., Kladno, 18 s.
- PRACH K., 2001: *Úvod do vegetační ekologie (Geobotaniky).* Jihočeská univerzita, České Budějovice, 77 s. ISBN 80-7040-469-8.
- PRACH K., PYŠEK P., JAROŠÍK V., 2007: *Climate and pH as determinants of vegetation succession in Central European man-made habitats.* *Journal of Vegetation Science* 18, s. 701 – 710.
- PRACH K., 2008: *Sukcese vegetace na antropogenních stanovištích v České republice - přehled dominantních druhů a stadií: Vegetation succession in human-made habitats in the Czech Republic - survey of dominant species and stages.* Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, Příroda: sborník prací z ochrany přírody, 26. 140 s. ISBN 978-80-87051-48-1.
- PRACH K., ŘEHOUNKOVÁ K., ŘEHOUNEK J., KONVALINKOVÁ P., 2011: *Ecological Restoration of Central European Mining Sites: A Summary of a Multi-site Analysis.* *Landscape Research*, Vol. 36, No. 2, s. 263 – 268.
- PRACH K., WALKER L. R., 2019: *Differences between primary and secondary plant succession among biomes of the world.* *Journal of Ecology*, s. 510 – 516.
- PRAVŇANSKÝ J., 2006: *Dobývání uhlí na Kladensku: historie kladensko-slánsko-rakovnické pánve. – Geografie kamenouhelné pánve a jejího okolí.* OKD, Ostrava, s. 61 – 68.0

- PROKOPENKO V., 2015a: *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA: Rekultivace odvalů dolu Schoeller v Libušíně*. Energie - stavební a báňská a. s., Praha, 16 s.
- PROKOPENKO V., 2015b: *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA: Sanace a rekultivace odvalu dolu Tuchlovice*. Energie - stavební a báňská a. s., Praha, 18 s.
- ŘACH J., 1967: *Než vyrostly haldy*. SKNV, Praha, 92 str.
- ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K. (eds), 2010: *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice, 178 s. ISBN 978-80-87267-09-7.
- ŘEHOUNKOVÁ K., ŘEHOUNEK J., PRACH K. (eds), 2011: *Near-natural restoration vs. technical reclamation of mining sites in the Czech Republic*. Faculty of Science, University of South Bohemia in České Budějovice, České Budějovice, 112 s. ISBN 978-80-7394-322-6.
- ŘEHOUNKOVÁ K., ŘEHOUNEK J., 2016: *Dobrodružství s přírodě blízkou obnovou*. Fórum ochrany přírody 01, s. 17 – 19.
- SEIFERT J., KOVAŘÍK J., 2013: *Doly, hutě a Kladno*. Statutární město Kladno, Kladno, 208 s. ISBN 978-80-905388-8-7.
- SKLENIČKA P., 2003: *Základy krajinného plánování*. Vyd. 2. Naděžda Skleničková, Praha, 321 s. ISBN 80-903206-1-9.
- ŠÁLEK M., 2012: *Spontaneous succession on opencast mining sites: implications for bird biodiversity*. Journal of Applied Ecology no. 49, s. 1417 – 1425.
- ŠTÝS S., BÍZKOVÁ R., RITSCHELOVÁ I., 2014: *Proměny Severozápadu*. Český statistický úřad, Praha, 182 s. ISBN 978-80-250-2556-7.
- TROPEK R., KADLEC T., HEJDA M., KOČÁREK P., SKUHROVEC J., MALENOVSKÝ I., VODKA Š., SPITZER L., BANAR P., 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, s. 13 – 18.
- ULDRYCH P., CÍLEK V., ZAVADIL V., ŽÁČEK V., GREMLICA T., 2006: *Dobývání uhlí na Kladensku: historie kladensko-slánsko-rakovnické pánve. – Vliv těžby na životní prostředí*. OKD, Ostrava, s. 603 – 620.

VOJAR J., 2007: *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana*. Český svaz ochránců přírody – ZO Hasina Louny, Praha, 157 s. ISBN 978–80–254–0811–7

VOJAR J., DOLEŽALOVÁ J., SOLSKÝ M., SMOLOVÁ D., KOPECKÝ O., KADLEC T., KNAPP M., 2016: *Spontaneous succession on spoil banks supports amphibian diversity and abundance*. *Ecological Engineering* 90, s. 278 – 284.

VOJAR J., 2017: *Metodika na ochranu krajiny před fragmentací z hlediska obojživelníků*. AOPK ČR, Praha, 80 s.

VRÁBLÍKOVÁ J., VRÁBLÍK P., ZOUBKOVÁ L., 2014: *Tvorba a ochrana krajiny*. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem, 150 s. ISBN 978-80-7414-740-1.

WETZEL R. G., 2001: *Limnology: Lake and River Ecosystems - 3rd ed*. Academic Press, San Diego, 1006 s. ISBN 978-0-12-744760-5.

ZAVADIL V., SÁDLO J., VOJAR J. (eds), 2011: *Biotopy našich obojživelníků a jejich management: metodika AOPK ČR*. AOPK, Praha, 178 s. ISBN 978-80-87457-18-4.

Internetové zdroje

Hill J., 2015: *Birds as Environmental Indicators* (online). [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <<https://www.environmentalscience.org/birds-environmental-indicators>>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Model odvalu Tuchlovice před rekultivací	45
Obrázek 2: Model odvalu Tuchlovice po rekultivaci.....	45
Obrázek 3: Odval Tuchlovice před rekultivací	47
Obrázek 4: Odval Tuchlovice po rekultivaci	47
Obrázek 5: Odval V Němcích před rekultivací.....	52
Obrázek 6: Odval V Němcích po rekultivaci.....	52
Obrázek 7: Odval Tuchlovice – ortofotomapa.....	60
Obrázek 8: Odval Němce – Libušín – ortofotomapa	63
Obrázek 9: Graf počtu druhů obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.	67
Obrázek 10: Graf počtu jedinců obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet jedinců v jednotkách.	67

Obrázek 11: Graf počtu druhů v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.....	68
Obrázek 12: Graf litorálu v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje plochu litorálu v %.	69
Obrázek 13: Graf korelace litorálu s počtem druhů. Osa X vyjadřuje litorál v %. Osa Y vyjadřuje počet druhů.....	70
Obrázek 14: Graf výskytu obojživelníků na odvalu Tuchlovice 2004 – 2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.....	73
Obrázek 15: Graf výskytu ptáků na odvalu Tuchlovice 2004 – 2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.....	74
Obrázek 16: Graf počtu druhů obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.	76
Obrázek 17: Graf počtu jedinců obojživelníků. Osa Y vyjadřuje počet jedinců v jednotkách.	76
Obrázek 18: Graf počtu druhů v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.....	77
Obrázek 19: Graf litorálu v závislosti na managementu. Osa X rozděluje vodní plochy podle typu managementu. Osa Y vyjadřuje plochu litorálu v %.	78
Obrázek 20: Graf korelace litorálu s počtem druhů. Osa X vyjadřuje litorál v %. Osa Y vyjadřuje počet druhů.....	79
Obrázek č. 21: Čolek velký (<i>Triturus cristatus</i>) na odvalu Němce – Libušín	81
Obrázek č. 22: Čolek velký (<i>Triturus cristatus</i>) na odvalu Němce – Libušín	82
Obrázek 23: Graf výskytu obojživelníků na odvalu Němce – Libušín 2004 – 2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.	83
Obrázek 24: Graf výskytu ptáků na odvalu Němce - Libušín 2004 – 2018. Osa X vyjadřuje sledované roky. Osa Y vyjadřuje počet druhů v jednotkách.....	84
Obrázek 25: Plocha T1 – tůň.....	99
Obrázek 26: Plocha T2 – tůň.....	99
Obrázek 27: Plocha T3 – tůň.....	100
Obrázek 28: Plocha T4 – tůň.....	100
Obrázek 29: Plocha T5 – tůň.....	101
Obrázek 30: Plocha T6 – tůň.....	101
Obrázek 31: Plocha T7 – tůň.....	102
Obrázek 32: Plocha T8 – požární nádrž.....	102
Obrázek 33: Plocha T9 – tůň.....	103
Obrázek 34: Plocha T10 – tůň.....	103
Obrázek 35: Plocha T11 – tůň.....	104
Obrázek 36: Plocha L1 – mokřad.....	104

Obrázek 37: Plocha L2 – mokřad.....	105
Obrázek 38: Plocha L3 – tůň.....	105
Obrázek 39: Plocha L4 – srážková deprese	106
Obrázek 40: Plocha L5 – kaskáda jezírek	106
Obrázek 41: Pomůcky na terénní šetření	107
Obrázek 42: Pomůcky při praktickém využití v terénu - Libušín.....	107
Obrázek 43: Pomůcky při praktickém využití v terénu – Libušín	108
Obrázek 44: Snůška – ropucha obecná – Tuchlovice	108
Obrázek 45: Snůška – skokan štíhlý – Tuchlovice	109
Obrázek 46: Čolek obecný – Tuchlovice	109
Obrázek 47: Čolek obecný – Tuchlovice.....	110
Obrázek 48: Skokan štíhlý – Tuchlovice	110
Obrázek 49: Ropucha zelená – Tuchlovice.....	111
Obrázek 50: Čolek horský – Libušín	111
Obrázek 51: Čolek horský – Libušín	112
Obrázek 52: Skokan štíhlý – Libušín.....	112
Obrázek 53: Skokan štíhlý – samice s vajíčky – Libušín	113
Obrázek 54: Pulci – ropucha zelená – Libušín.....	113
Obrázek 55: Modrásek jetelový – Libušín.....	114

Seznam tabulek

Tabulka 1: Popis charakteristiky zkoumaných území odvalu Tuchlovice.....	60
Tabulka 2: Popis charakteristiky zkoumaných území odvalu Němce – Libušín	63
Tabulka 3: Výskyt obojživelníků.....	66
Tabulka 4: Výskyt obojživelníků – detailní přehled.....	66
Tabulka 5: Výskyt ptáků	71
Tabulka 6: Výskyt obojživelníků na odvalu Tuchlovice 2004 – 2018	72
Tabulka 7: Výskyt obojživelníků	75
Tabulka 8: Výskyt obojživelníků – detailní přehled.....	75
Tabulka 9: Výskyt ptáků	80
Tabulka 10: Výskyt obojživelníků na odvalu Němce – Libušín 2004 – 2018.....	82
Tabulka 11: Výskyt ptáků na odvalu Tuchlovice 2004 – 2018	97
Tabulka 12: Výskyt ptáků na odvalu Němce – Libušín 2004 – 2018.....	98

10. Přílohy

Příloha 1: Výskyt ptáků na odvalu Tuchlovice 2004–2018

Tabulka 11: Výskyt ptáků na odvalu Tuchlovice 2004–2018

Název druhu	Právní ochrana	Rok			
		2004	2012	2014	2018
bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>)	-	A	N	A	A
bělořit šedý (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	SO	A	N	N	N
bramborníček černohlavý (<i>Saxicola torquata</i>)	O	A	A	N	N
brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)	-	N	A	N	A
budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	-	A	A	N	A
budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	-	A	A	A	A
čáp bílý (<i>Ciconia ciconia</i>)	O	N	N	A	N
cvrčilka říční (<i>Locustella fluviatilis</i>)	-	N	A	N	N
čáček zimní (<i>Carduelis flammea</i>)	-	A	N	N	A
červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	-	N	A	N	A
čížek lesní (<i>Carduelis spinus</i>)	-	N	N	N	A
drozd brávník (<i>Turdus viscivorus</i>)	-	A	A	A	A
drozd kvičala (<i>Turdus pilaris</i>)	-	A	N	N	A
drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	-	A	A	A	A
holub domácí zdivočelá forma (<i>Columba livia</i> forma <i>domestica</i>)	-	A	A	A	N
holub hrůvnář (<i>Columba palumbus</i>)	-	A	A	A	A
hrdlíčka divoká (<i>Streptopelia turtur</i>)	-	N	A	A	N
hýl obecný (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	-	A	N	N	N
jiřička obecná (<i>Delichon urbica</i>)	-	A	A	A	A
káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	-	A	A	A	A
kachna divoká (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-	N	A	A	A
kavka obecná (<i>Corvus monedula</i>)	SO	N	N	A	N
konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)	-	A	A	A	A
konipas horský (<i>Motacilla cinerea</i>)	-	N	N	A	N
konopka obecná (<i>Carduelis cannabina</i>)	-	A	A	A	A
kos černý (<i>Turdus merula</i>)	-	A	A	A	A
krkavec velký (<i>Corvus corax</i>)	O	A	A	A	A
křepelka polní (<i>Coturnix coturnix</i>)	SO	A	N	N	N
kulík říční (<i>Charadrius dubius</i>)	-	A	N	N	N
linduška úhorní (<i>Anthus campestris</i>)	-	N	A	A	N
lyska černá (<i>Fulica atra</i>)	-	N	A	A	N
luňák červený (<i>Milvus milvus</i>)	KO, N	A	N	A	N
moudřevák lužní (<i>Remiz pendulinus</i>)	O	N	N	N	A
pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	-	A	A	A	A
pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	-	A	A	A	A
pěnice slavíková (<i>Sylvia borin</i>)	-	A	A	A	A
pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	-	A	A	A	A
pochop rákosní (<i>Circus aeruginosus</i>)	O, N	A	A	A	N
poštálka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	A	A	A	A
racek chechtavý (<i>Larus ridibundus</i>)	-	A	N	N	N
rákosník zpěvný (<i>Acrocephalus palustris</i>)	-	N	A	N	A
rákosník obecný (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	-	N	A	A	N
rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	-	A	A	A	A
rehek zahradní (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	-	A	A	A	N
rorýs obecný (<i>Apus apus</i>)	-	A	A	A	A
skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>)	-	A	A	A	A
sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	A	A	A	A
stehlík obecný (<i>Carduelis carduelis</i>)	-	A	A	A	A
straka obecná (<i>Pica pica</i>)	-	A	N	A	A
strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	-	A	A	A	A
strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	-	A	A	A	A
sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	-	A	A	A	A
sýkora modřínka (<i>Parus caeruleus</i>)	-	A	N	A	A
špaček obecný (<i>Struus vulgaris</i>)	-	N	A	A	N
ťuhýk obecný (<i>Lanius collurio</i>)	O, N	N	N	A	A
včelojed lesní (<i>Pernis apivorus</i>)	SO, N	A	N	N	N
vlašťovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	O	A	A	N	A
volařka popelavá (<i>Ardea cinerea</i>)	-	A	N	N	A
vrabec domácí (<i>Passer domesticus</i>)	-	N	N	N	A
vrabec polní (<i>Passer montanus</i>)	-	A	A	A	A
vrána obecná černá (<i>Corvus corone corone</i>)	-	A	N	N	N
vrána obecná šedá (<i>Corvus corone cornix</i>)	-	A	N	N	N
zvoněk zelený (<i>Carduelis chloris</i>)	-	A	A	A	A
zvonohlík zahradní (<i>Serinus serinus</i>)	-	A	N	N	N
žluna šedá (<i>Picus canus</i>)	N	A	N	N	N
žluna zelená (<i>Picus viridis</i>)	-	A	N	N	A

Zdroj: Autor

Příloha 2: Výskyt ptáků na odvalu Němce – Libušín 2004 – 2018

Tabulka 12: Výskyt ptáků na odvalu Němce – Libušín 2004 – 2018

Název druhu	Právní ochrana	Rok			
		2004	2012	2014	2018
bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>)	-	A	A	A	N
bramborníček hnědý (<i>Saxicola rubetra</i>)	O	N	N	A	N
brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)	-	A	A	A	A
budníček lesní (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	-	N	N	N	A
budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	-	A	A	A	N
budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	-	A	A	A	A
červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	-	A	A	A	A
čížek lesní (<i>Carduelis spinus</i>)	-	A	A	A	N
datel černý (<i>Dryocopus martius</i>)	N	N	A	A	A
dlask tlustozobý (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	-	A	N	N	N
drozd brávník (<i>Turdus viscivorus</i>)	-	N	N	N	A
drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	-	A	A	A	A
holub hřivnáč (<i>Columba palumbus</i>)	-	N	N	N	A
hrdlička divoká (<i>Streptopelia turtur</i>)	-	A	A	A	N
jestřáb lesní (<i>Accipiter gentilis</i>)	O	A	N	N	N
jiřička obecná (<i>Delichon urbica</i>)	-	A	A	A	A
káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	-	A	A	A	A
kachna divoká (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-	N	N	N	A
konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)	-	A	A	A	N
konipas horský (<i>Motacilla cinerea</i>)	-	N	A	A	N
kos černý (<i>Turdus merula</i>)	-	A	A	A	A
krkavec velký (<i>Corvus corax</i>)	O	N	A	A	N
kukačka obecná (<i>Cuculus canorus</i>)	-	N	A	A	N
kulík říční (<i>Charadrius dubius</i>)	-	A	A	N	N
lejsek šedý (<i>Muscicapa striata</i>)	O	N	N	A	N
pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	-	A	A	A	A
pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	-	N	N	A	N
pěnice slavíková (<i>Sylvia borin</i>)	-	A	N	N	N
pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	-	N	A	A	N
poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	N	A	A	N
rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	-	A	A	A	N
rehek zahradní (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	-	A	A	A	N
rorýs obecný (<i>Apus apus</i>)	-	A	A	A	N
skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>)	-	N	A	A	A
sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	A	A	A	A
stehlík obecný (<i>Carduelis carduelis</i>)	-	A	A	A	N
straka obecná (<i>Pica pica</i>)	-	N	A	A	N
strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	-	A	N	N	A
strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	-	A	A	A	A
střízlík obecný (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	-	N	A	A	A
sýkora babka (<i>Parus palustris</i>)	-	A	A	A	N
sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	-	A	A	A	A
sýkora lužní (<i>Parus montanus</i>)	-	N	A	A	A
sýkora modřínka (<i>Parus caeruleus</i>)	-	A	A	A	A
sýkora uhelníček (<i>Parus ater</i>)	-	A	N	N	A
šoupálek krátkoprstý (<i>Certhia brachydactyla</i>)	-	N	A	A	N
špaček obecný (<i>Strus vulgaris</i>)	-	N	N	N	A
ťuhýk obecný (<i>Lanius collurio</i>)	O, N	N	N	A	N
vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	O	A	A	A	A
volavka popelavá (<i>Ardea cinerea</i>)	-	A	N	N	N
wrabec domácí (<i>Passer domesticus</i>)	-	N	N	N	A
zvonek zelený (<i>Carduelis chloris</i>)	-	A	N	N	N
žluna šedá (<i>Picus canus</i>)	N	A	N	N	A
žluna zelená (<i>Picus viridis</i>)	-	N	N	N	A
žluva hajní (<i>Oriolus oriolus</i>)	SO	N	A	A	N

Zdroj: Autor

Příloha 3: Fotografie zkoumaných ploch

Obrázek 25: Plocha T1 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 26: Plocha T2 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 27: Plocha T3 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 28: Plocha T4 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 29: Plocha T5 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 30: Plocha T6 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 31: Plocha T7 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 32: Plocha T8 – požární nádrž



Zdroj: autor

Obrázek 33: Plocha T9 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 34: Plocha T10 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 35: Plocha T11 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 36: Plocha L1 – mokřad



Zdroj: autor

Obrázek 37: Plocha L2 – mokřad



Zdroj: autor

Obrázek 38: Plocha L3 – tůň



Zdroj: autor

Obrázek 39: Plocha L4 – srážková deprese



Zdroj: autor

Obrázek 40: Plocha L5 – kaskáda jezírek



Zdroj: autor

Příloha 4: Fotografie z terénních šetření

Obrázek 41: Pomůcky na terénní šetření



Zdroj: autor

Obrázek 42: Pomůcky při praktickém využití v terénu - Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 43: Pomůcky při praktickém využití v terénu – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 44: Snůška – ropucha obecná – Tuchlovice



Zdroj: MUDr. Vít Zavadil

Obrázek 45: Snůška – skokan štíhlý – Tuchlovice



Zdroj: MUDr. Vít Zavadil

Obrázek 46: Čolek obecný – Tuchlovice



Zdroj: autor

Obrázek 47: Čolek obecný – Tuchlovice



Zdroj: autor

Obrázek 48: Skokan štíhlý – Tuchlovice



Zdroj: autor

Obrázek 49: Ropucha zelená – Tuchlovice



Zdroj: MUDr. Vít Zavadil

Obrázek 50: Čolek horský – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 51: Čolek horský – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 52: Skokan štíhlý – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 53: Skokan štíhlý – samice s vajíčky – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 54: Pulci – ropucha zelená – Libušín



Zdroj: autor

Obrázek 55: Modrásek jetelový – Libušín



Zdroj: autor