

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -  
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
Hornicko-geologická fakulta  
Institut environmentálního inženýrství

# Hodnocení výskytu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Autor práce:**

Barbora Bartoňová

**Vedoucí bakalářské práce:**

doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2015

**VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA**  
**FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**  
Institute of Environmental Engineering

Evaluation of fauna and flora occurrence  
within Upper Silesia mining subsidence  
reservoirs

BACHELORY WORK

**Author:**

Barbora Bartoňová

**Supervisor:**

doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Hornicko-geologická fakulta  
Institut environmentálního inženýrství

## Zadání bakalářské práce

Student: **Barbora Bartoňová**  
Studijní program: B2102 Nerostné suroviny  
Studijní obor: 3904R005 Environmentální inženýrství  
Téma: **Hodnocení výskytu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska**  
**Evaluation of fauna and flora occurrence within Upper Silesia mining subsidence reservoirs**

Zásady pro vypracování:

1. Přírodní podmínky vymezeného území.
2. Vznik a vývoj poklesových kotlin v těžební krajině Horního Slezska
3. Rešerše výsledků inventarizace fauny a flóry Horního Slezska
4. Vymezení studijních ploch pro inventarizaci (10 poklesových kotlin na území ČR a PL)
5. Inventarizační výzkum fauny a flóry včetně fotodokumentace
6. Ekologické zhodnocení a závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

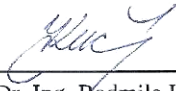
Kašovská K.: Hodnocení stupně zasažení vod poklesových kotlin na základě charakteristiky malakocenóz. Disertační práce, VŠB - TU Ostrava, 2012  
Pierzchala L.: Studium závislosti mezi hydrochemickými parametry a charakterem vegetace zvodnělých poklesových kotlin. Disertační práce, VŠB - TU Ostrava, 2011.  
Sierka E. et al: Environmental and socio-economic importance of mining subsidence reservoirs. BEN-Technická literatura Praha, 2012.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

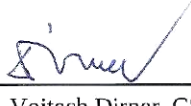
Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015

  
doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová  
vedoucí institutu



  
prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.  
děkan fakulty

## *Prohlášení*

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35- využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60- školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská- Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB- TUO) má právo nevydělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB- TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB- TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB- TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo- bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB- TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB- TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2015

.....

Barbora Bartoňová

## ANOTACE

Hlavním předmětem předložené bakalářské práce jsou zvodnělé poklesové kotliny, které v krajině Horního Slezska vznikly v důsledku poddolování terénu při těžbě černého uhlí. Celou práci je možno rozdělit na teoretickou a praktickou část. V rámci teoretické části jsou nejprve charakterizovány přírodní podmínky zájmového území. Jako další je nastíněna historie těžby na území Hornoslezské černouhelné pánve a vlivy této činnosti na krajinu. Následuje stěžejní kapitola této bakalářské práce, které pojednává o vzniku, vývoji a zejména významu zvodnělých poklesových kotlin v hornické krajině. Jako poslední jsou v rámci teoretické části uvedeny výsledky z dosavadních průzkumů fauny a flóry provedených v hornické krajině Horního Slezska.

Součástí praktické části této práce je metodika vlastního terénního výzkumu, popis zájmových lokalit a především vlastní výsledky, tedy zaznamenané a determinované druhy vybraných taxonů fauny a flóry na jednotlivých lokalitách.

**Klíčová slova:** Hornoslezská černouhelná pánev, poddolování, hornická krajina, zvodnělé poklesové kotliny, vodní biotopy, vodní fauna a flóra, biodiverzita

## **SUMMARY**

The main subject of this thesis are mining subsidence reservoirs located in area of interest in Upper Silesia, where these objects occurred as result of undermining during the mining of black coal. The whole work can be divided into theoretical and practical part. In the theoretical part of this thesis are at first characterized the natural conditions of Upper Silesia. As a further is given description of the history of mining in the Upper Silesian coal basin and the impacts of these activities on the landscape. The following is the main part of this thesis, which deals with the origin, development, and especially the importance of mining subsidence reservoirs in mining landscape. The last in the theoretical part presents the results of previous surveys of flora and fauna occurrence made in mining landscape of Upper Silesia.

In the practical part of this thesis is described the methodology of field research and interest localities and especially the own results, which are represented by registered and determined species of selected taxa of fauna and flora in individual localities.

**Keywords:** Upper Silesian Coal Basin, subsidence of terrain, mining landscape, mining subsidence reservoirs, aquatic ecosystems, aquatic fauna and flora, biodiversity

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí své bakalářské práce doc. Ing. Barbaře Stalmachové, CSc. za cenné rady a poskytnuté konzultace během zpracovávání této práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za výpomoc při determinaci zaznamenaných druhů. Poděkování patří také Tereze Volákové a Kateřině Fráňové, které mě doprovázely a byly mi nápomocny během terénních výzkumů. Na závěr bych chtěla poděkovat svým nejbližším za trpělivost a podání pomocné ruky vždy, když to bylo třeba.

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

<b>ČOV</b>	Čistírna odpadních vod
<b>HS</b>	Horní Slezsko
<b>HSP</b>	Hornoslezská pánev
<b>HSČP</b>	Hornoslezská černouhelná pánev
<b>OKD</b>	Ostravsko-karvinské doly
<b>OKR</b>	Ostravsko-karvinský revír
<b>ROW</b>	Rybnicki Okręg Węglowy
<b>TKO</b>	Tuhý komunální odpad
<b>ZPK</b>	Zvodnělé poklesové kotliny



# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>1 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....</b>	<b>2</b>
1.1 Geologie .....	3
1.2 Geomorfologie .....	4
1.3 Hydrologie.....	5
1.4 Pedologie.....	6
1.5 Klimatické podmínky.....	6
1.6 Flóra .....	7
1.7 Fauna .....	7
<b>2 HISTORIE HLUBINNÉ TĚŽBY V HORNOSLEZSKÉ PÁNVI.....</b>	<b>9</b>
2.1 Přehled hornicko-geologického poznání.....	9
2.2 Vývoj hlubinné těžby černého uhlí .....	10
2.3 Ostravsko-karvinský revír .....	12
2.4 Rybnický uhelný revír .....	14
2.5 Pohled do budoucnosti .....	16
<b>3 VLIV HLUBINNÉ TĚŽBY UHLÍ NA KRAJINU HORNÍHO SLEZSKA .....</b>	<b>17</b>
3.1 Krajina jako pojem.....	17
3.2 Charakteristika narušené krajiny.....	17
3.3 Projevy hlubinné těžby v rámci hornické krajiny .....	18
3.3.1 Geomorfologické změny.....	19
3.3.2 Pedosférické změny .....	20
3.3.3 Hydrogeologické a hydrologické změny .....	21
3.3.4 Změny klimatu .....	23
3.3.5 Biotické změny .....	24
<b>4 ZVODNĚLÉ POKLESOVÉ KOTLINY .....</b>	<b>26</b>
4.1 Vznik a vývoj zvodnělých poklesových kotlin .....	26
4.2 Charakteristické vlastnosti ZPK.....	28
4.3 Význam zvodnělých poklesových kotlin .....	30
4.4 Rekultivace zvodnělých poklesových kotlin.....	34
<b>5 REŠERŠE VÝSLEDKŮ Z VÝZKUMŮ FAUNY A FLÓRY V HORNICKÉ KRAJINĚ HORNÍHO SLEZSKA .....</b>	<b>37</b>

<b>6</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA.....</b>	<b>43</b>
6.1	Flóra .....	43
6.2	Fauna .....	44
<b>7</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>48</b>
7.1	Charakteristika zájmových lokalit.....	48
7.2	Výsledky floristického výzkumu .....	57
7.3	Výsledky faunistického výzkumu .....	59
	<b>DISKUZE A ZÁVĚR.....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....</b>	<b>80</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH A FOTODOKUMENTACE.....</b>	<b>81</b>
	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>83</b>
	<b>FOTODOKUMENTACE.....</b>	<b>94</b>

## ÚVOD

Co je člověk člověkem, snaží se ovládnout přírodu okolo sebe. Již od nepaměti v menší či větší míře využívá přírodního bohatství pro uspokojení svých potřeb a svými činnostmi neustále mění okolní krajinu. Zás a znova. Důsledkem nejrůznějších minulých lidských aktivit je současná podoba krajiny, od které se následně odvíjí současná činnost člověka. Povaha těchto současných činností člověka se následně opět projeví na budoucí struktuře krajiny. Jednou z nejvýrazněji se projevujících lidských aktivit je těžba nerostných surovin.

Hlubinná těžba má na území Hornoslezské pánve již dlouholetou tradici. V důsledku hlubinné těžby došlo k výraznému ovlivnění všech krajinných sfér. Výrazně se těžba podepisuje zejména na reliéfu, kdy v hornické krajině vznikají nové antropogenní útvary. Mezi takovéto útvary se řadí také zvodnělé poklesové kotliny. Tyto zvodnělé terénní deprese mohou sloužit jako útočiště pro mnoho druhů rostlin i živočichů, jejichž přirozená stanoviště byla zdevastována právě těžební činností. Významný potenciál zvodnělých poklesových kotlin byl potvrzen již více studiemi, např. Buszmanem et al. (1993) a Stalmachovou (2003).

Cílem první, tedy teoretické části práce je především seznámit se se vznikem, vývojem a významem zvodnělých poklesových kotlin v hornické krajině. Dalším cíle je vypracování rešerše zaměřené na dosavadní výzkumy přírodních podmínek zájmového území. Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnocení výskytu fauny a flóry v návaznosti na provedený terénní výzkum v rámci vybraných lokalit zájmového území. Při hodnocení změn krajiny má totiž hodnocení souboru všech planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů a jejich společenstev rozhodující význam (Martinec et al., 2006).

# 1 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMUVÉHO ÚZEMÍ

Hornoslezská pánev je označení pro sedimentační prostor přibližně trojúhelníkovitého tvaru nacházející se na území České a Polské republiky (Chlupáč, 2002). Tento prostor je vyplněný sedimenty svrchního produktivního karbonu. Sedimenty hornoslezské pánve jsou výjimečné svou uhlonosností, která se udržuje v celém stratigrafickém rozsahu svrchního karbonu. Svrchní hranice sedimentů hornoslezské pánve je erozivní, přičemž její nejmladší sedimenty nacházíme v polské části pánve. S ohledem na značný plošný rozsah pánve se mění vývoj vrstevních jednotek v ploše pánve, stejně jako se mění i jejich uhlonosnost (Sedláčková, 2012).

Celková rozloha hornoslezské pánve činí něco přes 7000 km<sup>2</sup>, z čehož asi 1550 km<sup>2</sup> připadá na území České republiky (Dopita et al., 1997). Z větší části se tedy HP nachází v Polsku. Vymezení hranic hornoslezské pánve se v minulosti často měnilo v návaznosti na širší poznatky o geologické stavbě pánve. Nynější stav poznání hranic pánve je výsledkem intenzivního průzkumu pánve v 2. polovině 20. století. Hlavní současnou příčinou problémů přesnějšího určení hranic pánve skutečnost, že sedimenty hornoslezské pánve jsou v podstatě v celé ploše pánve překryty mladšími uloženinami (Sedláčková, 2012). Např. jižní ohraničení české části pánve není z těchto důvodů bezpečně ověřeno (uhelné hornictví). Předpokládá se, že produktivní karbon na jižní Moravě (tzv. němčická pánev) je pokračováním HP. Nasvědčují tomu fakta prokázané během prací na dnes již uzavřeném vrtu Jablůnka 1, který se nachází mezi obcemi Vsetín a Valašské Meziříčí. Vrt Jablůnka 1, nejhlubší vrt střední Evropy, který v roce 1982 dosáhl hloubky 6506 metrů, prokázal vystupování namurských uhlonosných depozit dále k jihu (Dopita et al., 1997). V současné době mezi autory stále existují značné rozdíly týkající se stanovení velikosti jak preerozivního plošného rozsahu pánve, tak i v odhadech velikosti posterozivního plošného rozsahu pánve (Sedláčková, 2012).

Ačkoliv se předpokládá, že území HP je podstatně větší, než je nejčastěji udávaných 7000 km<sup>2</sup>, i tak hornoslezská pánev v dnešní době představuje pouze denudační zbytky původně daleko rozsáhlejší pánevní struktury označované jako moravkoslezská paleozoická pánev (Černý, 2003).

Hornoslezská pánev je zajímavá nejen z hlediska těžby uhelných nerostů, tedy pro svůj ekonomický význam, ale pro mnohé autory se stala předmětem zájmu díky svému geologickému vývoji.

## 1.1 Geologie

K vývoji hornoslezské pánve postupně došlo v závěrečném, pozdně variském stádiu v rámci již zmíněné rozlehlé pánevní struktury – moravskoslezské paleozoické pánve. Samotná HP je spolu s dalšími evropskými černouhelnými pánvemi situována v pásmu subvariscika, které se rozprostírá z jižního Walesu přes jižní část Anglii, dále pak na sever Francie, přes Belgie, severozápad Německa, Polska až na východní okraj Českého masívu. Specifickým rysem HP oproti ostatním pánvím subvariscika je její silné ovlivnění alpínskými pohyby, díky němuž je velká část území HP zakryta karpatskými příkrovy (Dopita et al. 2007). Tyto karpatské příkrovy a také sedimenty karpatské předhlubně pokrývají zejména jižní a jihovýchodní okraje HP. Jak sedimenty patřící karpatské předhlubni tak i příkrovy Vnějších Karpat jsou neogenního stáří a vyskytují se v polské i v české části hornoslezské pánve. Hornoslezská pánev je tedy pánví zakrytého typu. Jelikož se zmíněné sedimenty vyvíjely z devonských a spodnokarbonských vrstevních sledů, lze v pánvi studovat nejen přechod vápencové sedimentace v sedimentaci flyšovou, ale také nástup uhlonosné sedimentace paralické molasy a její transformaci v molasu limnickou (Sedláčková, 2012).

Paralická uhlonosná molasa je výsledkem sedimentace na rozsáhlé přímořské akumulární ploše, což dokazují usazeniny mořské i brakické jakožto odraz občasných záplav pevniny mořem. Velká rozmanitost sedimentačního prostředí této jednotky vedla ke vzniku litologicky nejpestřejšího vrstevního sledu v rámci celé paleozoické historie Českého masívu (Černý, 2003). Vliv mořského prostředí, různé typy přechodného a kontinentálního prostředí spolu s intenzivní vulkanickou činností vedlo ke vzniku petrograficky, texturně i geochemicky velmi pestré oblasti dnes známé jako ostravské souvrství (Dopita et al., 1997). Převažují zde jemnozrnné až střednozrnné pískovce, prachovce a jílovce (Černý, 2003).

Limnická, neboli kontinentální uhlonosná molasa je na území Česka zachována ve frenštátské a jablunkovské oblasti v podobě denudačních zbytků. Nejrozsáhlejší a stratigraficky nejúplnější denudační zbytek se nachází v oblasti Karvinska (Dopita et al., 1997). Karvinské souvrství se ukládalo po definitivním ústupu moře k severu. Podíl pískovců v této postupně klesá při výrazném zvýšení zastoupení prachovců a jílovců (Černý, 2003). Mnohem větší rozsah má limnická uhlonosná melasa na území Polska, kde jí odpovídají jednotky górnoślaska seria piaskowcowa a část jednotky seria mułowcowa (Jureczka, 1995).

Výchozy sedimentů hornoslezské pánve na povrch jsou poměrně vzácné. Nacházejí se např. při pravém břehu řeky Lučiny v Ostravě, dále mezi Ostravou a Karvinou, v Polsku poté v okolí měst Katowice či Rybnik. Nejznámějšími výchozy jsou ty na vrchu Landek (Sedláčková, 2012). Kdysi zde vycházely uhelné sloje až k povrchu. Povrchové výchozy karbonských vrstev v oblasti Landeku umožnily jejich nalezení a zahájení těžby v 18. století (OKD, a.s., 2012). Řada výchozů však v současnosti v důsledku stavebních úprav a rekultivačních prací již neexistuje (Sedláčková, 2012).

## 1.2 Geomorfologie

Z hlediska geomorfologického členění České republiky se zájmová oblast OKR nachází v těchto geomorfologických celcích (Demek, 1987):

**Systém:** Alpsko-himalájský

**Subsystém:** Karpaty

**Provincie:** Západní Karpaty

**Soustava:** Vněkarpatské sníženiny

**Podsoustava:** Severní vněkarpatské sníženiny

**Celek:** Ostravská pánev

**Podcelek:** Ostravská plošina

Území Karvinska dále spadá do geomorfologického okrsku Karvinská plošina, území Ostravska se nachází v geomorfologickém okrsku Ostravská niva. Karvinská plošina je plochá pahorkatina nacházející se v severní části Ostravské pánve. Je tvořena souvrstvím štěrků a písků fluvio-glaciálního a fluválního původu, překrytá vrstvou sprašových hlín.

Ostravská niva je složena souvrstvím říčních sedimentů tvořené zejména písčitohlinitou vrstvou z holocénu a štěrkopísků z pleistocenního období (Demek, 1987). Ostravská pánev se vyznačuje silně pozměněnou krajinou v důsledku urbanizace, koncentrace těžkého průmyslu a především hlubinné těžby černého uhlí. Typickou součástí krajiny Ostravské pánve se vlivem uvedených aktivit člověka staly různorodé antropogenní tvary reliéfu.

Polská část zájmového území dle geomorfologického členění spadá podobně jako zájmové území ČR do Alpsko-himalájského geomorfologického systému. Další členění vychází z práce Jerzyho Kondrackého a úprav Andrzeje Richlinga, kteří mezi geomorfologické jednotky řadí tzv. makroregiony a mezoregiony. Dle tohoto členění zájmové území polské části HP spadá do provincie Wyżyny Polskie (Polské vysočiny), subprovincie Wyżyna Śląsko-Krakowska (Slezsko-krakovská vysočina), makroregionu Wyżyna Śląska (Slezská vysočina) a mezoregionu Płaskowyż Rybnicki. (Sitek, 1991).

### 1.3 Hydrologie

Zájmové území OKR spadá do hydrologického rajónu č. 156: Glacigenní sedimenty Podbeskydské pahorkatiny a Ostravské pánve. Z hydrologického hlediska zájmové území náleží k povodí řeky Odry, která odvádí veškeré své vody přes Polsko a Německo do Baltského moře. Řeka Odra je největším tokem Moravskoslezského kraje. Mezi její významné přítoky patří řeka Opava ze strany Jeseníků a řeky Ostravice a Olše od Beskyd. K soutoku Olše a Odry dochází u obce Kopytov, kde Odra republiku opouští a pokračuje dále do Polska jako Olza. Olše lemuje přibližně 2/3 území část hranic s Polskem. Mimo větší toky je zájmové území protkané i menšími vodoteči, ať už přirozeně či uměle vzniklými (stružky, mlýnky). Kromě řek a říčků se zde vyskytují také četné vodní plochy různého rozměru a charakteru. Najdeme zde jak vodní nádrže a rybníky, tak i odkaliště a zvodnělé poklesové kotliny. V okrese Karviná nelze opomenout hlubinné minerální vody, které vyvěrají téměř ve všech dolech. Mezi nejvýznamnější patří jodobromové solanky (Kašovská, 2012; Urbancová, 2014).

## 1.4 Pedologie

Nejrozšířenějším typem půd v OKR jsou půdy hnědé a luvisoly na souborech sprašových hlín a naplavenin. Pseudoglejové půdy jsou zastoupeny na místech s větším výskytem plošin a méně propustnými substráty. Tyto půdy jsou navíc ovlivňovány povrchovou protékající vodou. V místech terénních poklesů se zformovaly půdy glejové. Tyto půdy spolu s fluvisoly převažují také na více zamokřených úsecích údolních niv. Většina povrchových horizontů původních půd byla význačně narušena činností člověka a ne velké části území OKR se tedy vyskytují antrosoly (Urbancová, 2014).

V zájmové oblasti na polské straně dominují čtyři typy půd, a to půdy podzolové, a pseudopodzolové, hnědé a hnědé vyluhované půdy. Rozsáhlá průmyslová činnost spolu s hustou dopravou má značný vliv na kontaminaci a degradaci a zdejších půd (Wołczańska, 2014).

## 1.5 Klimatické podmínky

Dle Quitta (1971) se oblast Ostravské pánve nachází přímo na hranici mezi klimatem přímořským a kontinentálním. Oblast OKR je charakteristická klimatem mírně teplým až mírně vlhkým (MT - 10). Beskydy brání pronikání do oblasti teplým jižním větrům, rovinná část je naopak ovlivněna severním prouděním. Na návětrné straně se více projevuje i srážková činnost, celkový ráz podnebí je zde vlhčí a drsnější. Jarní období ovlivňuje z větší části oceánské proudění, léto je charakteristické severním oceánským prouděním s vydatnými červencovými srážkami. Na podzim se naopak častěji projevuje vliv podnebí kontinentálního. Nejteplejším měsícem v roce bývá obvykle červenec, nejstudenější pak leden. Průměrná teplota v červnu se pohybuje od 16 do 18 °C, v lednu okolo -3 °C. Průměrné roční srážky se pohybují mezi 600 – 800 mm (Kašovská, 2012; Urbancová, 2014).

Klima v polské části zájmového území se také vyznačuje vysokou volatilitou. Často zde vanou větry od jihozápadu, nejméně naopak ze severu. Rychlost větru je většinou okolo 2 m/s, což má vliv i na to, že téměř 70 % dní v roce zde panují nepříznivé podmínky pro výměnu vzduchu v této oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu je + 8,2 °C.



Nejnižší průměrné roční teploty jsou zaznamenány v lednu: - 1,9 °C, a nejvyšší v červenci: + 17,4 °C. Průměrná hodnota relativní vlhkosti vzduchu je 77 %. Měsíc s největším počtem srážek je červenec, nejmenší množství srážek připadá na období ledna a února. Průměrný úhrn srážek za rok je asi 767 mm (Wolczańska, 2014).

## 1.6 Flóra

Z pohledu biogeografického členění se v českém Slezsku nachází provincie středoevropských listnatých lesů, jejíž součástí jsou dvě ze tří se u nás vyskytujících fyto geografických oblastí, a to fyto geografická oblast mezofytikum a oreofytikum (Roháček, Ševčík, Vlk, 2013). Oblast OKR spadá do oblasti mezofytika a podoblasti Karpatského mezofytika, které je dále tvořeno devíti okresy. Mezofytikum tvoří přechod mezi květenou teplomilnou a chladnomilnou, zahrnuje jak kopcovité (suprakolinní) tak i podhorské (submontánní) stupně (200 – 800 m n. m.), (Culek, et al., 1996).

Původními druhy Ostravské pánve byli zejména zástupci listnatých a smíšených lesů, přičemž dominantní byli dubobukové a bukové vegetační stupně. Velké zastoupení má ve stromovém patru dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), na sušších stanovištích pak buk lesní (*Fagus sylvatica*). Mezi další hojně zastoupené dřeviny patří habr obecný (*Carpinus betulus*) a krušina olšová (*Frangula alnus*). Z bylin jsou zde zastoupeni především zástupci evropské kontinentální flóry (Culek, et al., 1996).

## 1.7 Fauna

Dle zoogeografického členění leží zájmové území do palearktické zoogeografické oblasti a eurosibiřské podoblasti. Tyto podoblasti se dále dělí na čtyři provincie a to provincii tundry, tajgy, listnatých lesů a stepí. Zájmové území OKR spadá k provincii listnatých lesů, kde patří asi 90 % druhů naší fauny. Provincie se dále dělí na český a podkarpatský distrikt, přičemž přechodná zóna těchto dvou distriktů se nachází na Ostravsku a probíhá podél údolí řeky Odry. Fauna provincie listnatých lesů má dvě složky. První složka zahrnuje druhy úzce vázané na stanoviště listnatých a smíšených lesů. Mezi tyto živočichy patří většina našich netopýrů, kočka divoká a prase divoké, strakapoudí, žluny nebo také četné druhy pěvců a lesního hmyzu.

Ke druhé složce patří takové druhy, které mají své těžiště rozšíření také v provincii listnatých lesů, ale ekologicky nejsou bezprostředně na lesy vázány, mají širší ekologickou valenci a zasahují i do ostatních zón. Mezi zástupce takovýchto druhů lze uvést např. lišku, vlka, rysa, jelena, volavky, kachny či husy a velké množství vodního hmyzu a korýšů (Opatrný, 2001).

## 2 HISTORIE HLUBINNÉ TĚŽBY V HORNOSLEZSKÉ PÁNEVI

Hornoslezská pánev, v polštině označovaná jako Górnosląskie Zagłębie Węglowe (GZW) a v angličtině jako Upper Silesian Coal Basin není přídomkem uhelná či černouhelná doplňovaná bezdůvodně. Jedná se o naši největší černouhelnou pánev se značnými zásobami černého uhlí, které jsou však skryty většinou v několika set metrové hloubce, která roste směrem k jihu i východu. Ve využívání uhlí má navíc HP světové prvenství, jelikož zde bylo poprvé na světě použito černé uhlí pravěkými lidmi (Černý, 2003). Ti jej využívali k udržování svých ohňů již před dvaatřiceti tisíci lety v období paleolitu, což dokazují archeologické nálezy uhlí i jeho zkoksovatělých zbytků v pravěkých ohništích na vrchu Landek, kde uhelné sloje vycházely na povrch. Analýza prokázala, že uhlí pochází ze zdejších uhelných slojí. Otázku, zda používání uhlí jako zdroje tepla bylo cílevědomé nebo jen nahodilé, zatím není možné přesvědčivě zodpovědět (OKD, a.s., 2012).

Dalším ojedinělým nálezem pocházejícím z této lokality je Landecká, neboli také Petřkovická Venuše. Tuto sošku ženy z krevele našel roku 1953 tehdejší vedoucí zdejších vykopávek Bohuslav Klíma. Jedná se o světový unikát - na rozdíl od většiny ostatních paleolitických sošek žen nemá nápadně plnoštíhlé tvary jako známější Věstonická Venuše, ale naopak velmi štíhlou, téměř kubistickou postavu (OKD, a.s., 2012).

### 2.1 Přehled hornicko-geologického poznání

První podnět k průzkumu dané oblasti vydala již císařovna Marie Terezie. Od této doby probíhal systematický průzkum a na něj navazující využití HP (Martinec et al., 2006). První ověřená písemná zpráva o nálezu uhlí pochází již z roku 1763 z území Polské Ostravy, mapově je však poprvé doložen až o pět let později. Soustavnější geologické výzkumy zabývající se speciálně uhlonosným karbonem započaly v české části HP v 2. polovině 19. století (Černý, 2003; Martinec et al., 2006). Pozorování se opírala především o hornické práce, v menší míře pak o průzkumné vrty. Publikovaná díla z této doby měla jak hornicko-geologický tak i ryze geologický charakter. Pro geologické výzkumy byla charakteristická snaha o podrobnější členění a stratigrafické zařazení daného uhlonosného souvrství.

Zásadní historický význam pro stratigrafii HP mají Štúrovy práce z let 1875 a 1877 (Dopita et al., 1997). Zároveň se setkáváme s různými mapovými díly hornicko-geologické povahy (Černý, 2003).

Koncem 19. a počátkem 20. století bylo na území HP vyhloubeno mnoho nových vrtů, což bylo spjato s rozvojem těžkého průmyslu na celém území HP (Dopita et al., 1997; Černý, 2003). Zdejší důlní práce přinesly mnoho dalších poznatků, přičemž tím nejdůležitějším bylo zjištění, že sloje na Karvinsku nejsou součástí samostatné karvinské pánve, ale jedná se o část HP na území Česka (Černý, 2003).

V období po 1. světové válce došlo k jisté stagnaci geologického výzkumu (Dopita et al., 1997). V meziválečné době bylo odvrtno pouze 29 hlubinných vrtů a geologové se zaměřovali spíše na syntézu doposud získaných poznatků (Černý, 2003). V rámci výzkumu české části HP vzniklo rozsáhlé dílo „Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru“, které ve světě dodnes nemá obdoby. K obrovskému rozmachu geologického průzkumu a výzkumu došlo po 2. světové válce, a to v souvislosti se snahou o vybudování těžkého průmyslu na celém území HP (Dopita et al., 1997). Mezi lety 1945 – 1989 bylo realizováno na 1069 převážně hlubokých vrtů z povrchu, velké množství důlních vrtů a několik desítek kilometrů průzkumných důlních děl. V návaznosti na tyto výzkumy byly publikovány nové poznatky o stratigrafii, struktuře, tektonice, charakteru a změnách sedimentace, uhlonosnosti a vývoji uhelných slojí. Útlum hornické činnosti po roce 1990 vedl jednak k uzavření vybraných dolů a pochopitelně se projevil se i na geologickém průzkumu. (Černý, 2003).

## **2.2 Vývoj hlubinné těžby černého uhlí**

První pokusy s těžbou a využitím uhlí se prováděly v Anglii již během 17. století. Rakouská vláda začala podporovat hledání ložisek během 18. století, jelikož jí neušlo, že v Anglii a jiných zemích přispívá využití uhlí k příjmům státní pokladny (OKD, a.s., 2012). První primitivní dobývání černého uhlí v Hornoslezské pánvi byla zahájena již v roce 1657, konkrétně jižně od Katovic. Skutečný průmyslový rozvoj těžby však nastal podobně jak v polské, tak i v české části pánve až ve druhé polovině 19. století (Szczyrba, Smolová, 2012).

Počátky dolování a využívání uhlí byly poměrně nejisté, a to hned z několika důvodů. Jednak vlivem značné hospodářské zaostalosti daného území, dále díky existenci poměrně velkých zásob dřeva ve velké části území HP, přičemž tyto lesy byly k tehdejším větším městům blíže, než doposud nalezené uhelné revíry (Černý, 2003). Většímu využití uhlí dále bránila skutečnost, že právo na těžbu uhlí (na rozdíl od kovů) neměl panovník, ale šlechta. Teprve od roku 1789 přešlo uhlí do tzv. horního regálu, což panovníkům umožnilo těžbu účinněji podporovat (OKD, a.s., 2012). Zařazení uhlí mezi regální nerosty a zejména průmyslová revoluce, která probíhala od počátku 19. století, výrazně napomohla rozvoji těžby uhlí. Průmyslová revoluce s sebou přinesla přechod od využívání lidské nebo vodní síly k užívání strojů poháněných párou. Tento významný skok se projevil i v těžbě surovin. Prudce vzrostl počet využívaných rud i nerud. Objevil se mimořádný zájem o železo jako o nejlepší konstrukční materiál strojů a o uhlí, dosud málo využívané palivo se spalným teplem daleko vyšším než bylo u dřevěného uhlí. Parní stroje umožnily efektivní odvodnění dolů a těžbu z větších hloubek, strojní vrtání a široké použití trhacích prací v dolech mimořádně zvýšily objem těžby (Jirásek et al., 2010). V období průmyslové revoluce přítomnost zdrojů uhlí podminila také nerovnoměrný vývoj jednotlivých ekonomických oblastí. Největší centra těžkého průmyslu se vytvářela právě v okolí velkých uhelných pánví. Právě tady pak se nejrychleji rozvíjela i všechna ostatní výrobní odvětví, která ke svému chodu potřebovala velké množství paliva. S rozvojem železniční dopravy se sice postupně rozvíjel průmysl i ve vzdálenějších oblastech, ve většině případů se však průmyslovým oblastem umístěných v blízkém okolí černouhelných pánví nevyrovnaly (Matějček, 1984).

Vypuknutí první světové války po krátkém poklesu produkce přineslo rekordní odbyt uhelných nerostů (OKD, a.s., 2012). Zároveň však docházelo i k velkým válečným ztrátám na majetku i na životech, což mimo jiné vedlo k odsunutí modernizace a investiční výstavby dolů. K nárůstu těžby navíc docházelo za cenu militarizace uhelných revírů a ve většině případů za používání rabovacích metod při těžbě (Matěj et al., 2009). Další vývoj těžby i sociální situace kopíroval celý poválečný ekonomický vývoj. Po krátkém poklesu přišlo období konjunktury, které ukončila světová hospodářská krize roku 1929. Z ní se společnosti pro těžbu uhlí začaly vzpamatovávat až po roce 1934 díky přípravám na druhou světovou válku (OKD, a.s., 2012).

V období po 2. světové válce docházelo v souvislosti s masivní industrializací k dynamickému rozvoji těžby černého uhlí. Produkce černého uhlí soustavně rostla, přičemž svého maxima dosáhla ke konci 70. let 20. století. Poté se v souvislosti s nástupem hospodářské krize počátkem 80. let 20. století produkce černého uhlí prudce propadla, aby se na konci zmíněné dekády opět dostala na úroveň před krizí. Od 90. let 20. století však trvale (místa s menšími výkyvy) těžba černého uhlí klesá. Příčiny tohoto vývoje jsou podobné v Polsku i Česku, stejně jako v jiných postsocialistických zemích střední Evropy a dají se shrnout do jediného bodu: ekonomická rentabilita těžby. Podobnost vývoje na území Česka a Polska je více než zřejmá, ovšem na rozdíl od českého černouhelného průmyslu se záměry rušit nerentabilní těžbu na některých dolech v Polsku uskutečňovaly o něco pozvolněji. Jednou z hlavních příčin bylo větší nebezpečí možných sociálních nepokojů ze strany polských horníků, kterých je podstatně více než v ČR a kteří využívají mírně vyššího sociálního statusu ve společnosti než v případě českých horníků (Szczyrba, Smolová, 2012). I přesto patří Česká republika v rámci Evropy k zemím, kde nastal útlum těžby uhlí a rud značně později, cca o nějakých 30 let. V západoevropských zemích totiž začalo docházet k útlumu těžby uhlí již kolem roku 1960 a tento trend snižování objemu těžby je zatím zachován dodnes (Smolová, 2008).

Následující dvě podkapitoly stručně pojednávají o historii těžby ve dvou významných černouhelných revírech na území Česka a Polska. Konkrétně se jedná o Ostravsko-karvinský revír a Rybnický uhelný revír, jelikož obě tyto oblasti jsou zájmovými územími v rámci praktické části této bakalářské práce.

### **2.3 Ostravsko-karvinský revír**

Ostravsko-karvinský revír je hlavní černouhelnou oblastí na území České republiky, nachází se zde na 90 % veškerých našich zásob této suroviny. Vysoce kvalitní koksovatelné uhlí z tohoto revíru hrálo významný podíl již v hospodářství za období rakousko-uherské monarchie, kdy se území OKR svým ekonomickým a sídelním růstem zařadilo mezi nejdůležitější středoevropské oblasti (Černý, 2003).

Vůbec prvním člověkem, který se zde prokazatelně snažil hledat a těžit uhlí, byl olomoucký hejtman hrabě Václav Kořenský z Těřešova. O privilegium na těžbu požádal již roku 1753, jeho podnikání ale brzy skončilo (OKD, a.s., 2012).

Mezi ty úspěšnější následovně patřili např. šichtmistr Johann Jakob Lutz, těšínský městský administrátor Martin Kühlenz, ale také klimkovický mlynář Jan Augustin. Pravidelná těžba byla na Ostravsku zahájena v 80. a 90. letech 18. století, na území tehdejší Polské Ostravy se začaly významně rozvíjet doly hraběte Wilczka, který spolu s hrabětem Larischem patřil k nejvýznamnějším šlechticům v zemi (Černý, 2003).

Význam OKR stále vzrůstal a jeho postavení se ve srovnání s našimi ostatními uhelnými revíry ještě více upevnilo roku 1900, kdy se zde podařilo překonat objemem vytěženého černého uhlí celkový objem vytěženého černého uhlí v ostatních činných černouhelných revírech na našem území (Matěj, 2009).

Po vzniku samostatného Československa se na našem trhu uhlí začaly prosazovat zahraniční subjekty, především z Polska a Německa. Vývoz uhelných surovin proto v této době směřoval především do méně vyspělých zemí jihovýchodní Evropy, které neměly vlastní zdroje (OKD, a.s., 2012). Objem těžby uhlí v OKR rok od roku stoupal, v roce 1930 se podařilo vytěžit již přes 10 milionů tun uhlí, což byl skoro trojnásobek při srovnání s celkovou těžbou, která probíhala v našich ostatních černouhelných revírech (Smolová, 2008).

Během druhé světové války pak byla těžba a související odvětví plně začleněny do ekonomiky třetí říše, pro kterou to znamenalo významný přínos. Tento přínos nebyl kvantitativní, jelikož zdejší objem těžby činil jen asi 3,5 % tehdejší německé produkce uhlí, ale spíše kvalitativní. V rámci OKR se totiž těžilo mimořádně kvalitní koksovatelné uhlí, které bylo nezbytné pro metalurgický průmysl – jedno z nejdůležitějších odvětví nutných pro vedení války. Ke konci války došlo k rozsáhlé devastaci zdejšího průmyslu, a to jak v rámci bojových akcí, tak v důsledku cílevědomého ničení ustupujících Němců (OKD, a.s., 2012). V období po 2. světové válce byl vývoj těžebního průmyslu podstatně ovlivněn především dekretem prezidenta republiky, jehož výsledkem bylo znárodnění veškerých podniků báňského průmyslu. Další podstatné změny nastaly po roce 1968, kdy se musel těžební průmysl přizpůsobit podmínkám centrálně řízeného a plánovaného hospodářství. Spolu s touto změnou přišly zvýšené dotace v oblasti těžebního průmyslu, který se tak dále vyvíjel (Smolová, 2008). Zároveň však vlivem nešetrné těžby docházelo k rozsáhlému znehodnocování přírodního prostředí, zásadním způsobem byl pozměněn také charakter celého regionu.

Ještě počátkem 90. let 20. století bylo v České republice černé uhlí těženo v pěti černouhelných revírech, tím objemově největším (89,9 %) byl právě Ostravsko-karvinský revír. V roce 1990 byl v souvislosti se začátkem tzv. transformačního procesu vytvořen model restrukturalizace uhelného průmyslu. Docházelo tak k likvidaci neefektivních dolů, rovněž byl prosazován útlum těžby v ostatních dolech s tím, aby byla zachována stabilita celého uhelného průmyslu a nebyla tak ohrožena celá ekonomika. V roce 1994 došlo k uzavření ostravské části OKR, následně se těžba postupně přesunovala do karvinské části revíru. (Smolová, 2008). V současné době je OKR jediným územím, kde v České republice probíhá těžba černého uhlí. Producentem je těžební organizace OKD, a.s., která v současnosti ročně vytěží zhruba 10 - 12 miliónů tun uhelného nerostu (OKD, a.s., 2012). Těžba probíhá v činné části revíru na ploše 133,65 km<sup>2</sup> v osmi dobývacích prostorech těchto dolů: Důlní závod 1 (lokalita ČSA, lokalita Lazy, lokalita Darkov), Důlní závod 2 (lokalita Sever, lokalita Jih), Důlní závod 3 (lokalita Staříč, lokalita Chlebovice) a Důl Frenštát, který je v konzervačním režimu, aby nedocházelo ke znehodnocení ložiska. Těžba v poslední zmíněné lokalitě je již delší dobu ožehavým tématem. Dle těžební organizace OKD, a.s. ložisko Frenštát - Trojanovice představuje poslední známou větší zásobu černého uhlí jakožto strategické suroviny na území České republiky. Odhadované zásoby černého uhlí zde činí cca 1,6 miliardy tun. Zmíněné ložisko, zejména pak ložisko Frenštát-západ, se však z báňsko-technologického hlediska nachází v extrémně komplikované geologické pozici. Současný projekt předpokládá ražení báňských děl čelem karpatského flyšového příkrovu a plánovaná důlní díla procházejí řadou významných tektonických poruch. Z geomorfologické analýzy tak vyplývá, že hlubinná těžba černého uhlí v dobývacím prostoru Frenštát - Trojanovice může vzhledem k citlivosti území a probíhajícím současným geodynamickým procesům vést ke značným katastrofickým změnám georeliéfu Moravskoslezských Karpat (Demek, Mackovčín, Slavík, 2012).

## 2.4 Rybnický uhelný revír

Rybnický uhelný revír (Rybnicki Okręg Węglowy, dále ROW) je významný průmyslový region nacházející se v jižním Polsku na území Slezského vojvodství. Toto území o rozloze okolo 1300 km<sup>2</sup> se rozprostírá v pánevní oblasti mezi řekami Visla a Odra. ROW je ohraničen dvěma hornoslezskými metropolemi, a to Katowicemi a Ostravou.



Mezi největší města ROW patří Rybnik (148 km<sup>2</sup>), Jastrzębie-Zdrój (89 km<sup>2</sup>), Racibórz (75 km<sup>2</sup>) Żory (65 km<sup>2</sup>), a Wodzisław Śląski (50 km<sup>2</sup>). Hornické tradice rybnického revíru se počaly datovat ke konci 18. století. Ačkoliv zde v následujícím století i během meziválečného období vzniklo více jednotlivých dolů, nijak závažně neporušily doposud zemědělský ráz této části HS. Po roce 1945 se však situace změnila a v tehdejší lidové Polsku byla vládnoucími orgány zahájena rozsáhlá industrializace. Ve válkou poničené zemi vyvstala velká poptávka po koksovatelem a energetickém uhlí. Geologické výzkumy potvrdily existenci bohatých ložisek černého uhlí v oblasti Wodzisławia – Żor – Jastrzębia. Mimo geologický výzkum zde byl rovněž proveden výzkum vědecký, jehož cílem bylo vyřešit problémy hornicko-geologického typu, které byly pro tento revír typické. Jednalo se zejména o tyto problémy: vysoký stupeň výskytu metanu, značná hloubka slojí a proměnlivost sklonu slojí a v neposlední řadě nadměrné znečištění hlušinou (Dombrovský, 2012).

I přes tyto komplikace započaly v 50. letech výstavby prvních jastrzębských dolů (Dombrovský, 2012), přičemž prvním otevřeným dolem byl důl Jastrzębie a byl zprovozněn ke konci roku 1962 (Kłosowski, Runge, 2006). Kvůli neustále se zvyšující poptávce po koksovatelem uhlí byly první těžební plány několikrát přepracovány a původní, již tak mimořádná částka investičních nákladů činící 120 mld. zlotých musela být navýšena (Dombrovský, 2012). Každý důl totiž zaměstnával několik tisíc pracovníků, pro které bylo nutné zajistit bydlení. V návaznosti na výstavbu dolů tak začala vznikat velká obytná sídliště a začal se zvyšovat počet obyvatel. Jelikož byl ROW modelován jakožto hornická oblast, z počátku zde chyběly pracovní příležitosti pro ženy (Kłosowski, Runge, 2006). Postupně zde však docházelo k rozvoji dopravy, zdravotní péče, školství, kultury a sportu (Dombrovský, 2012). Tak se na území ROW modelovala tzv. nová města, jejichž vznik souvisí s lokací průmyslu. Typickým zástupcem těchto měst je např. město Jastrzębie-Zdrój, které se vlivem těžby uhlí změnilo z původní lánové vsi nejprve na lázeňskou oblast a později až na těžební aglomeraci (Kłosowski, Runge, 2006). Podobně se mnoho původně zemědělských vesnic rybnické oblasti stalo součástí Rybnického uhelného revíru. Stejně jako v Česku, i v Polsku byla v důsledku přijatých vládních reforem v průběhu 90. let 20. století postupně ukončována těžba na nejméně rentabilních dolech. Samotné uzavírání dolů vyvrcholilo v roce 2000, kdy bylo rozhodnuto o likvidaci i posledního dolu v Dolnoslezské pánvi, což znamenalo definitivní ukončení těžby uhlí

v této lokalitě. V roce 2006 bylo v Polsku aktivních na 34 dolů, z toho 33 se nachází na území Hornoslezské pánve. Polský vládní program pro těžbu černého uhlí počítá v současné době s dalším omezováním těžby až na úroveň 80 mil. tun pro rok 2015, což přinese v budoucnu rušení dalších lokalit těžby černého uhlí v Polsku. Útlum a uzavírání dolů v Hornoslezské pánvi probíhá zejména v severní části pánve, naopak v jižní části pánve je těžba rozšiřována a zpřístupňovány jsou stále hlouběji ležící sloje (Szczyrba, Smolová, 2012).

## **2.5 Pohled do budoucnosti**

V globálním měřítku je uhlí hned po ropě druhou nejvyužívanější energetickou surovinou na světě. Vzhledem k ubývajícím zásobám ropy se uhlí v nedaleké budoucnosti stane jediným ekonomicky dostupným fosilním palivem. Lze tedy říci, že uhlí je v současné době na počátku nové konjunktury. V mnoha průmyslových odvětvích bude muset uhlí ropu nahradit. Pozornost je věnována zejména budoucímu energetickému využití. Odborníci hledají levné metody přeměny uhlí na kvalitní ekologické palivo pro automobily a na zlepšení jeho vlastností pro spalování v elektrárnách. Uhlík z uhlí nebo z jeho spalin by se měl v budoucnu stát základem produkce nových materiálů, které nahradí např. kovy a plasty. (OKD, a.s., 2012). V současné době je tedy na uhlí pohlíženo jako na komoditu budoucnosti. Je ho dostatek a díky intenzivním snahám v oblasti CSS Technologií (Carbon Capture & Sequestration), které by měly zachytit a uložit až 80 % CO<sub>2</sub>, může být v budoucnu právě uhlí tou nejlepší možnou cestou k ekologicky šetrné a levné energii (Brychta, 2013).

### **3 Vliv hlubinné těžby uhlí na krajinu Horního Slezska**

#### **3.1 Krajina jako pojem**

Pojem krajina má starogermánský původ a v období raného středověku jednoduše označoval pozemek obdělávaný jedním hospodářem (Sklenička, 2003). V současné době je však na krajinu pohlíženo z více úhlů, a tak se nabízí i několik různých definic krajiny. Obecně se dá termín krajina definovat dvěma způsoby, a to z pohledu člověka, pro něhož je krajina prostor, který se před ním rozprostírá. Dále pak z pohledu vědeckého, tedy přesně vymezeného, vycházejícího z ověřitelných faktů a zaběhlých paradigmat dané vědní disciplíny. V rámci vědeckého definování krajiny rozlišuje např. tato různá pojetí krajiny: geologické, geomorfologické, zeměpisné, ekologické, architektonické, demografické, historické nebo také ekonomické.

Přesný vědecký popis krajiny má tu výhodu, že díky němu lze zjistit konkrétní podmínky dané oblasti, možnosti jejího vývoje nebo také využití do budoucna. Co nám však skrze vědecký popis krajiny zůstává utajeno, je jakýsi *Genius loci*, tedy duch konkrétního místa, který je každým jedincem vnímán individuálně a mnohdy poměrně rozlišně. To, jak na nás krajina působí a jaké v nás vzbuzuje pocity je však rovněž velmi podstatné v celkovém vnímání dané krajiny i v rámci jejího ovlivnění či ochrany člověkem.

#### **3.2 Charakteristika narušené krajiny**

V rámci kategorizace krajiny rozlišujeme čtyři základní typy krajiny, které mimo jiné, poukazují na to, nakolik je daná krajina ovlivněna, či dokonce zdevastována činností člověka. Prvním typem krajiny je krajina nedotčená člověkem, kdy má člověk nulový nebo minimální vliv na utváření krajiny. Dále rozlišujeme krajinu přírodní, neboli přírodě blízkou a krajinu kulturní. V prvním případě člověk do krajiny již v jisté míře zasahuje, ale jeho vliv je stále menší, než vliv samotné přírody. V druhém případě je již člověk rozhodujícím krajinotvorným činitelem. Posledním typem krajiny je krajina narušená. Narušená krajina je oblast zemského povrchu, která byla člověkem změněna takovým způsobem, že v jednom nebo v několika směrech vznikne porušení biologické rovnováhy,

kteří vyvolá silnou disharmonii více méně všech krajinných složek. Krajina je v těchto případech ve svém vzezření i vnitřních životních vztazích poškozena, doslova odpřírodněna neboli denaturována (Čeřovský, 1966).

Příkladem takové krajiny jsou zejména oblasti těžby nerostných surovin a s tím souvisejícího těžkého průmyslu. Těžba nerostných surovin se projevuje rozsáhlými změnami a devastacemi daného území, a to nejen přímo v rámci těžebních prostorů, ale také např. na lokalitách, kde jsou zakládány vnější výsypky či odvaly (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002). Dle posledně citovaných autorů těžba nerostných surovin devastuje krajinu a nepříznivě ovlivňuje jak životní prostředí, tak i samotné obyvatele žijící v oblastech postižených těžbou.

### **3.3 Projevy hlubinné těžby v rámci hornické krajiny**

Hornická činnost, ať už je prováděna povrchových či hlubinným způsobem, s sebou přináší vždy řadu dopadů na životní prostředí, které se projevují různými způsoby. Míra různých druhů dopadů hlubinné těžby je závislá na mnoha faktorech. Mezi ty nejvýznamnější patří geologický charakter uhelného ložiska, tedy počet a mocnost slojí, hloubka uložení slojí pod povrchem, typ uhlí jako suroviny či hydrogeologický režim ložiska. Od toho se dále odvíjí způsob těžby, výběr dobývací metody, větrání a odvodnění ložiska, přičemž se vše také podepisuje na rozsahu dopadu těžby v krajině (Martinec et al., 2006). Dojde-li v určité oblasti k postižení krajiny jako celku, je pak tato krajina mnohdy označována jako krajina hornická. V hornické krajině dochází v důsledku těžby uhlí ke zhoršování podmínek pro stávající ekosystémy, zároveň se zde ale vytvářejí ekosystémy nové (Dopita et al., 1997).

V rámci hornické krajiny bývá počet dotčených složek životního prostředí velmi rozsáhlý, jelikož jsou ovlivňovány jednak samotnou těžbou, ale také činnostmi, které na těžbu navazují. Vliv hornické činnosti na životní prostředí je tedy v zásadě dvojitý. Mezi projevy, které jsou s těžbou přímo spojeny, lze zahrnout vznik novotvarů antropogenního původu, jako jsou odvaly a odkaliště, znehodnocení podzemních a povrchových vod, poškození živočišných a rostlinných ekosystémů, úniky metanu a především poklesy povrchu terénu z důvodu poddolování.

Mezi činnosti navazující na těžbu patří zejména úpravárenský průmysl. Ten životní prostředí ohrožuje vypouštěním emisí, vznikem skládek odpadů, poškozováním lesních porostů a vegetace aj. (Hudáček et al., 2000).

Podle Havrlanta a Buzka (1985) mohou být změny způsobené samotnou těžbou a související průmyslovou výrobou děleny takto:

- **geomechanické:** způsobené exploatací zemin a jejich následným přemísťováním, vytvářením návozdů, výkopů, odvalů,
- **hydrologické:** změny v hladině podzemních vod,
- **chemické:** projevují se v ovzduší, vodách a půdě vlivem emisí,
- **fyzikálně – mechanické:** výskyt prашných částic a aerosolů v atmosféře, zvyšování vlhkosti ovzduší, popřípadě i změny v cirkulaci vzduchu se vznikem místních proudění.

Pro území ovlivněné těžbou a průmyslem jsou tedy charakteristické specifické změny reliéfu, geologických a pedologických vlastností, změny klimatických i hydrologických poměrů stejně jako změny vlastností biocenóz (Stalmachová, 1996). Těžba nerostných surovin se tak výrazně a dlouhodobě podílí na dynamických proměnách celého krajinného prostředí (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002). V následujících podkapitolách jsou uvedeny změny zapříčiněné těžbou a s ní souvisejícími činnostmi v rámci jednotlivých složek životního prostředí.

### 3.3.1 Geomorfologické změny

Jedním z nejvýraznějších projevů těžby nerostných surovin je vznik antropogenních tvarů reliéfu. Tyto útvary se dále dělí na tvary konvexní a konkávní. Mezi prvně zmíněné útvary patří v případě hlubinné těžby odvaly nebo haldy, které vznikají ukládáním vytěžené hlušiny na povrch. Odvaly a haldy lze dále dělit dle tvaru např. na kuželové, tabulové, terasové, svahové, vyrovnávací či hřbetové. Dále může být hlušina ukládána zpět do vyrubaných prostor jako základka (Stalmachová, 1996). Jakožto druhotná surovina je hlušina často využívána také při terénních úpravách, zejména pak během velkoplošných rekultivací poklesů (Střítežská, Rafajová, 2004). Právě poklesy patří mezi druhé zmíněné, tedy konkávní tvary reliéfu.

Tyto sníženiny vznikají především v důsledku poddolování propadem terénu nad vyrubanými prostory a mají nejčastěji charakter propadlin nebo poklesových kotlin (Stalmachová, 1996).

Spolu se změnami reliéfu se ireverzibilně a mnohdy velmi výrazně mění celý soubor ekologických faktorů a podmínek. Ve smyslu geobiocenologických teorií jde podle v takovýchto případech o změnu celého příslušného geobiocénu. Na území HP jsou tyto změny geobiocénu v zásadě dvojího typu. Prvním typem jsou změny způsobené poklesy území, druhým typem pak změny způsobené vytvořením vypouklých tvarů reliéfu (Martinec et al., 2006).

### 3.3.2 Pedosférické změny

Během procesu těžby nerostných surovin dochází k výrazným změnám v rámci půdního profilu, dále k jeho částečným degradacím či dokonce k úplné destrukci pedosféry. V návaznosti na vznik antropogenních tvarů reliéfu se v krajině projevují dva rozdílné typy negativních vlivů na pedosféru. V rámci konvexních útvarů, kterými jsou odvaly a haldy, dochází k totální destrukci půdního profilu v důsledku překryvu tohoto profilu hlušinou buď bez skrývky, nebo se skrývkou úrodných horizontů. Uložení tohoto anorganického půdotvorného substrátu na povrch dochází v rámci daného prostoru k zahájení jednotlivých fází pedogenetických procesů, a to od iniciálního stádia. Charakter těchto iniciálních forem substrátů je odvozen od mineralogických, petrografických a geochemických vlastností navezené hlušiny (Stalmachová, 1996). Zeminy a horniny ukládané na posledních stupních konvexních těles často postrádají organické složky, tedy biogenní prvky a humusotvorné látky. Jsou tedy pouze půdotvorným substrátem a později jen málo produktivními půdami (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002). Martinec et al. dodává (2006), že karbonská hlušina na hornických odvalech se vyznačuje alkalickou až slabě kyselou reakcí a poměrně dobrou zásobou živin z řad minerálů ( $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ). V případě, kdy je v hlušinovém substrátu větší příměs pyritu, dochází vlivem zvětrávání k vytváření kyseliny sírové, která živé minerálie rozpouští a okyseluje půdu. Významnými faktory pro správný vývoj půd v rámci odvalů je např. vlhkost prostředí, ale zejména vegetační kryt (Stalmachová, 1996). V poddolovaných částech území pak postupně dochází k zamokřování a formování hydromorfních typů půd.

Během počátečních fází vzniku poklesové kotliny dochází v pedosféře k rozvoji procesů oglejení. V poklesových kotlinách, které jsou trvale zvodnělé, se dále formují typické glejové horizonty (Stalmachová, 1996). Zamokření půd může být v některých případech spojeno také s vyplavováním živin, zvýšením kyselosti a zhoršením agrotechnické zpracovatelnosti daných půd (Štýs, 1990). V České republice je zábor a následné znehodnocení zemědělské a orné půdy v důsledku těžby mimořádně citlivým problémem. Na jednoho obyvatele u nás připadá necelých 30 arů orné půdy, zatímco v jiných vyspělých státech je to podstatně více – např. v Německu 230 arů a v USA poté 236 arů (Matyášek, Suk, 2010).

### **3.3.3 Hydrogeologické a hydrologické změny**

Vlivem těžby jsou výrazně narušeny jak hydrogeologické, tak i hydrologické poměry území (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002). Přírodní geohydrodynamické systémy byly na území HP v důsledku těžby poznamenány zejména hlubokými hydraulickými depresiemi vyvolanými odvodňováním horninových komplexů. Původně samostatné hydrologické systémy byly uměle propojeny díky vrtům, lomovým jamám a dalším důlním dílům nebo k propojení došlo zálomovými trhlinami nad poruby či závaly důlních děl. V oblastech hornicky otevřených se vytvořil nepravidelně rozvinutý hydraulický systém, v oblastech vzdálenějších od aktivní důlní činnosti zůstaly původní hydraulické poměry poměrně zachovány (Dopita et al., 1997).

Změny hydrologických poměrů mají kvalitativní i kvantitativní charakter (Stalmachová, 1996). Jelikož se ve většině případů ložiska nerostných surovin nacházejí pod úrovní hladiny podzemní vody a voda je tak překážkou při jejich těžbě, musí se tato voda odčerpávat a následně odvádět mimo těžební prostor. V důsledku tohoto odčerpávání tzv. důlních vod dochází k umělému snižování hladiny podzemní vody, a to nejen v rámci území, kde probíhá těžba, ale i v okolí tohoto území. Tím, že se spolu s množstvím vytěžené horniny zvětšuje objem volných prostorů ve vrstvách dotčených těžbou, se rovněž mění množství proudící vody i její původní směr pohybu. Báňskou činností se tak mění celkové hydrogeologické poměry (Kříž, 1983). Stejně jako u změn pedosférických, tak i v případě hydrologických změn mají svou roli antropogenní tvary reliéfu.

Podle Kříže (1983) mohou změny reliéfu ovlivňovat infiltraci vody, dále pak i její pohyb v horninovém prostředí. Mají-li např. odvaly větší mocnost a jsou-li navíc tvořeny nepropustnými zeminami, mohou omezit infiltraci srážkové vody z povrchu. Dále pak váha těchto povrchových útvarů může zapříčinit zhutnění materiálu podloží, díky čemuž se následně zmenší propustnost vody v této oblasti.

V mnoha případech platí, že v sušších oblastech a tam, kde se hladina spodní vody nachází ve větší hloubce, bývají konvexní formy reliéfu mnohdy nadměrně vysušovány. Naopak u konkávních forem reliéfu často dochází k jejich zvodnění. V oblastech s vysokou hladinou podzemní vody dochází v poklesových oblastech k zamokřování a vzniku bezodtokových poklesů. V případě odvalů, v závislosti na jejich hmotnosti a tlaku vyvolaném na podloží, je zase mnohdy spodní voda vytlačována do svrchních částí těchto odvalů. Následně se v odvalech začnou projevovat tyto ascendentní toky zejména vynášením rozpustné mineralizace, díky čemuž dochází k postupnému zasolování půdní vody v odvalech (Stalmachová, 1996).

Z hlediska salinity představují pro životní prostředí významnou zátěž také čerpané důlní vody. Dle odhadů bylo v OKR za celou dobu jeho existence odčerpáno na 3 km<sup>3</sup> těchto slaných vod (Dopita et al., 1997). V současné době je voda čerpaná z dolů a voda z úpraven mechanicky zbavována pevných částic v sedimentačních nádržích, dříve však byla vypouštěna přímo do vodních toků. Doly OKR tak do roku 1969 údajně vypustily ročně do vodních toků na 200 až 344 tun nerozpuštěných látek. Vzhledem k vysokému obsahu NaCl, síranů a průvodních kontaminantů (těžké kovy, ropné látky) již nemohou být důlní vody přímo vypouštěny do vodních toků. Důlní vody jsou tedy sváděny do nádrží a dále pak centrálně zadržovány v Heřmanickém rybníku (Černý, 2003). Tato vodní plocha, ležící v oblasti široké nivy řeky Odry, je jedinečná díky specifickému složení silně mineralizované vody s obsahem bóru a jódu. Rybník je ojedinělých místem k celoročnímu rybolovu a díky tomu, že tudy probíhá jedna z hlavních evropských cest tažných ptáků, patří mezi významná ornitologická stanoviště mezinárodního významu. Z Heřmanického rybníka jsou důlní vody řízeně vypouštěny potokem Stružka do toku řeky Odry tak, aby na kontrolním profilu pro hranice s Polskem obsahy chloridů nepřesahovaly dle průtoku v Odře stanovené limity (Dopita et al., 1997). Ještě na počátku 90. let byla řeka Odra a Moravice ve IV. třídě znečištění, řeky Opava, Ostravice od Frýdku-Místku, Lučina od Havířova a Olše od Českého Těšína dokonce v V. třídě znečištění. Spolu s útlumem těžby,



výstavbou stěžejních městských ČOV a zvyšováním účinnosti čistících stanic jsou vodní toky v českém příhraničí v posledních dvou desetiletích méně ovlivňovány průmyslovými odpadními vodami, což se projevuje i v jejich klasifikaci (Havrlant, 2001).

Dle Zprávy o jakosti vody v tocích za rok 2013 vypracované státním podnikem Povodí Odry lze u mnohých vodních toků z tohoto povodí sledovat posun z kategorií IV. až V. třídy jakosti z počátku 90. let do II. až III. kategorie v posledních letech. Např. řeka Odry je na svém horním úseku klasifikována třídou jakosti II. V profilu Kunín, Jistebník či Svinov je voda řeky Odry klasifikována třídou jakosti III., v Bohumíně potom výslednou IV. třídou. Dále řeka Opava byla v okolí stejnojmenného města v 90. letech klasifikována V. třídou jakosti, v roce 2013 byla tato řeka v profilech v úseku pod městem Opavou klasifikována třídou jakosti III., nad městem dokonce třídou jakosti II. Kvalita vody se výrazněji zlepšila také v rámci řeky Moravice, kdy je voda ve všech jejích profilech klasifikována výslednou II. třídou jakosti, pouze v profilu ústí je zařazena do III. třídy jakosti.

### 3.3.4 Změny klimatu

V hornické krajině se zpravidla projevují specifické poměry na úrovni mikroklimatických a mezoklimatických podmínek. Tato specifika klimatu jsou dána zejména změnami ve tvaru reliéfu, extrémními hodnotami albeda, chybějícím vegetačním krytem a v neposlední řadě také imisním pozadím. Změny a extrémní hodnoty jak teplotních, tak i vlhkostních poměrů úze souvisí se změnami reliéfu, a to zejména ve funkční vazbě na expozici a svažítost jednotlivých stanovišť (Stalmachová, 1996). V konkávních tvarech dochází k inverznímu hromadění chladného a tedy i vlhčího vzduchu, na svazích s jižní expozicí jsou přízemní vrstvy ovzduší naopak zahřívány a vysušovány. Specifické mikroklima převýšených výsypek a výrazných poklesů má tedy především orografický charakter (Štýs, 1990). U stanovišť s tmavými substráty bez vegetačního krytu se extremita prostředí ještě zvyšuje (Stalmachová, 1996).

Z hlediska plyných emisí jsou v návaznosti na báňskou činnost největším problémem důlní plyny obsahující zejména různé koncentrace metanu a oxidu uhličitého (Černý, 2003). Jelikož jsou všechny doly v OKR dle báňského předpisu řazeny mezi doly plynující s výskytem metanu, je v místních dolech prováděna řízená podtlaková degazace.

Důlní plyn lze následně využít k výrobě tepla (Martinec et al., 2006). Nekontrolovatelně unikající metan, zejména v oblastech starých opuštěných děl a uzavřených šachet, byl příčinou již několika výbuchů. Z těchto důvodů již v posledních letech minulého století na Ostravsku vyrostla síť výdušných potrubí v rizikových místech (Havrlant, 2001). Technickým faktorem pro potenciální šíření metanu v industriální krajině je rozsáhlá vodovodní, kanalizační a teplovodní síť, která může být lokálně narušena poddolováním. Údajů o prašných emisích v rámci těžebního průmyslu je poměrně málo. Podíl prašnosti a emisí z báňského provozu na celkové průmyslové produkci prašných a plyných emisí je však relativně nízký (Černý, 2003). Výjimkou jsou případy hořících hald, které měly velký vliv na znečištění ovzduší v celém průmyslovém regionu a jejich likvidace je velmi náročným a zdoluhavým procesem (OKD, a.s., 2012). Svůj podíl na znečištění ovzduší má také automobilová doprava hlušiny na skládku či úlety prachových částic z nebezpečně navážené hlušiny z odvalů. (Černý, 2003).

Polská část příhraničí uvádí vysoké zátěže v hlavních střediscích uhelné produkce a elektráren a hutě Silesia. Např. v městě Rybnik byly zaznamenány vysoké hodnoty produkce prašného aerosolu i plyných emisí. Vyšší hodnoty jsou uváděny také pro města Wodzislaw či Jastrzębie-Zdrój (Havrlant, 2001).

### 3.3.5 Biotické změny

Přírodní stav vegetačního krytu v rámci HP byl výrazněji změněn již před rozvojem těžby černého uhlí, a to zejména zemědělskými aktivitami. Ještě začátkem 30. let 19. století, tedy 50 let od počátku těžby uhlí, se hornická činnost na vzhledu krajiny příliš neprojevovala. Následný masový rozvoj industrializace však vyvolal takový rozmach hornické činnosti, že spolu s přidruženými aktivitami začala tato činnost krajinu výrazně měnit. Změny týkající se druhového složení bioty jsou v zájmovém území OKR poměrně rozmanité, jelikož jsou velkoplošné i maloplošné, negativní, indiferentní, ale i pozitivní (Martinec et al., 2006). Všechny zřetelné změny však opět úzce souvisí především se změnou tvaru reliéfu. Vznikem konvexních tvarů reliéfu na straně jedné, a konkávních tvarů na straně druhé totiž v krajině dochází k tvorbě morfologicky i geneticky velmi pestrých ekotopů. Díky tomu, že v hornické krajině postupně vznikají takovéto nové ekotopy, významně se mění také zdejší biocenóza. Tyto ekotopy bývají z počátku bez života, brzy po svém vzniku však

ožívají a díky úpravě podmínek těchto ekotopů vznikají v devastované krajině nová refugia organismů vytlačených z jejich přirozených stanovišť (Stalmachová, 1996). Některé nově vzniklé ekotopy osídlila i velmi vzácná biota (Martinec et al., 2006).

Nově vzniklé konvexní tvary reliéfu poskytují vhodné podmínky pro formování ruderálních typů biocenóz. Až na výjimku výrazně fyto toxických zemin jsou odvaly velmi brzy po násypu osidlovány iniciálními typy společenstev. Vývoj vegetačního krytu na všech typech odvalů má charakter primární sukcese. V raných stádiích vývoje vegetace odpovídají zdejší zoocenózy i mikrocenózy iniciálním typům společenstev (Stalmachová, 1996). Konvexní tvary reliéfu tedy zprvu představují stanoviště s poměrně nevyrovnaným koloběhem hmot a energií (Štýs, 1990). Po vytvoření vhodných hnízdních a potravních podmínek jsou odvaly záhy osidlovány i vzácnými druhy živočichů, které zde, v tzv. opuštěné zemi, mají dostatek klidu (Stalmachová, 1996). Např. Dolný ve své práci (2000) uvádí, že haldy jsou mnohdy osidlovány teplomilnými, ale i stepními druhy brouků. Nástup některých teplomilných živočichů a subtermofytů je způsoben zejména v důsledku toho, že navezený materiál na odvalech je tmavý a na slunných svazích tudíž i výhřevný (Martinec et al., 2006). V zamokřených či zvodnělých poklesových oblastech zase postupně dochází k prosazování mokřadních a vodních typů rostlin, čemuž následně odpovídá i druhové složení živočichů (Stalmachová, 1996). V poklesových územích mohou vznikat také vhodné podmínky pro růst nejvlhčích typů lužního lesa a mokřadních olšin (Martinec et al., 2006). Odvaly a haldy se tedy mohou stát lokalitami s teplomilnější vegetací i živočichy, vhodným stanovištěm pro vývoj vodních a mokřadní společenstev jsou pak zvodnělé poklesové kotliny, o kterých dále pojednává následující kapitola.

## 4 ZVODNĚLÉ POKLESOVÉ KOTLINY

Mezi nejvýraznější projevy dlouholeté hlubinné těžby uhelných surovin v oblasti hornoslezské pánve patří poklesy terénu. Vlivem těchto poklesů v rámci těžební oblasti dochází k destrukci stávajících povrchových staveb, inženýrských sítí a zejména k významným změnám v morfologii terénu. Hlavním morfologickým projevem důlní činnosti je vznik poklesových kotlin (Matýsek, Raclavská, Langrová, 2001). Jsou-li tyto poklesové útvary zaplaveny vodou, označují se jako zvodnělé poklesové kotliny. K vyplnění poklesových kotlin vodou dochází zejména v případech, kdy hladina podzemních vod pronikne nad úroveň dna pokleslého terénu (Zapletal, 1969). V případě výskytu vyšší hladiny podzemní vody v bezodtoké oblasti se tato voda v poklesových kotlinách postupně kumuluje, zároveň bývá doplněna o vodu povrchovou a srážkovou (Štýs, 1990).

Vytvoření poklesové kotliny v plochém území, zejména pak v aluviálních nivách řek je provázeno zpravidla zamokřením nebo zavodněním příslušného území, v němž následně výrazně nastupují ekotypy mokřadní či bahenní vegetace (Smolík, 2001). Zvodnělé poklesové kotliny jsou chápány jako nový typ vodních biotopů v krajině (Lewin, Smoliński, 2006). V rámci hornického průmyslu na území Horního Slezska tak byly díky těžbě vytvořeny zcela nové biotopy. Zatopení důlních depresí vede k vytvoření nového typu ekologické niky, se kterou se tento prostor dříve nesetkal (Sierka E., Sierka W, 2008).

### 4.1 Vznik a vývoj zvodnělých poklesových kotlin

Vznik zvodnělých poklesových kotlin je spjat s hlubinným dobýváním uhelných nerostů na řízený zával (Stalmachová, Holinková, 2001). Z hlediska svého vzniku jsou tedy tyto vodní plochy typickými antropogenními útvary. Existence poklesové kotliny spočívá ve vyrubání části nerostného ložiska, způsobujícího vznik prázdného vytěženého prostoru, který se po překročení koncentrovaného napětí v okolních horninách neprodleně nebo po nějaké době opět zaplní různě velkými úlomky hornin nebo pružným sblížením nadloží s podložím. Tento pohyb směrem od středu vydobytoho prostoru je přenášen do nadloží až k povrchu terénu, kde lze pozorovat vznik poklesové kotliny (Neset, 1984).

Poklesové kotliny tedy vznikají propadem povrchu nad vytěženým prostorem (Mulková, Popelková, 2010). Poklesy terénu nad vydobytým prostorem nastávají za podmínek vysoké poddajnosti nadložní horniny, nebo pokud těžba probíhala ve velkých hloubkách. Pokles terénu je výsledkem kolapsu, popraskání a vychýlení jak v horizontálním, tak ve vertikálním směru (Žmuda, 1973).

Podle hloubky uložení nerostu, mocnosti a počtu slojí, jejich vzájemné poloze a v závislosti na mechanických vlastnostech nadložní horniny dochází buď pouze k naklonění svahů poklesové kotliny nebo přímo k trhlinám či stupňovitým zlomům. Ve středu poklesové kotliny je zemina stlačována, naopak při kraji se půdní vrstvy protahují. Poklesové kotliny se šíří formou poklesové vlny ze středu na všechny strany zejména v závislosti na morfologii terénu (Smolík, 2001).

V případě zvodnělých poklesových kotlin v důsledku tzv. mokrého poklesu terénu vystupuje spodní voda na povrch, kde se kumuluje, čímž dochází ke vzniku bezodtokových poklesových kotlin (Stalmachová, Holinková, 2001). V některých případech může dojít k vývoji poklesové kotliny na dně říčního údolí, kdy bývá ihned zatopena a stane se součástí říční nivy (Sierka et al., 2012). Ke vzniku zatopené poklesové kotliny může tedy dojít jak v místě, kde je původní terén vodorovný a bez vodoteče, tak i tam, kde je původní terén nakloněn a nivou protéká řeka (Schmidtová, 1986). Některé poklesové kotliny mohou vzniknout při prameništích řek. Takto vzniklé vodní nádrže jsou napájeny vodou pramenící u jejich dna. Tyto zvodnělé poklesové kotliny přes zimu nezamrzají, jelikož jsou zásobovány podzemní vodou se stabilní teplotou, která se celoročně v průměru pohybuje okolo 9 °C (Sierka et al., 2012).

V důsledku hlubinného dobývání a následného vzniku zvodnělých poklesových kotlin bývá pozměněn také vodní režim krajiny. Mohou se měnit spádové poměry poddolovaných řek, takže mnohdy vede k záplavám, přičemž se hladina spodní vody zvedá nad úroveň terénu a způsobí trvalé zamokření poklesové kotliny. V opačném případě může hladina podzemní vody klesat, a to v důsledku vyústění vody do důlních prostorů, tedy pod svou původní úroveň, čímž se snižuje přirozená vlhkost půdy (Schmidtová, 1986). Někteří autoři, např. Smolík (2001) pohlízejí na tyto změny vodního režimu jakožto na negativní jev, který vede k degradaci zemědělského a půdního fondu.

Naopak Stalmachová a Pierzchala (2011) ve své poukazují na to, že voda je nedílnou součástí krajiny a vodní toky a vodní plochy pozitivně ovlivňují právě malý oběh vody v krajině a tedy vyvážené vlhkostní poměry v území.

Je obecně známo, že voda má jiné vlastnosti než povrch pevniny; má vyšší měrné teplo a jinou tepelnou vodivost než povrch okolního území. Důsledkem je rozdílná tepelná bilance vodního a půdního povrchu. Štýs (1990) v návaznosti na to dodává, že vytvořením zvodnělé poklesové kotliny neboli poklesového jezírka se mění základní hodnoty klimatických a hlavně mikroklimatických prvků nad hladinou i v jejím okolí. Vodní plochy totiž ovlivňují režim slunečního záření, teplotu i vlhkost vzduchu, ale i povahu vzdušného proudění; všechny tyto činitele se podílejí na celkové povaze mikroklimatu a částečně i prvků mezoklimatu.

## 4.2 Charakteristické vlastnosti ZPK

Zvodnělé poklesové kotliny bývají nejčastěji charakterizovány jako vodní tělesa, která jsou typická svým pravidelným tvarem, mírnou svažitostí břehů, rovným, plochým dnem a zejména svou mělkostí (Jankowski, Molenda, 2007). Pertile (2002) podle hloubky a velikosti rozlišuje zvodnělé poklesové kotliny na poklesová jezera, jejichž plocha přesahuje 100 m<sup>2</sup> a hloubku 2 m, a poklesové tůňe o rozloze do 100 m<sup>2</sup> a hloubce do 2 m. Jankowski (1995) uvádí, že hloubka zvodnělých poklesových kotlin zřídka kdy překročí pár metrů. Dle Raclavské et al. in Stalmachová et al. (2001) hodnota hloubky vzniklého poklesu ve většině případů nepřesahuje 6,5 m.

Někteří autoři (Bian et al. 2010, Sierka et al. 2012) ve svých publikacích rozlišují poklesy dle charakteru deformace reliéfu na kontinuální a diskontinuální. Kontinuální neboli údolní deformace zahrnuje vytvoření plynulého nepřerušovaného poklesu povrchu. Diskontinuální pokles se vyznačuje tvorbou přerušovaných deformací v podobě prohlubní a kráterů, jež zaujímají menší rozlohu zasažené plochy. Vznikají zejména v oblastech, kde dobývání nerostu probíhá v menších hloubkách a kdy je horninové nadloží slabé či těžce poškozené.

Tvary poklesových kotlin se liší hlavně podle způsobu uložení vrstev. Při odrubání vodorovně uloženého ložiska vzniká poklesová kotlina pravidelného tvaru, v případě vydobyty ukloněného ložiska je vzniklá poklesová kotlina asymetrická. Rozsah poklesové

kotliny je poté dán velikostí vyrubané plochy a mezného úhlu vlivu, dále pak hloubkou uložení sloje (Schmidtová, 1986). Sierka et al. (2012) mezi faktory mající vliv na charakter poklesové kotliny navíc uvádí také povahu tektonického narušení, způsob dobývacích prací a zasypání vyhloubených prostor.

Experimentálně bylo zjištěno, že u rovinného terénu se projeví už pokles hluboký 1 – 2 metry. Dno poklesové kotliny bývá za vlhčích období zbahnělé. Poklesy okolo 3 metrů a větší jsou charakteristické tím, že dno poklesové kotliny trvale překrývá spodní voda, takže zde obvykle vzniká souvislá vodní plocha. Výška vodní hladiny se mění v závislosti na srážkách, které stékají po svazích poklesové kotliny (Schmidtová, 1986).

Z hlediska teplotní stratifikace a cirkulace vod se poklesové kotliny řadí k vodním nádržím polymiktickým, u kterých stratifikace a cirkulace vody nastane a znovu zmizí mnohokrát za jediné léto, stejně jako se tomu běžně děje např. v rámci mělkých jezer (Nováková et al., 2006).

Ačkoliv mnoho z výše uvedených autorů přirovnává zvodnělé poklesové kotliny díky jejich vývoji k běžným vodním plochám, jako jsou rybníky či jezera, Konečná (2007) v rámci svého výzkumu zvodnělých poklesových kotlin uvádí, že tyto vodní plochy mají oproti obvyklým povrchovým biotopům svá specifika:

- **Hydrodynamika** – často bývá značně odlišná od větších průtokových a regulovaných vodních ekosystémů, a to z toho důvodu, že ZPK jsou převážně bezodtokové systémy. Navíc jejich hloubka bývá často poměrně malá a bývá ovlivněna zejména srážkami a výparem.
- **Koncentrace rozpuštěných látek** – voda v rámci poklesových kotlin často obsahuje vysoké koncentrace rozpuštěných látek, typické jsou zejména vysoké koncentrace síranů.
- **Hlušina** – hlušina, která se v rámci zvodnělých poklesových kotlin často užívá pro břehové a terénní úpravy je jedním ze zásadních prvků tvořící odlišující ZPK od ostatních stojatých vod.

Na to, že návozy hlušiny ovlivňují vody zatopených důlních poklesů, poukazuje i studie Pertile (2007), která upozorňuje např. na vztah mezi obsahem hydrogenuhličitanů a přítomnosti hlušiny. Dále bylo zjištěno, že množství hlušiny je rozhodujícím

faktorem majícím vliv na stupeň mineralizace celkový chemismus vod poklesových kotlin. Vody poklesových kotlin, jejichž břehy byly sanovány hlušinou, vykazují zvýšenou salinitu, zvýšené rozpuštěné i nerozpuštěné látky, sírany a v menší míře také chloridy (Matýsek, Raclavská, Langrová, 2001). Obecně lze tedy říci, že hydrochemie vod v rámci zvodnělých poklesových kotlin je ovlivněna materiály, které jsou obvykle používány při revitalizaci břehů poklesových kotlin.

Důležitým prvkem zvodnělých poklesových kotlin jsou jejich dnové sedimenty. Dnové sedimenty bývají v rámci vodních nádrží přesunovány vlivem intenzivní cirkulace vodního sloupce, což má za následek sníženou průhlednost vody (Stalmachová et al., 2001). Ve většině dnových sedimentů antropogenních vodních útvarů byly zjištěny zvýšené hladiny chloridů, síranů, dusičnanů, fosforečnanů i celkového množství rozpuštěných pevných látek. Kolísavost vybraných hydrochemických parametrů významně neovlivňuje faunistickou skladbu, a proto poklesové kotliny poskytují náhradní útočiště pro mnoho sladkovodních druhů (Collinson et al. 1995; Williams et al. 2004).

### **4.3 Význam zvodnělých poklesových kotlin**

Ačkoliv je z pohledu legislativy na zvodnělé poklesové kotliny pohlíženo jako na negativní dopady těžby, které je jakožto důlní škody v krajině třeba rekultivovat, stále více výzkumů z posledních let dokazuje to, že vzhledem ke svému významu si tyto zvodnělé terénní deprese zaslouží pozornost a měly by být v krajině zachovány. Dle výzkumů prováděných např. Buszmanem et al. (1993) nebo Stalmachovou (2003) bylo zjištěno, že zvodnělé poklesové kotliny jsou velmi důležitým prvkem krajiny, v rámci něhož dochází k přirozené obnově životního prostředí a přírody, která byla v minulosti vlivem činnosti člověka narušena či poškozena. Sierka et al. (2012) navíc doplňuje, že se celá řada nově vzniklých mokřadních biotopů zdevastované krajiny stala během procesu spontánní sukcese v porovnání s přilehlými vodními plochami náhradními stanovišti s vysokou biologickou rozmanitostí.

Dle výzkumů výše uvedených autorů se zvodnělé poklesové kotliny navíc mohou stát součástí migračních cest vodních ptáků či biotopem pro nejrůznější, často i zvláště chráněné, druhy rostlin a živočichů. Mnohdy mohou plnit funkci refugií, neboli útočišť, a to rovněž pro celou řadu druhů rostlin a živočichů, často vzácných a ohrožených, ať už s



národním, evropským nebo dokonce celosvětovým významem. V mnoha případech jsou zvodnělé poklesové kotliny využívány vodním ptactvem, kterému mohou sloužit jako místa k odpočinku či hnízdění. Zvodnělé poklesové kotliny jsou pro některé druhy vodního ptactva prostředím, na které jsou úzce vázání, mnohdy se jedná o druhy vzácné a zvláště chráněné, jejichž výskyt je unikátní v rámci celé republiky (Koutecká, 2001). Zvláště významné jsou pak zvodnělé poklesové kotliny pro vodní ptactvo v zimních měsících. Rozsáhlejší jezera zbytkových báňských vod po těžbě hnědého uhlí mohou v zimním období vodním ptákům sloužit jako hřadoviště během migrace či shromaždiště nejrozličnějších vodních druhů ptactva. Propojený systém stojatých a průtočných nádrží, které během teplotně mírnějších zimních měsíců nezamrzají, představuje pro ptáky z hlediska potravy velmi úživná stanoviště s bohatou potravní nabídkou. Nezastupitelný význam pro avifaunu hraje i litorální vegetace v těsné blízkosti zvodnělých poklesových kotlin (Tischew, 2004).

Jak již bylo zmíněno dříve, zvodnělé poklesové kotliny mnohdy mění vodní poměry v rámci dané oblasti. K takovýmto pozitivním jevům lze zařadit např. schopnost zvyšování retence daného území, nebo význam zvodnělých poklesových kotlin během povodní jakožto protipovodňová ochrana. Dle práce Koutecké (2001) mohou poklesové tůňe nabýt významu zásadních stabilizačních prvků v rámci vodního režimu, který je na poddolovaných územích jedním ze zásadních faktorů ovlivňujících stabilitu krajiny. Funkci stabilizačních krajinných prvků navíc mohou zvodnělé poklesové kotliny plnit již několik let po svém vzniku. To ve své práci potvrzuje i Pertile (2002), která uvádí, že se zvodnělé poklesové kotliny mohou do budoucna stát podstatným stabilizačním prvkem silně narušeného prostředí, ačkoliv se mnohdy jedná o stojaté vody poměrně mladé. Dle Kupky (1999) navíc hrají poklesová jezírka, která svým charakterem patří k biotopům mokřadního typu, významnou roli při obnově ekologických vazeb v krajině.

Hlavním důvodem, proč jsou zvodnělé poklesové kotliny v posledních letech předmětem narůstajícího počtu výzkumů, zůstává však jejich vliv na biodiverzitu daného území. Stalmachová (1997) zdůrazňuje význam zvodnělých poklesových kotlin jakožto důležitých vodních biotopů, jelikož jejich biodiverzita je velmi vysoká, a to jak z pohledu fauny, tak i flóry.

Mezi hlavní otázky týkající se biologické diverzity patří mimo úbytek, degradaci a kontaminaci přírodních stanovišť také zejména fragmentace těchto stanovišť. Fragmentace stanoviště je proces, při němž je původní velké stanoviště děleno na řadu menších částí za současného snížení celkové rozlohy stanoviště. K fragmentaci krajiny dochází zejména v důsledku lidské činnosti, a to např. výstavbou silnic, železnic a městských sídel, zakládáním polí, ale také celou řadou nejrůznějších lidských aktivit, mezi které lze jednoznačně řadit také těžbu nerostných surovin. Fragменты původních rozsáhlých stanovišť jsou od sebe izolovány značně změněnou či degradovanou krajinou, navíc jsou jejich okraje vystaveny odlišným environmentálním podmínkám a dochází zde k tzv. okrajovým efektům. Pro předpověď druhové bohatosti v takovéto krajině se často používá model ostrovní biogeografie, jelikož vzniklé fragmenty původních stanovišť v kulturní krajině mnohdy připomínají ostrovy v oceánech a mořích (Primack et al., 2001).

Teorie ostrovní biogeografie podle MacArthura a Wilsona (1967) byla sice založena na příkladu oceánských ostrovů, ale v podstatě platí pro veškeré objekty, které se ve více směrech odlišují od svého okolí. Tyto, v porovnání se svým okolím, malé objekty vzniklé v důsledku fragmentace krajiny označujeme jako tzv. environmentální ostrovy. Doposud neexistuje uznávaná jednotná definice environmentálních ostrovů. Často jsou definovány jako místa, která svým charakterem plynule nenavazují na okolní prostředí v dané krajině (Sierka et al., 2012).

Vzhledem k tomu, že jsou zvodnělé poklesové kotliny ve většině případů izolované od ostatních vodních ekosystémů, lze je, s přihlédnutím k ostrovní biogeografické teorii Wilsona a MacArthura, považovat za určitý druh tzv. environmentálních ostrovů v rámci průmyslových, lesních či urbanizovaných oblastí. (Sierka et al., 2012). Poklesové kotliny se od svého okolí liší zejména svými stanovištními podmínkami a typem vegetace, která je dělena na vodní vegetaci, většinou hojně vyvinutou pobřežní makrofytu a břehové křoviny a dřeviny (Ratýnská, 2002).

To, že tyto specifické vodní ekosystémy vzniklé v rámci poklesů reliéfu jsou často stěžejní pro udržování, či dokonce zvyšování biodiverzity v rámci průmyslové krajiny, doložilo již vícero autorů, např. Buszman (1993) či Sierka E., Sierka W. (2008). Kupka (1999) ve své práci poukazuje na tzv. poklesová jezírka podobné biotopům mokřadního typu, které jsou významným krajinným prvkem při obnově ekologických vazeb v krajině

Hlavní role antropogenních vodních nádrží v rámci utváření biologické diverzity spočívá zejména ve formování okrajových zón na rozhraní vodního a suchozemského (zejména lesního) prostředí. V rámci těchto přechodných zón jsou utvářeny specifické stanovištní podmínky vhodné pro osídlení rostlinami s různými ekologickými požadavky a v návaznosti na to dochází k jejich osidlování příslušnými druhy živočichů (Sierka et al., 2012).

Tomu nasvědčují i studie (Sierka E., Sierka W., 2008), které prokázaly vzájemný vztah mezi druhovým složením rostlin a fytofágními druhy hmyzu v oblastech poklesových kotlin. V mnoha případech vznik antropogenních vodních nádrží vede k vývoji velmi podobné rostlinné vegetace, jaká se nachází i v rámci přirozených vodních nádrží. To odpovídá významnému podílu rostlinných a živočišných druhů typických pro vlhká stanoviště. Jako příklad vzájemné závislosti rostlinných a živočišných druhů lze uvést oblast rákosových porostů, kde se rovněž nachází spousta kosatců žlutých, na nichž jsou závislé některé druhy monofágních třásněnek.

Dalším příkladem zvyšování biodiverzity v rámci zvodnělých poklesových kotlin může být jev v rámci lesní fytoceózy Horního Slezska (konkrétně Katovická vrchovina), kde byl zaznamenán hojný výskyt alpské trávy ostřice třeslicovité (*Carex brizoides*), druh, který negativně ovlivňuje ostatní složky lesní fytoceózy. Nicméně, přítomnost vodních poklesových kotlin je jedním z limitujících faktorů rozšíření této trávy, jelikož jsou díky vysoké vlhkosti jejím ideálním stanovištěm, což je z pohledu růstu biodiverzity pozitivní efekt. Mimoto, nejcennější prvky vegetace poklesových kotlin se obecně nacházejí vně zachovalých částí lesa, a to mezi porosty rákosu a ostřic (Sierka et al., 2012).

Stalmachová a Pierzchala (2011) uvádějí, že zvodnělé poklesové kotliny mohou fungovat stejně jako rybníky, tůňe a jezera, které člověk potřebuje, sám buduje a vyhledává např. pro produkci ryb a dalších organismů. Mnoho poklesových kotlin v Polsku je v rámci Polského rybářského svazu začleněno do tzv. rybářských revírů. Tyto zvodnělé poklesové kotliny bývají častým místem rybářských soutěží a díky tomu bývají rybami pravidelně osazovány (Sierka et al., 2012). Zajímavostí je, že mnoho zvodnělých poklesových kotlin bohatých na rybí osádku nebývá osázeno uměle, nýbrž cestou přirozenou, a to pomocí vodních a mokřadních ptáků ze vzdálenějších oblastí (Stalmachová, 1997).

V hustěji osídlených oblastech jsou přilehlé zvodnělé poklesové kotliny vyhledávaným místem k odpočinku, relaxaci a sportovnímu vyžití. Provozování vodních sportů je zvláště oblíbené, jelikož díky pozvolným svahům a ne příliš hlubokému dnu mají lidé při jejich provozování pocit bezpečí (Sierka et al., 2012). Kupka a Dirner (2007) poukazují na to, že zvodnělé poklesové kotliny představují významný krajinný prvek, který může být využíván nejen v rámci ochrany přírody a krajiny, ale lze jej také vhodně využít v oblasti přírodovědného vyučování na všech stupních škol, v oblasti environmentální výchovy a vzdělávání dětí a mládeže a v neposlední řadě také k posílení zájmu o daný region.

#### **4.4 Rekultivace zvodnělých poklesových kotlin**

Hlavním cílem řešení rekultivačních otázek a na ně přímo navazujícího praktického provádění rekultivačních prací se stalo zajištění návratu devastovaných ploch zpět do produktivního stavu v souvislosti s celkovou obnovou poškozené krajiny (Pertile, 2007).

Jak již bylo řečeno dříve, dle hornicko-geologického práva, které je totožné v Polsku i v České republice, jsou zvodnělé poklesové kotliny považované za negativní důlní škody, které zcela nebo částečně ztratily svou produkční hodnotu. Tento zákon ukládá těžební společnosti, která způsobila pokles terénu v dané oblasti, povinnost obnovy této oblasti v podobě rekultivace. Cílem rekultivace je obnovit původní hodnoty zdevastovaných oblastí, která by měla většinou směřovat k obnově předchozího způsobu využití dané oblasti. Například, když bylo před vznikem zvodnělé poklesové kotliny v oblasti prováděno lesní hospodářství, měla by být rekultivace směřována k lesnímu využití (Pierzchala, 2011).

V minulosti tak byly zvodnělé poklesové kotliny zaváženy (převážně hlušinou) a následně rekultivovány zejména lesnickým či zemědělským způsobem převedením na ornou půdu. Časem však na takto zrekultivovaných územích často docházelo k opětovnému vlivu neustálého kolísání podzemní vody (Pertile, Valčíková, 2001). Ve snaze obnovit předchozí užitnou hodnotu krajiny a v souladu s legislativou došlo v rámci počátečních rekultivačních prací k deformaci mnoha zvodnělých poklesových kotlin, přičemž rekultivační práce mnohdy nevedly k předem stanovenému cíli (Sierka et al., 2012). Zrušením těchto významných lokalit navíc dochází k negativním vlivům na rozšíření celé řady příslušných organismů, jelikož by došlo k zabránění v jejich migraci.

Z ekologického hlediska je na sanační a rekultivační práce pohlíženo jinak, než jak je uvedeno v rámci legislativy. Výchozím bodem je posouzení aktuální a potenciální hodnoty a povahy určené pro rekultivaci území, poté přijetí opatření k obnově biologické produktivity zničené oblasti (Richling, Solon 1996). Výzkumy prováděné jak v Polsku např. Buszmanen (1993) a v Česku např. Stalmachovou (2003) prokázaly, že zvodnělé poklesové kotliny představují významně důležitou součást obnovy životního prostředí, často zejména díky síle samotné přírody, která spontánně utvářela cenné a produktivní ekosystémy v rámci dané oblasti. Detailní studie procesu spontánní sukcese v pohornických oblastech vedla ke stanovení základů pro rekultivace jak poklesových kotlin samotných, tak i jejich přilehlého okolí. Přírodní a užitná hodnota poklesových kotlin má velký význam pro počátky inovace metod rekultivačních prací v pohornických oblastech (Sierka et al., 2012). Vlivem spontánní sukcese a odpovídající hydrickou rekultivací totiž mohou vodní plochy v podobě zvodnělých poklesových kotlin v krajíně plnit významné funkce biocenter hydrické řady (Pierzchala, 2011). Dle mnoha autorů jsou však nově vzniklé antropogenní tvary reliéfu i bez procesu rekultivace významnými refugii mnoha druhů živočichů i rostlin. Současná koncepce rekultivačních prací dává důraz na řešení velkých územních celků, zvýrazňuje prvky ekologické rovnováhy a snaží se realizovat takové způsoby, které umožňují nenásilné včlenění rekultivovaných ploch do okolního území. Jsou hledány cesty, ke komplexní obnově území, tj. aby byla řešena nejen pouze vizuální složka postiženého regionu, tj. rekultivace půdy a složek krajiny, ale aby účinně přispěla i v řešení otázek územně technických a sociálně ekonomických. V poslední době proto roste tlak na stabilizaci území postiženého důlní činností, s vyšším využitím vodních ploch při nejvyšším možném zachování přirozených biotopů vzhledem k tomu, že jedním ze zásadních faktorů ovlivňujících stabilitu krajiny je na poddolovaných územích vodní režim (Pertile, 2002).

V současné době se s ohledem na vlastnosti jednotlivých objektů a jejich následnému využití rozlišují 3 typy rekultivací poklesových kotlin (Sierka et al., 2012):

- a. **umělá** – na základě využití technických a technologických postupů a metod;
- b. **přírodní** – zahrnující využití spontánní vegetace;
- c. **kombinovaná** – využívá přirozené procesy a aplikuje je při sanacích a rekultivacích, často je nazývána jako metoda upravené či řízené sukcese.

Třetí zmíněná metoda má v rámci rekultivací zvodnělých poklesových kotlin velký potenciál. Metoda řízené sukcese je pokusem o vývoj technologie, která se snaží spojit technicko-biologické postupy s procesem spontánní sukcese, s cílem obnovy přírodní a užitné hodnoty. Velká pozornost je věnována ochraně a zachování druhové rozmanitosti rostlin a živočichů (Stalmachová, Franka 2003). Tato metodika vychází z přesného výzkumu charakteru objektu. Výchozím bodem je posouzení aktuální a potenciální hodnoty oblastí a pak prováděním rekultivačních postupů urychlit proces sukcese vyloučením nežádáných a podporou požadovaných druhů organismů (Pierzchala, 2011).

Při plánování rekultivací zvodnělých poklesových kotlin je vždy nutné, aby byly tyto vodní útvary respektovány, a to včetně svého okolí. Mělo by se tak dít vzhledem k tomu, že při rychle probíhajících sukcesních procesech nabízejí zvodnělé poklesové kotliny vodním organismům a organismům na vodní prostředí vázaným širokou škálu nejrůznějších biotopů. Na těchto lokalitách tak můžeme najít velké množství ptáků, ryb, obojživelníků a drobného hmyzu, což má velký význam z hlediska péče o krajinu (Pertile, 2002).

## 5 REŠERŠE VÝSLEDKŮ Z VÝZKUMŮ FAUNY A FLÓRY V HORNICKÉ KRAJINĚ HORNÍHO SLEZSKA

Ačkoliv se zájmové území v mnoha oblastech vyznačuje velmi silnou antropogenní disturbancí, zachovala se v něm také řada přírodě blízkých ekosystémů, často s vzácnými, tedy zvláště ohroženými a chráněnými druhy rostlin a živočichů. V hornické krajině se navíc často vyvíjejí nové přírodě blízké biocenózy, které jsou označovány jako tzv. perspektivní antropogenně podmíněné biotopy. Přestože jsou tyto lokality řazeny do kostry ekologické stability krajiny, v rámci hornické krajiny stále dochází k zániku některých těchto perspektivních biotopů. Poklesové kotliny bývají zasypávány, hlšina z odvalů je přemísťována, přičemž tak ale zase jinde mohou vznikat další nové perspektivní biotopy. Z tohoto důvodu má kostra ekologické stability v takovýchto oblastech mobilní charakter (Martinec et al., 2006).

Význam výše popsaných území z hlediska biodiverzity byl potvrzen již mnoha botaniky i zoology. Z českých specialistů lze uvést např. Kouteckou (1998), Stalmachovou (1992, 1997, 2001), Dolného (2000, 2007), Stalmacha (2003) či Rafajovou (2004), mezi významné polské autory pak patří zejména Rostański (2006), Sierka E. a Sierka W. (2008).

Ukázkovým příkladem území zdevastovaného hornickou činností je oblast Karviná – Louky. Již od počátku 16. století zde vznikala soustava více než deseti rybníků, které se spolu s okolními lužními lesy a loukami staly významným útočištěm pro mnoho druhů rostlin i živočichů. Z tohoto důvodu bylo toto území roku 1970 vyhlášeno za státní přírodní rezervaci Loucké rybníky. V letech 1978 – 1979 zde již probíhal záchranný inventarizační výzkum, jehož výsledky byly uvedeny v 26. ročníku Přírodovědeckého sborníku (1982). V rámci záchranného inventarizačního výzkumu bylo zaznamenáno na 421 druhů rostlin (Švendová, 1982), 50 druhů měkkýšů (Mácha, 1982), 377 druhů brouků (Vondřejc, 1982), 138 druhů motýlů (Stiova, 1982) a na 100 druhů z řady avifauny (Kondělka, 1982). Roku 1987, tedy 17 let po svém vzniku, byla přírodní rezervace formálně zrušena z důvodu destrukce území vlivem poddolování, zavezením části území hlšinou a zřízením odkalovací nádrže. V současné době se zde místo více menších vodních ploch nacházejí dvě rozlehlejší vodní plochy (Martinec et al., 2006). Část zaniklých rybníků velmi úspěšně nahrazují zvodnělé poklesové kotliny, kde vodní a mokřadní druhy rostlin nacházejí

náhradní biotopy (Stalmachová, Lacková, 2013). Ačkoliv je oproti minulosti toto území druhově značně ochuceno, některé i velmi vzácné druhy zde zůstaly zachovány, respektive se zde opět vracejí (Martinec et al., 2006). Dlouhodobé sledování výskytu vodních a mokřadních rostlin a jejich společenstev ukázalo, že díky zachování vodních ploch na území bývalých Louckých rybníků se v rámci hornické krajiny uchovalo velmi cenné refugium pro šíření genetické informace mnohých druhů rostlin a následně i živočichů (Stalmachová, Špačková, 2001; Stalmachová, Lacková, 2013).

V hornické krajině se ve velké míře a na poměrně velkých plochách rozvíjí synantropní druhy rostlin, které bývají antropogenně pozměněnému substrátu dobře přizpůsobeny. Osidlují různé typy odvalů, vysychající kalové nádrže a další různé plochy, které byly ponechány ladem. Výzkumu synantropní flóry, včetně jejího zapojení do procesu spontánní sukcese se věnovala rovněž celá řada autorů. Z oblasti Karvinska lze uvést např. Václava (1956) a z území Ostravska Kiliána (1968). K novodobějším výzkumům lze zařadit zejména práce Sobotkové (1994) a Stalmachové uvedené již výše. Dle dosavadních výzkumů se k nejběžnějším druhům synantropní vegetace v mladších vývojových stádiích řadí merlík hroznový (*Chenopodium botrys*), vrbka rozmarýnolistá (*Chamerion dodonaei*) a turan roční (*Erigeron annuus*), v pokročilejších vývojových stádiích vegetaci mnohdy dominuje třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*). Synantropní rostliny mají bezesporu velký význam při osidlování ploch pozměněných činností člověka, přičemž na těchto plochách rostou spontánně jakožto pionýrské druhy (Martinec et al., 2006).

Speciální skupinou synantropních rostlin jsou invazní neofyty. V rámci zájmového území OKR patří mezi nejhojnější druhy z této skupiny zejména křídlatky (*Reynoutria japonica*, *Reynoutria sachalinensis*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus*), třapatka dřípatá (*Rudbeckia laciniata*) nebo netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*). Uvedené druhy jsou schopny tvořit souvislé porosty, často monocenózního charakteru, přičemž ohniskem jejich šíření jsou právě plochy dotčené hornickou a také následnou sanační a rekultivační činností. Problematiku těchto sanačně-rekultivačních prací a jejich hodnocení nelze oddělit od hodnocení procesu spontánního uchycení a následné sukcese vegetace na antropogenních plochách odvalů i poklesů. Oba tyto procesy totiž zpravidla probíhají současně, nebo jeden předbíhá druhý (Martinec et al., 2006).



V rámci iniciálních stádií lze na odvalech nalézt např. některé mechorosty (*Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*), krátkověké byliny (*Chenopodium botrys*, *Chamerion dodonaei*, *Oenothera biennis*) a jednotlivě vtroušené dřeviny, zejména břízu bělokorou (*Betula pendula*). Za další sukcesní stádium je považováno doplňování těchto počátečních fytoocenóz ruderálními bylinami a trávami. Pro vývoj spontánního vyspělejšího vegetačního krytu odvalů je určující skutečnost, že navážka karbonské hlušiny je bez jakýchkoliv rostlinných diaspor a velice tak záleží na tom, jaké rostliny rostou v okolí odvalů i jakou strategii šíření semen využívají. Nejvíce se uplatňují dřeviny s lehkými semeny, které jsou šířeny vzduchem. Mezi hlavní dřeviny odvalů tak patří již zmiňovaná bříza *Betula pendula*, která je dokonce nazývána matkou hald, dále pak topoly (*Populus tremula*, *Populus nigra*, *Populus x canadensis*), vrba jíva (*Salix caprea*) či trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Méně častý je přirozený nálet javorů, jasanu a lip. Dřeviny s těžkými semeny, které jsou šířeny převážně zoochorně, jako je tomu např. u dubu a buku, se na odvalech objevují pouze výjimečně nebo s pomocí člověka. Starší hornické odvaly, na kterých místní společenstva v důsledku spontánní sukcese dospěla k zatím nevyspělejšímu stádiu s dominancí dřevin, lze označit jako tzv. haldový háj (Martinec et al., 2006).

Proces spontánní sukcese se uplatňuje také v rámci antropogenně podmíněných či přímo vytvořených zvodnělých poklesových kotlin, kdy při okraji ZPK nastupují mokřadní druhy (Martinec et al.). Stalmachová et al. (2001) uvádí, že mezi první kolonizátory v pobřežní zóně zvodnělých poklesových kotlin patří druhy charakteristické pro třídy *Lemnetea minoris* a *Bidentetea tripartiti*. Půda při březích ZPK často obsahuje zvýšený obsah živin, díky čemuž se na březích utvářejí společenstva s převahou druhů charakteristických pro fytoocenózy *Sparganio-Glycerion fluitantis*. Následovně se vyvíjejí porosty asociací třídy *Phragmitetea* s druhy *Rorripa amphibia*, *Alisma plantagoaquatica*, *Eleocharis palustris*, *Butomus umbellatus*, *Sparganium emersum*. Ve druhém nebo třetím stádiu sukcese vegetace na březích poklesových kotlin často vznikají společenstva rákosů s dominancí *Phragmites australis*, *Typha latifolia* nebo *Typha angustifolia*. Prvními zástupci vegetace tvořící keřová společenstva při březích a v blízkosti vodních ploch, jsou charakteristické druhy třídy *Salicetea purpureae*, jako např. *Salix fragilis*, *Salix alba* a *Salix cinerea*.

Určitá selekce v druhovém složení litorálního pásma může být způsobena přítomností zasolených důlních vod (Martinec et al., 2006). Vztah mezi hydrochemickými parametry vod zvodnělých poklesových kotlin (včetně salinity) a charakterem přítomné vegetace

uvádí ve své práci např. Pierzchala (2011). Salinita ovlivňuje dostupnost vody pro rostlinstvo a vysoké koncentrace některých iontů mohou mít na rostliny dokonce přímý toxický účinek. V rámci vlastního výzkumu provedeného na území Karvinska Pierzchala na desíti zkoumaných plochách, včetně Darkovského moře, zjistil na 97 druhů rostlin. Byly zaznamenány jak druhy charakteristické pro vodní vegetaci, tak i druhy ruderalní, dále druhy typické pro antropogenní stanoviště a druhy s širokou ekologickou valencí. Tento fakt poukazuje na to, že přirozený proces sukcese, který by měl směřovat k vytvoření přírodě blízké pobřežní vegetace, je u některých ZPK mnohdy blokován. Uplatněním vhodných rekultivačních prací, které vychází z ekologických základů fungování a rozvoje litorální zóny by mělo vést k větší přirozenosti, biodiverzitě a eliminaci nežádoucích druhů rostlin.

Mnoho autorů se problémem zasolení vod zvodnělých poklesových kotlin zabývá ve vztahu k malakocenózám. V rámci dosavadních studií, zaměřených na vodní malakofaunu ZPK na území Horního Slezska Strzelec během terénních výzkumů v polské části nalezl 18 druhů měkkýšů (1993), v následujících letech (Strzelec et al. 2010) 19 druhů, přičemž v nádržích, vyskytujících se v blízkosti odvalů byl potvrzen výskyt pouze 6 druhů vodních měkkýšů. Další výzkum byl proveden Lewinem a Smólskim (2006), kteří během sběrů prováděných v postindustriálních vodních nádržích Horního Slezska v letech 1993 – 2005 našli 31 druhů vodních měkkýšů, z toho 26 druhů bylo nalezeno právě v ZPK. V závěru práce uvádí, že sladkovodní druhy plžů se vyskytují v antropogenních vodních nádržích celkem často. Výzkum se zaměřením na malakocenózy v české části HP byl proveden např. Mandákem (2010), Kašovskou a Kupkou (2011) a Kašovskou (2012). Mandák se ve své práci zaměřil na vodní měkkýše Heřmanického rybníka, o kterém již padla zmínka v souvislosti s čerpáním slaných důlních vod ze závodu OKD. V tomto zájmovém území byl prokázán výskyt 15 druhů vodních měkkýšů, např. bahenky živorodé (*Viviparus contectus*), levotočky bažinné (*Aplexa hypnorum*) či blatenky tmavé (*Stagniola cornus*). Ve druhém případě byla zájmovou lokalitou oblast bývalé SPŘ Loucké rybníky, kde bylo Kašovskou a Kupkou nalezeno 38 druhů měkkýšů, z čehož 17 druhů bylo vodních a 21 terestrických. Disertační práce Kašovské (2012) je zaměřena přímo na ZPK Karvinska. Na 10 lokalitách zaznamenala 12 druhů měkkýšů. Nejdominantnějšími druhy na zkoumaných lokalitách byly levatka ostrá (*Physella cf. acuta*), škeble říční (*Anodonta anatina*), písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*), uchatka toulavá (*Radix peregra*) a plovatka

tmavá (*Stagnicola corvus*), přičemž dva z těchto pěti druhů patří mezi druhy nepůvodní (*Potamopyrgus antipodarum* a *Physella cf. acuta*). Na hojný výskyt nepůvodních druhů vodních měkkýšů v ZPK poukazuje více autorů. Tento jev byl prokázán zejména na základě terénních sběrů provedených v polské části Horního Slezska. Na výskyt těchto nepůvodních druhů poukazuje po výzkumech provedených na území Karvinska také Válová (2014). Zájmovou skupinou Válové v rámci vypracování disertační práce jsou jednak vodní měkkýši a dále pak zástupci avifauny vyskytující se v oblastech ZPK. Doposud bylo Válovou na desíti vybraných lokalitách zjištěno 12 druhů akvatických měkkýšů a 53 druhů ptáků.

Mnoho výzkumů v rámci ornitologických pozorování bylo provedeno na území Darkovského moře. Mimo zmíněnou Válovou (2014) zde výzkum avifauny prováděla např. Zedníková, a to jak v rámci své bakalářské (2009), tak i diplomové práce (2011). Zedníková během let 2007 – 2009 zaznamenala 31 druhů vodních ptáků, z toho 7 druhů bylo hnízdících. Své výsledky porovnává s Kondělkou (2004), dále pak s Mandákem a Haluzíkem (2005). Kondělka (2004) území Darkovského moře důkladně zmapoval během svého průzkumu prováděného v letech 1995 – 2001. Oblast o tehdejší celkové rozloze 71 ha si rozdělil na samotnou vodní nádrž (32,7 ha) a přilehlé mělčiny, porost rumištních rostlin na suchém substrátu, návozy důlní hlušiny bez vegetace, porost trávy a jetele a oblast s keři a stromy, která zde zaujímal nejmenší rozlohu. Celkově zde zaznamenal 128 druhů ptáků, z toho 65 druhů bylo vodních. Ze zaznamenaných zástupců vodní avifauny zde hnízdilo 8 druhů. Mandák a Haluzík (2005) prováděli svůj výzkum od dubna do června roku 2005 a zaznamenali 35 druhů vodních ptáků, ze kterých zde hnízdilo pět druhů. Ačkoliv se výsledky jednotlivých pozorovatelů mohou lišit v závislosti na délce a metodice výzkumu či praxi v dané problematice, klesající tendence v počtu zaznamenaných druhů je na lokalitě Darkovského moře zjevná. Úbytek výskytu jednotlivých druhů vodních ptáků byl zapříčiněn výraznou rekultivační činností daného území, a to včetně toku Loucké Mlýnky, kterou je Darkovské moře napájeno, díky čemuž došlo k velké změně charakteru celé lokality. Mandák a Haluzík (2005) provedli ornitologické pozorování rovněž na území bývalých Louckých rybníků, přičemž toto pozorování bylo zaměřené na zvodnělé poklesové kotliny a odkalovací nádrže. V rámci čtyř zkoumaných ZPK bylo zaznamenáno na 42 druhů ptáků. Na druhově nejbohatší lokalitě se nacházelo 39 druhů ptáků, z toho 9 hnízdících, naopak na druhově nejchudší lokalitě bylo zaznamenáno pouze 14 druhů

zástupců vodního ptactva. Na základě uvedených výzkumů avifauny, lze tvrdit, že většina ZPK se může stát vhodným útočištěm pro různé zástupce vodní avifauny.

Dolným et al. (2007) byla v rámci vodních ploch hornické krajiny zjištěna také vysoká diverzita vážek. Na území zvodnělých poklesových kotlin i odkališť byly nalezeny vzácné druhy vážek, a to nejenom u nás, ale také na obdobných stanovištích v celé Evropě.

Z nejnovějších faunistických výzkumů hornické krajiny lze uvést práci Kupky (2014), který provedl zoologický monitoring na území dobývacího prostoru Staříč. Na 13 různých zájmových lokalitách bylo během roku 2014 nalezeno 311 druhů živočichů, což je 20 druhů více, než bylo nalezeno v předchozím roce. Celkově bylo v zájmovém území během let 2013 – 2014 zaznamenáno 322 druhů živočichů. Ze všech zaznamenaných druhů jich lze 35 zařadit druhy zvláště chráněné anebo jsou uvedeny v některé z kategorií obecné ohroženosti červeného seznamu. Nejvíce druhů (144) bylo zaznamenáno z podkmene šestinozí (*Hexapoda*), druhou nejpočetnější skupinou byla třída ptáků (*Aves*) s 61 druhy a třetím nejpočetněji zastoupeným taxonem byli měkkýši (*Mollusca*) se 48 nalezenými druhy.

Významným průzkum zvodnělých poklesových kotlin probíhal na území Polska v letech 2007 – 2010 (Sierka et al., 2012). Podíleli se na něm odborníci z řad botaniků (Sierka E., Chmura D.), ekologů (Stalmachová B.) a hydrologů (Molenda T.). Výzkum probíhal na 17 zájmových lokalitách ležících na území obcí Tychy, Knurów, Mysłówice, Ruda Śląska a Katowice. Jednotlivé antropogenní nádrže musely splňovat tyto podmínky: jejich původ musel být spojen s těžební činností, vodní plochy musely být obkloповány lesní fytoocenózou, nebo s ní musely alespoň hraničit, přičemž tyto lesy nesměly být poznamenány rekultivační činností. Na všech lokalitách byl zkoumán chemismus vod a dnových sedimentů a salinita vod zvodnělých poklesových kotlin, to vše ke vztahu k biodiverzitě zájmových lokalit. V rámci floristické části výzkumu bylo zhotoveno na 183 fytoocenologických snímků, které byly dále vyhodnocovány podle Braun-Blanquetovy metody. V okolí ZPK na všech zájmových lokalitách bylo nalezeno 353 druhů cévnatých rostlin ze 71 rodů. Z hlediska členění dle životních forem rostlin 38% z nalezených druhů patřilo mezi hemikryptofyty, což je typické pro flóru Polska. Dále zde bylo zaznamenáno 58 druhů stromů (megafanerofyty) a 48 druhů geofyt. Ze všech nalezených rostlin jich 12 bylo chráněných.

## 6 MATERIÁL A METODIKA

V kapitole nazvané Materiál a metodika jsou v první řadě vymezeny a stručně popsány jednotlivé lokality, které byly vybrány v rámci zájmového území Horního Slezska za účelem provedení terénního výzkumu nezbytného pro praktickou část této bakalářské práce. Jako další jsou vymezeny zájmové druhy organismů, a to jak z oblasti flóry, tak i fauny, kterými se ve své bakalářské práci zabývám a na které jsem se orientovala během práce v terénu. Dále jsou v rámci této kapitoly popsány způsoby, kterými byla zjišťována přítomnost jednotlivých druhů organismů a také jak byly jednotlivé nalezené druhy determinovány a zaznamenávány. V rámci determinace je u jednotlivých druhů sledovaných organismů uvedena zejména literatura, podle které byly nalezené druhy určovány. Nezbytnou součástí práce v terénu bylo pořizování snímků jednotlivých lokalit a nalezených druhů rostlin a živočichů (viz Foto 1) a následné vyhotovení fotodokumentace. Výsledky výzkumu jsou tabelárně zpracovány, přičemž přítomnost daného druhu na jednotlivé lokalitě je vyjádřena prostou prezencí (+) či absencí (~).

### 6.1 Flóra

V rámci flóry byly zaznamenávány druhy vyskytující se přímo ve zvodnělých poklesových kotlinách, tedy druhy vodní, a dále pak rostlinné druhy rostoucí v blízkém okolí těchto vodních nádrží. Během mapování předem vytypovaných lokalit byly jednotlivé nalezené druhy rostlin zaznamenávány do terénního deníku. Během každého průzkumu lokalit byla zároveň pořizována fotografická dokumentace. Jednotlivé snímky posloužily zejména během konzultací s vedoucím práce, které se týkaly nejasností při určování některých rostlinných druhů. Většina druhů rostlin však byla určována zejména podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát et al., 2002) nebo na základě vlastních znalostí pozorovatele.

Výstupem floristického výzkumu je již výše zmíněná fotodokumentace a zejména druhový soupis rostlin pro jednotlivé lokality v rámci zájmových území. Soupis je zpracován ve formě tabulky, kde jsou nalezené druhy pro větší přehlednost dále rozděleny na byliny a dřeviny.

## 6.2 Fauna

Průzkum byl zaměřen především na živočichy zvodnělých poklesových kotlin a jejich bezprostředního okolí. K odchytu, sběru a determinaci živočichů dnes existuje celá řada metod, přičemž jednotlivé metody se liší zejména svou spolehlivostí a přesností. K nejspolehlivějším metodám většinou patří zásah do života jedince, popřípadě i jeho poranění nebo usmrcení. Jelikož je tato bakalářská práce prací environmentální povahy, nikoliv prací zoologickou, hlavní zásadou bylo, že výzkum nemá probíhat za cenu poranění či dokonce usmrcení živočicha a má do jeho života zasáhnout co nejméně. Proto byly výše uvedené metody použity pouze ve výjimečných situacích, zejména k přesnému určení druhu živočicha v požadovaných případech.

Průzkum byl zaměřen jak na obratlovce, tak i živočichy bezobratlé. Z obratlovců byli zaznamenáváni savci, ptáci, ryby, plazi a obojživelníci. Průzkum bezobratlých živočichů byl zaměřen na měkkýše, vážky, vodní brouky a ploštice. Determinace zaznamenaných druhů živočichů byla prováděna na základě vlastních znalostí a s použitím příslušné literatury (přehled použité literatury je uveden níže v rámci jednotlivých taxonů). V případě nejasností byly jednotlivé nalezené druhy určovány během konzultací s vedoucí práce nebo Ing. Jiřím Kupkou, Ph.D.

Poznatky o výskytu **savců** (*Mammalia*) byly získávány zejména jejich přímým pozorováním během průzkumu vymezených lokalit. Dále pak podle stop, okusů a dalších známek dokazujících jejich přítomnost. Jak již bylo uvedeno výše, průzkum byl zaměřen především na živočichy zvodnělých poklesových kotlin a jejich blízké okolí, tedy na živočišné druhy vázané na vodní prostředí. Proto do druhového soupisu živočichů nebyl zaznamenáván např. srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a ostatní lesní kopytníci, ačkoliv se v blízkosti zvodnělých poklesových kotlin často vyskytují (viz Foto 2) a mnohokrát zde byli spatřeni, jelikož jim tato místa slouží jako zdroj vody.

**Ptáci** (*Aves*) byli zaznamenáváni přímým pozorováním, mnohdy s pomocí dalekohledu a také podle hlasových projevů. Vzhledem k vysoké pohyblivosti ptáků není možno u této třídy obratlovců vyhodnotit jejich absolutní početnost. Zaznamenávání byli opět ti jedinci, kteří jsou, ať už více či méně, vázání na vodní prostředí. Jako příklad lze uvést strakapouda velkého (*Dendrocopos major*), který nebyl do soupisu živočichů zaznamenáván, ačkoliv

byl během terénních průzkumů mnohokrát zaznamenán jeho hlasový projev. Během determinace ptáků byla využita zejména publikace Singera z roku 2009.

Pro zhotovení druhového soupisu **ryb** (*Osteichthyes*) bylo využito přímého pozorování, a to jak ze břehu, tak i z vody pomocí brodicích gumáků. Největším přínosem však byly poznatky a úlovky místních rybářů.

**Plazi** (*Reptilia*) byli zaznamenáváni po jejich přímém zpozorování v rámci pochůzek po vybraných lokalitách. Během teplých dní byly v rámci zaznamenávání plazů ohledávány místa vhodná k jejich slunění. Až na výjimečné případy, kdy se daného jedince podařilo odchytit, šlo tedy o metody bezodchytové. Pro přesnou determinaci nalezených druhů byla použita encyklopedie a určovací klíč od Zwacha (2009). Tato publikace byla využita i během určování zástupců z řady obojživelníků.

Průzkum **obojživelníků** (*Amphibia*) spočíval zejména ve vizuálním pozorování, v rámci kterého byly obcházeny břehy jednotlivých poklesových kotlin se zaměřením na břehový porost, který obojživelníci často využívají pro svůj úkryt. V případě mělčí hladiny vody byl průzkum prováděn přímo ve vodě v blízkosti břehu za využití brodicích gumáků a s pomocí kovového sítko (viz Foto 3). Vzhledem k nedostatečné praxi bylo zaznamenávání obojživelníků dle jejich hlasového projevu využito pouze v několika zřetelných případech.

Zejména u žab nebylo i po provedení příslušných somatických měření vždy možné s bezpečností určit daný druh. Hlavním důvodem je fakt, že se mezi sebou jednotlivé druhy zástupců žab, např. zelených skokanů či kuněk kříží, a k přesnému určení druhu je zapotřebí složitějších metod.

Typickým příkladem je skokan zelený, což je hybrid, který vznikl křížením druhů skokana skřehotavého a krátkonohého (menšího). Přesná druhová determinace zelených skokanů se proto provádí měřením velikosti červených krvinek, k čemuž je zapotřebí amputovat část prstu dané žáby. Z důvodů uvedených výše proto nebyla tato metoda pochopitelně užitá. Byl-li během průzkumu nalezen zástupce zelených skokanů, a nebylo možno jej po somatickém měření s přesností určit, byl daný jedinec v soupisu živočichů zaznamenán pod komplexem zelených skokanů. Dalším příkladem mezidruhového křížení obojživelníků může být kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*) a kuňka obecná (*Bombina bombina*), známá taky jako ohnivá. K přesné druhové determinaci obou druhů či jejich

hybridů je zapotřebí jedince usmrtit a provést elektroforézu bílkovin, což je jednak náročné na přístrojové vybavení a rovněž neslučitelné s povahou práce.

Jev, během něhož dochází ke vzniku těchto zvláštních kříženců, se nazývá hybridogeneze. Tito kříženci, ačkoliv vznikají mezidruhovým křížením, vystupují v přírodě jako samostatný druh. To dokazuje to, že jsou schopni trvalé a samostatné existence, a také mohou plodit sobě podobné potomstvo. Pro označení živočišných populací těchto hybridogenních kříženců je navrhována nová taxonomická kategorie zvaná klepton.

U **měkkýšů** (*Mollusca*) bylo využito přímého pozorování, ručního sběr ale zejména odchyty do sítka přímo z vody (viz Foto 4). Průzkum byl rovněž zaměřen především na vodní druhy. Ti byli z vody sbíráni pomocí kovového sítka s velikostí ok 0,8 na 0,8 mm. Sítkem byly propírány oblasti s hustou litorální vegetací, opadanka v rámci vodní plochy a dnové sedimenty. Měkkýši, kteří se vyskytovali při březích či na částečně ponořených nebo vylovených objektech byli sbíráni ručně (v případě drobnějších druhů s pomocí pinzety). Po vylovení byly jednotlivé druhy měkkýšů determinovány dle Pflagra (1988), v nejasných případech po konzultaci s vedoucím práce. Živí jedinci byli následně navraceni zpět do volné přírody, některé prázdné ulity byly uschovány do vlastní sbírky pozorovatele.

**Vážky** (*Odonata*) byly odchyťovány entomologickou sítkou (viz Foto 5), v některých případech stačilo jejich přímé pozorování bez odchyty. Dále byly zaznamenávány jejich svlečky a larvy po odchyty z vody. Do soupisu nalezených druhů byly zařazeny pouze po jejich přesné determinaci podle příručky k určování našich druhů vážek i jejich larev (Waldhauser, Černý, 2014)

Průzkum **brouků** (*Coleoptera*) a **ploštic** (*Heteroptera*) byl zaměřen na vodní druhy těchto bezobratlých. Využito bylo přímého pozorování, ručního sběru (brouci) a zejména jejich odchyty do sítky či sítka z vody a vodní hladiny. Zástupci obou uvedených taxonů byli určováni zejména na základě porovnání pořízených fotografií s ověřenými fotografiemi z internetového portálu biolib.cz.

Přehled sledovaných druhů živočichů a způsob zjišťování jejich výskytu je uveden v následující tabulce (viz Tabulka 1).



**Tabulka 1: Přehled zájmových skupin živočichů a metod jejich zjišťování.**

<b>Skupina živočichů</b>	<b>Způsob zjišťování výskytu</b>
<b>Savci</b> - <i>Mammalia</i>	Přímé pozorování, analýza stop, pobytových značek a okusů.
<b>Ptáci</b> - <i>Aves</i>	Přímé pozorování, hlasový projev, hnízdiště.
<b>Plazi</b> - <i>Reptilia</i>	Přímé pozorování – zejména ohledávání míst vhodných ke slunění v teplejších měsících.
<b>Ryby</b> - <i>Osteichthyes</i>	Přímé pozorování, záznam úlovků místních rybářů.
<b>Obojživelníci</b> - <i>Amphibia</i>	Přímé pozorování, hlasový projev, záznam snůšek a odchycených larev.
<b>Měkkýši</b> - <i>Mollusca</i>	Přímé pozorování, odchyt sítkem z vody,
<b>Vážky</b> - <i>Odonata</i>	Přímé pozorování, odchyt entomologickou sítkou, odchyt larev sítkem z vody, záznam exuvií.
<b>Brouci</b> - <i>Coleoptera</i>	Ruční sběr, přímé pozorování, odchyt sítkem z vody.
<b>Ploštice</b> - <i>Heteroptera</i>	Přímé pozorování, odchyt sítkem z vody.

## 7 VÝSLEDKY

### 7.1 Charakteristika zájmových lokalit

V rámci praktické části bakalářské práce byl za účelem zhodnocení výskytu flóry a fauny proveden terénní výzkum na desíti předem zvolených lokalitách. Prvních pět lokalit se nachází v české části Hornoslezské pánve (viz Obrázek 1), zbylých pět lokalit leží v polské části této pánve (viz Obrázek 2). Terénní průzkum na českém území probíhal na území obcí Horní Suchá a Karviná, v Polsku pak na území obce Jastrzębie-Zdrój. Lokality na českém území jsou označeny čísly 1 – 5, lokality nacházející se v Polsku jsou označeny písmeny A – E pro přehlednější odlišení českého a polského zájmového území. Vymezení a stručný popis jednotlivých lokalit je uveden níže.



Obrázek 1: Vymezení zájmových lokalit na území České republiky (www.google.cz/maps, úprava Bartoňová B., 2014).



Obrázek 2: Vymezení zájmových lokalit na území Polska (www.google.cz/maps, úprava Bartoňová B., 2014)

### *Lokalita 1 - U skládky*



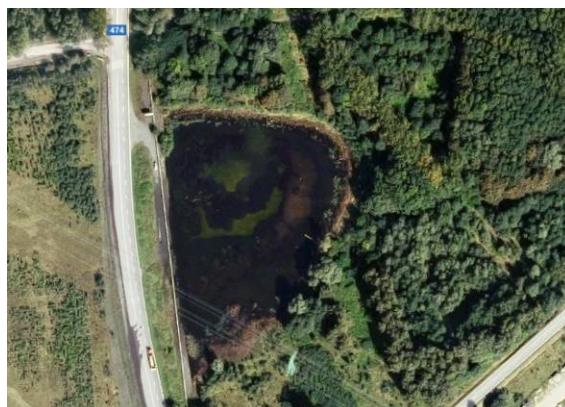
Obrázek 3: Zájmová lokalita 1 - U skládky (Bartoňová B., 2014), letecký pohled na lokalitu 1 (google.cz/maps, 2015).

První lokalita se nachází na území obce Horní Suchá. Z východní strany je tato primární ZPK obklopena lesem, ze západní strany polem a jak již název lokality napovídá také skládkou TKO. Rozloha vodní plochy činí 0,3 ha, hloubka se pohybuje okolo 2,5 metru. Lokalita U skládky je průtočná, nerektifikovaná, bez návozu hlušiny. Třída zasolení je pod 500 mg/l (Truchlá, 2014). Dno je tvořeno bahnem s vysokým podílem organické hmoty, zejména ve východní části. Břehy jsou bohatě porostlé vysokostébelnatou vegetací.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.8091747N, E: 18.4889603



### **Lokalita 2 - U cesty (Horní Suchá)**



**Obrázek 4: Zájmová lokalita 2 - U cesty v Horní Suché (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu 2 (google.cz/maps, 2015).**

Druhá zájmová lokalita rovněž leží v obci Horní Suchá, přibližně 900 metrů severozápadním směrem od první lokality. Lokalita se nachází na pravé straně od rychlostní komunikace č. 474 do Karviné. Mezi touto cestou a vodní plochou vede potrubní systém. Západní část této ZPK je sanovaná hlušinou, která zasahuje do oblasti vodní plochy a ovlivňuje tak hydrochemii vod. Kašovská (2012) i Truchlá (2014) udávají třídu zasolení nad 1000 mg/l RL. Rozloha vodní plochy činí 0,8 ha, hloubka se pohybuje mezi 4 až 4,5 metry. Břehy zejména v jihovýchodní a východní části plochy jsou pokryty poměrně bohatou litorální vegetací, mimo západní část je vodní plocha obklopena porosty dřevin, přičemž se zde nacházejí zejména zástupci rodů *Betula*, *Salix*, *Quercus* či *Fagus*.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.8128994, E: 18.4777594

### **Lokalita 3 - Pod skládkou**



**Obrázek 5: Zájmová lokalita 3 - Pod skládkou (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu 3 (google.cz/maps, 2015).**

Lokalita Pod skládkou se nachází necelých 450 metrů vzdušnou čarou severozápadním směrem od první zájmové lokality. Vodní plocha je podlouhlého tvaru a po obvodu má přibližně 350 m. Hloubka vodní plochy je velmi proměnná. V západní části se hloubka pohybuje okolo dvou metrů, ve středu vodní plochy sahá ke čtyřem metrům a ve východní části se pohybuje hloubka pouze mezi 30 – 50 cm. V této části jsou nejvíce značné opady listů a jiné organické hmoty, což se projevuje také v charakteru dna. Na předělu mezi střední a západní částí se ve vodní ploše nachází hodně spadných dřevin (viz Foto 6). Nápadným prvkem a zároveň i důkazem, že lokalita nebyla vždy zatopená je sloup elektrického vedení čnící nad hladinu uprostřed této ZPK (viz Foto 7). Vodní plocha je zcela obklopena lesním porostem, pouze v jihozápadní části je porost řidší a volně přechází v skládku TKO.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.8132039, E: 18.4864283

#### ***Lokalita 4 - U cesty (Karviná – Doly)***



**Obrázek 6: Zájmová lokalita 4 - U cesty v Karviné - Doly (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu 4 (google.cz/maps, 2015).**

Zájmová lokalita U cesty (Karviná – Doly) leží na pomezí obce Horní Suchá a části obce Karviná – Doly. Vodní plocha je ze všech stran obklopena lesy, které jsou pouze při její severozápadní části přerušeny silnicí. Vodní plocha je přibližně oválného tvaru, s obvodem cca 350 metrů. Průměrná hloubka se pohybuje okolo 4 metrů. Jihozápadní břehy jsou porostlé rákosinami, zbytek litorální vegetace je tvořen převážně orobinci. Během návštěv zájmových lokalit zde byla zaznamenána největší frekvence rybářů, kteří potvrdili hojný výskyt býložravých ryb v této lokalitě. V okolí vodní plochy se nachází více menších zamokřených propadlin. V období léta většina z nich téměř vysychá.



Okolí této lokality bylo poměrně hodně zaneseno odpadky (viz Foto 8). V rámci samotné vodní plochy již výskyt odpadků nebyl oproti jejímu blízkému okolí tak hojný.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.8162778, E: 18.4891533

### ***Lokalita 5 – Darkovské moře***



**Obrázek 7: Zájmová lokalita 5 - Darkovské moře (Bartoňová B., 2014), letecký pohled na lokalitu 5 (google.cz/maps, 2015).**

Lokalita Darkovské moře je velmi rozsáhlou poklesovou kotlinou. Ještě v roce 1995 měla vodní plocha rozlohu 41,5 ha, dnes se rozloha pohybuje okolo 35 ha (Zedníková, 2011). Lokalita se nachází severozápadně od rychlostní komunikace č. 475 a východně od Dolu Darkov, který je výraznou dominantou v pozadí této vodní plochy (viz Foto 9). V letech 1997 - 2009 zde proběhla technická rekultivace, do roku 2014 pak probíhala rekultivace biologická. Valy hlušiny jsou vysypány zejména v severní a severovýchodní části vodní plochy, v jižní části je z návozů hlušiny vytvořen poloostrov (viz Foto 10, Foto 11). Břehy v severní části nádrže mají mírný spád, v jižní části jsou, mimo oblast poloostrova, naopak pozvolné. Severní část je navíc rozdělená hrází z hlušiny (viz Foto 12). Z ní vytéká Loucká Mlýnka, která napájí Darkovské moře vodou. Hloubka se pohybuje okolo 20 m, jedná se tedy o nejhlubší vodní plochu v rámci zkoumaných lokalit. V území stále dochází k poklesům, které jsou odhadované na 1 - 5 m do roku 2020. Třída zasolení činí 500 - 1000 mg/l RL (Kašovská, 2012).

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.8342733N, E: 18.5505867

**Lokalita A – Propojená ZPK 1**



**Obrázek 8: Zájmová lokalita A - Propojená ZPK 1 (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu A (google.cz/maps, 2015).**

První zájmová lokalita v Polsku se nachází v západní části města Jastrzębie-Zdrój. V severní části je zúžená a propojená s druhou zájmovou lokalitou. Ve východní části navazuje vodní plocha na tok řeky Jastrzębianka, v jihovýchodní části pak na tok řeky Szotkówka (viz Foto 13). Západní břehy jsou pozvolné a plynule přecházejí ve vodní plochu. Břehy v jižní části nádrže jsou již poměrně svažité, a to jak kolem vlastní nádrže, tak i kolem řeky Szotkówka. Obvod této vodní plochy činí 1,8 km, hloubka bohužel nebyla zjištěna, ale dá se předpokládat, že vodní sloupec při středu nádrže bude dosahovat větších hloubek. V několika částech je západní břeh zpevněn betonovými panely. Dno je převážně bahnité. Břehy jsou osídleny zejména křovinatými i stromovými dřevinami, nachází se zde např. svída krvavá, trnovník akát, třešeň ptačí či duby. Litorální zóna je poměrně slabě vyvinutá, z mokřadních a vlhkomilných zástupců jsou zde přítomny zejména orobince, ostřice a vrby.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.9515650N, E: 18.5472608

### **Lokalita B – Propojená ZPK 2**



**Obrázek 9: Zájmová lokalita B - Propojená ZPK 2 (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu B (google.cz/maps, 2015).**

Jak již bylo uvedeno výše, druhá poklesová kotlina je propojená s předchozí vodní plochou menší zúženinou, jejíž břehy jsou propojeny lávkou (viz Foto 14). Druhá zájmová lokalita je poměrně menší, než předchozí, po obvodu měří necelých 550 metrů. Břehy v západní části nádrže jsou hodně příkré, stejně tak břehy v části jižní. Protější břehy jsou méně svažité, ale bez plynulého přechodu do vody. Východní břeh je hojně využíván rybáři, proto byl výzkum prováděn zejména při západním břehu. Biotopy v okolí vodní plochy jsou poněkud rozmanité. Na východní břeh navazuje pás stromových dřevin, za kterým se nachází pole. Okolí západního břehu lze charakterizovat jako sušší stanoviště s návozy štěrku a písků. Tato oblast byla zamokřená pouze po období vydatnějších dešťů. Stejně jako u předchozí lokality, tak i břehy této vodní plochy byly částečně zpevněny betonovými panely, nejhojněji v západní části, kde kdo vodní nádrže vyústí ve vodní kanál (viz Foto 15), který zájmovou lokalitu propojuje se sousední vodní plochou. Během terénního výzkumu bylo zjištěno, že voda je zde z výustě přiváděna přibližně co pět minut. Dno nádrže je bahnité, přičemž na mnoha místech byl i v rámci vodní plochy zaznamenán betonový podklad. Ze zástupců vodní vegetace zde rostou zejména orobince a ostřice. Na okraj vodní plochy v její západní části ostře navazují příkřejší břehy, které jsou hojně osluněné a osídlené teplomilnější vegetací, převážně podbělem lékařským (*Tussilago farfara*).

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.9547267, 18.5483336E



### **Lokalita C – U hospodářství**



**Obrázek 10: Zájmová lokalita C – U hospodářství (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu C (google.cz/maps, 2015).**

Třetí lokalita se nachází přes cestu naproti propojeným vodním plochám. Tomu, že zde poklesy byly hodně výrazné, nasvědčují prudké svahy vedoucí k této lokalitě od přilehlé silniční komunikace. Po obvodu nádrží měří 370 metrů a ve své polovině je přehrazena sítí. Vodní plocha se nachází mezi třemi menšími hospodářstvími a je využívána zejména k chovu ryb a vodního ptactva. I přesto je však tato vodní plocha spontánně obývána mnoha dalšími živočichy. Dominantou této zájmové lokality je hnízdo labutího páru (viz Foto 16) a vrba košíkářská (*Salix viminalis*). Při březích v jihozápadní části je voda poměrně mělká, s velkým množstvím spadaného listí a větviček. Právě v této části nádrže (viz Foto 17) se hojně vyskytovali různí obojživelníci, nejčastěji skokani.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.9561347, E: 18.5417461

### **Lokalita D – Tůňky**



**Obrázek 11: Zájmová lokalita D - Tůňky (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu D (google.cz/maps, 2015).**

Čtvrtá zájmová lokalita se nachází na pomezí obcí Mszana a Jastrzębie-Zdrój, západním směrem od zájmové lokality U hospodářství. V těsné blízkosti této lokality se na ploše o obvodu necelých 2 kilometrů nachází více menších a málo hlubokých zvodnělých depresí, proto byla tato zájmová lokalita pojmenována právě Tůňky. Na celé oblasti jsou výrazně patrné projevy poklesů, zdejší terén je hodně členitý. Projevy poddolování lze pozorovat také na okolních stavbách, z nichž některé jsou již opuštěné a chátrají. Jak již bylo zmíněno, vodní deprese v oblasti Tůňky jsou mělké, dno je tvořeno bahnem s vysokým zastoupením organické hmoty. Z litorální vegetace zde opět převažují orobince, z vodních druhů lze uvést např. okřehek menší (*Lemna minor*). Prostory mezi jednotlivými vodními ploškami byly na mnoha místech hodně znečištěné a zanesené odpadky.

Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.9559139, E: 18.5358239

#### **Lokalita E – U Jas-Mosu**



Lokalita E se nachází cca 3 kilometry severně od závodu Jas-Mos. Jako většina zvodnělých depresí v blízkosti tohoto závodu je i tato označována termínem Zalewisko kopalniane. Ze severu a východu je tato ZPK lemována řekou Sztokówka, od jihu pak zrekultivovanými návozy hlušiny. Haldy nacházející se severovýchodně od zájmové lokality (viz Foto 18) jsou v současné době rekultivovány. Severozápadní břehy jsou mírné, s plynulým přechodem do vodní nádrže. Směrem k jihu břehy nabírají na spádu, stejně tak je tomu i na březích východních. Na těchto březích se nachází několik stavení, které jsou výrazně poškozeny poklesy terénu. Dno nádrže je tvořeno převážně bahnem, voda je i dále od břehu průzračná. Lokalita je velmi chudá na zástupce vodní vegetace, oproti ostatním lokalitám se zde ale nachází bohatší porosty rákosu.

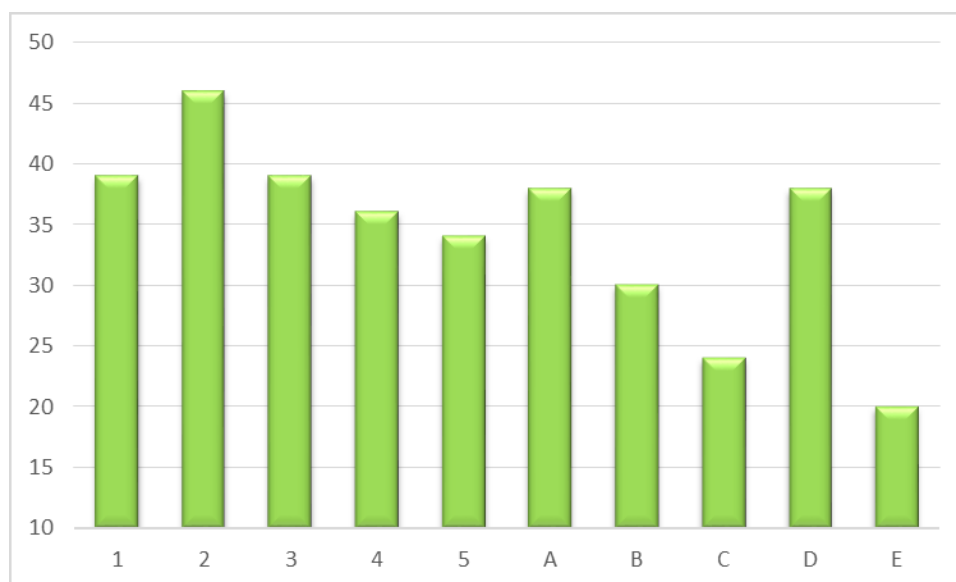
Souřadnice lokality (mapy.cz): N: 49.9764864, E: 18.5622703

## 7.2 Výsledky floristického výzkumu

Na všech desíti zájmových lokalitách bylo zaznamenáno celkem 85 druhů rostlin. Soupis veškerých druhů je uveden v nálezové tabulce v přílohách (viz Příloha 1). Z celkového počtu 84 nalezených druhů rostlin bylo zaznamenáno 56 bylin a 28 dřevin. Jak u bylin, tak i u dřevin byly v okolí jednotlivých ZPK zaznamenány druhy vázané na vodní prostředí či osidlující vlhká stanoviště, ale i druhy preferující sušší substrát. Poměr výskytu vodních, mokřadních a suchomilných druhů rostlin je dán stanovištními podmínkami jednotlivých lokalit. Na zájmových lokalitách s vyvinutějším litorálním pásmem bylo zaznamenáno více vodních a mokřadních druhů rostlin, naopak na lokalitách, kde oblast litorálu chyběla, či byla jen málo vyvinutá, se těchto druhů vyskytovalo méně. Mnohdy byly tyto rozdíly zaznamenány v rámci jedné zvodnělé poklesové kotliny, a to v případě různé svažitosti jednotlivých břehů. Na plochách s více ukloněnými slunnými svahy bez pozvolného vstupu do vody byl vidět ostrý přechod od vodní a mokřadní vegetace k vegetaci terestrické. Příkladem může být např. západní břeh lokality B v Polsku a rovněž západní břeh lokality 2 na českém území. Na první zmíněné lokalitě byly zaznamenány jak druhy vodní, zejména orobince, tak i druhy rumištní, zastoupené především podbělem lékařským (*Tusilago farfara*), rostoucím na prudce svažitém osluněném břehu (viz Foto 19). Ve druhém uvedeném případě lze na západním, hlušinou zavezeném břehu, sledovat přechod od druhů vodních, např. orobinců, rákosů či okřehku menšího (*Lemna minor*), přes druhy vlhkomilné, zastoupené dvouzubcem trojdílným (*Bidens tripartita*) až po druhy suchomilné, rostoucí při horní části břehu.

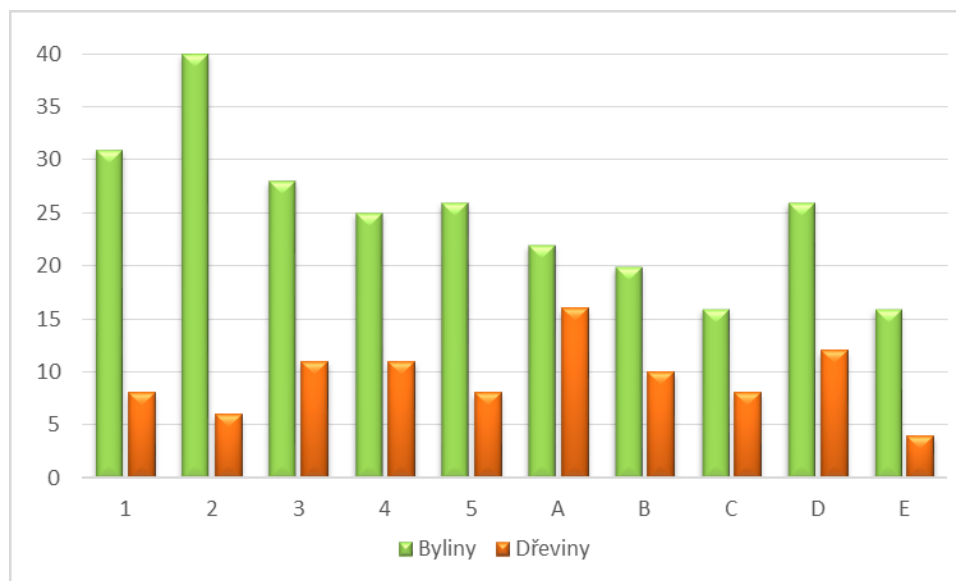
Dalším faktorem ovlivňujícím druhovou skladbu vegetace je přítomnost lesního porostu v blízkém okolí zájmových vodních ploch. U lokalit obklopených lesním společenstvem (zejména lokality 3 a 4) byly zaznamenány především dřeviny typické pro druhovou skladbu místních lesů, tedy zejména buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub letní (*Quercus robur*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Naopak na lokalitách bez přítomnosti lesního biotopu, u kterých se dá předpokládat výsadba dřevin člověkem, byl zaznamenán větší výskyt ruderalních druhů dřevin. Příkladem může být lokalita A v Polsku, kde byly mimo vrby a topoly zaznamenány také např. borovice černá (*Pinus nigra*), dřín obecný (*Cornus mas*) či trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), (viz Foto 20), tedy druhy preferující méně vlhká stanoviště.

Z hlediska druhové početnosti jednotlivých lokalit byla jako nejbohatší shledána lokalita U cesty v Horní Suché, kde bylo celkově zaznamenáno 46 druhů rostlin. Druhý nejvyšší počet druhů, celkem 39, byl zaznamenán na dvou lokalitách, a to na lokalitě U skládky a Pod skládkou. Třetí druhově nejbohatší je lokalita A, tedy první ze spojených ZPK a lokalita Tůňky, obě s 38 druhy. Obdobný počet druhů byl nalezen na lokalitě U cesty (Karviná – Doly), a to celkem 36 druhů rostlin. O dva druhy méně byly zaznamenány na lokalitě Darkovské moře. 30 druhů pak bylo zaznamenáno na druhé ze dvou spojených poklesových kotlin. Na lokalitě U hospodářství bylo zaznamenáno 24 druhů rostlin a na lokalitě U Jas-Mosu 20 druhů rostlin. Přehled počtu zaznamenaných rostlin na jednotlivých lokalitách znázorňuje graf níže (viz Graf 1).



**Graf 1:** Přehled počtu zaznamenaných rostlin na jednotlivých zájmových lokalitách.

Nejvíce druhů dřevin bylo nalezeno na lokalitě Spojená ZPK 1, a to celkem 16 druhů, na území Česka pak na lokalitách Pod skládkou a U cesty (Karviná – Doly), přičemž na obou lokalitách bylo zaznamenáno po 11 druzích dřevin. Z hlediska výskytu bylenných zástupců se jich nejvíce nacházelo na lokalitě U cesty, a to v počtu 40 druhů. 31 druhů bylin bylo zaznamenáno na lokalitě U skládky a po 26 druzích bylo zaznamenáno na lokalitě Darkovské moře na lokalitě Tůňky v Polsku. Dalšími nejbohatšími lokalitami v Polsku v rámci výskytu bylin je lokalita Propojená ZPK 1 s 22 druhy, a lokalita Spojená ZPK 2 s 20 druhy. Přehled počtu zaznamenaných druhů bylin a dřevin na jednotlivých zájmových lokalitách je znázorněn v následujícím grafu (viz Graf 2).



Graf 2: Přehled počtu nalezených druhů bylin a dřevin na jednotlivých zájmových lokalitách.

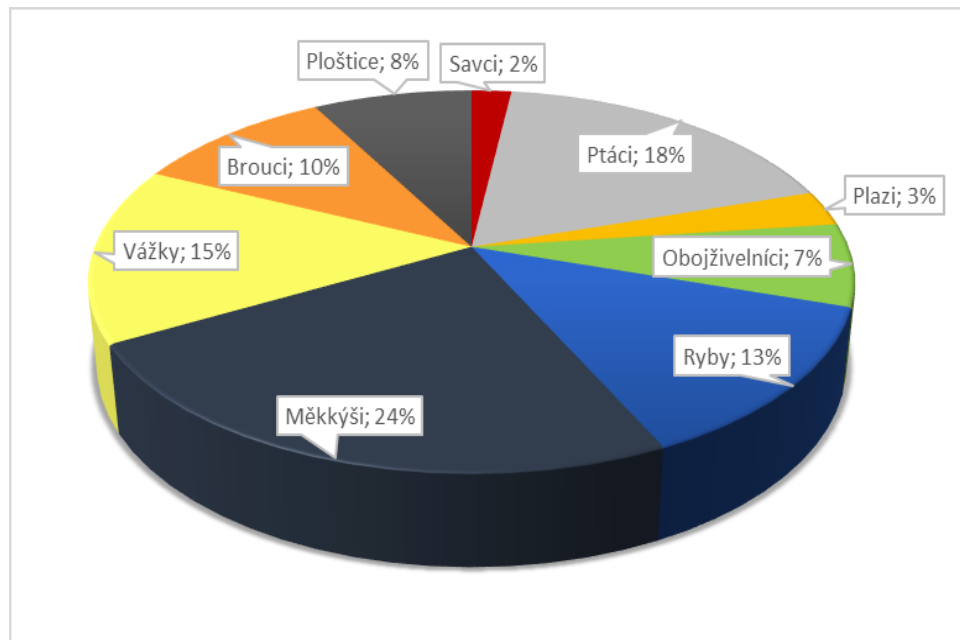
### 7.3 Výsledky faunistického výzkumu

V rámci devíti zájmových taxonů (savci, ptáci, plazi, obojživelníci, ryby, měkkýši, vážky, brouci, ploštice) bylo na 10 vybraných lokalitách zaznamenáno a determinováno celkem 87 druhů živočichů. Tabulka s přehledem všech nalezených druhů živočichů na jednotlivých lokalitách je uvedena v příloze (viz Příloha 2). Přehled dalších 11 druhů živočichů, které nebylo možno zařadit do jednotlivých zájmových taxonů, je uveden v tabulce ostatních nálezů v přílohách (viz Příloha 3). Doposud bylo tedy na všech zájmových lokalitách zaznamenáno celkově 98 druhů živočichů. Následný rozbor zaznamenaných druhů je zaměřen pouze na druhy patřící k zájmovým taxonům.

Z 87 nalezených druhů jich 38 patří mezi obratlovce a 49 pak k bezobratlým živočichům. Nejpočetněji zastoupeným taxonem jsou měkkýši (*Mollusca*) s 21 zaznamenanými druhy, což je 24 % ze všech zaznamenaných druhů. Jako druhý je nejpočetněji zastoupena třída ptáci (*Aves*) s 16 nalezenými druhy, celkem 18 %. Třetím nejpočetnějším taxonem je řád vážky (*Odonata*) s celkem 12 druhy (14 %), následovány třídou ryby (*Osteichthyes*) s 11 druhy, řádem brouci (*Coleoptera*) s 9 druhy a podřádem ploštic (*Heteroptera*) s celkem 7 druhy. Mezi nejméně početné taxony patří třída obojživelníci (*Amphibia*) s 6 druhy, třída plazi (*Reptilia*) se třemi druhy a třída savci (*Mammalia*) s pouhými 2 druhy.



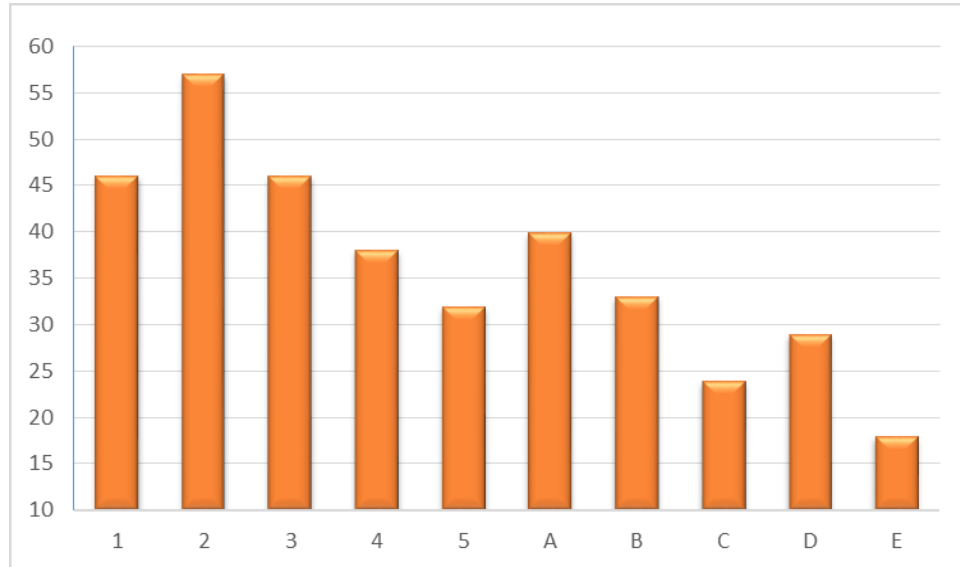
Přehled zastoupení jednotlivých taxonů ve vzorku nalezených druhů je znázorněn v grafu níže (viz Graf 3).



**Graf 3: Zastoupení jednotlivých taxonů ve vzorku nalezených druhů.**

Největší počet druhů živočichů byl zaznamenán na území lokality U cesty v Horní Suché. Během terénního výzkumu zde bylo zaznamenáno celkem 57 druhů živočichů, což je 65 % ze všech nalezených druhů a to 57 druhů ze zájmových taxonů. Po 46 druzích bylo zaznamenáno na lokalitách U skládky a Pod skládkou. V polské části zájmového území bylo nejvíce druhů živočichů zaznamenáno na území obou spojených ZPK, přičemž 40 druhů bylo zaznamenáno na lokalitě Propojená ZPK 1 a 34 druhů na lokalitě Propojená ZPK 2. Naopak druhově nejchudší lokalitou byla lokalita U Jas-Mosu s pouhými 18 nalezenými druhy živočichů. Na území Česka byla druhově nejchudší lokalitou lokalita Darkovské moře s 32 zaznamenanými druhy.

Přehled celkového počtu zaznamenaných druhů v rámci jednotlivých zájmových lokalit je znázorněn v následujícím grafu (viz Graf 4).



**Graf 4: Přehled počtu zaznamenaných druhů živočichů v rámci jednotlivých lokalit.**

Ze třídy savců (*Mammalia*) byli na všech zájmových lokalitách nalezeny pouze dva druhy, a to hryzec vodní (*Arvicola terrestris*) a bobr evropský (*Castor fiber*). Pouze na jedné ze všech desíti lokalit byly zaznamenány oba zmíněné druhy, a to na lokalitě Propojená ZPK 1 v Polsku. Přítomnost hryzce byla mimo přímé pozorování potvrzena nálezy jeho chodbiček v březích a bobra pak dle jeho charakteristických okusů dřevin (viz Foto 21).

Nejvíce zástupců ptáků (*Aves*) bylo zaznamenáno na lokalitách U cesty (Horní Suchá) na českém území a na lokalitě Propojená ZPK 1 na území Polska. Na obou lokalitách bylo nalezeno 11 druhů vodního ptactva. Nejhojněji vyskytujícím se druhem byla kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), která byla zaznamenána na všech zájmových lokalitách. K dalším často se vyskytujícím druhům lze přiřadit kopřivku obecnou (*Anas strepera*), volavku popelavou (*Ardea cinerea*) či lysku černou (*Fulica atra*), (viz Foto 22).

Z plazů byly na většině lokalit zaznamenány dva druhy, a to ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), (viz Foto 23) a užovka obojková (*Natrix natrix*). Třetím zaznamenaným druhem je ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), která se vyskytovala na lokalitách U Cesty v Horní Suché a na lokalitě Propojená ZPK 2, kde se jí na příkřejších osluněných březích naskýtá vhodné místo k vyhřívání. Užovka obojková byla na většině lokalit spatřena při břehu, během terénního výzkumu na lokalitě U hospodářství však byla zpozorována během pohybu ve vodě (viz Foto 24).

Nejvíce druhů obojživelníků bylo zaznamenáno na lokalitě U skládky, kde bylo nalezeno všech 6 uvedených druhů obojživelníků. Nejvíce snůšek bylo nalezeno na lokalitách U cesty v Horní Suché a na lokalitě U skládky (viz Foto 25). Bez nálezů zůstaly dvě lokality, a to lokality Darkovské moře a Propojená ZPK 1. Nejhojnějším druhem z řad obojživelníků je skokan hnědý (*Rana temporaria*), (viz Foto 26, Foto 27), který byl zaznamenán na osmi zájmových lokalitách. Dalšími často se vyskytujícími druhy jsou skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*), (viz Foto 28, Foto 29) a ropucha obecná (*Bufo bufo*), (viz Foto 30, Foto 31). Kuňka obecná (*Bombina bombina*) i rosnička zelená (*Hyla arborea*) byly zaznamenány pouze na dvou lokalitách (viz Foto 32, Foto 33). Z ocasatých (*Caudata*) byl zaznamenán a determinován pouze čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), (viz Foto 34, Foto 35) a to na čtyřech lokalitách (1, 2, 3, D).

Nejbohatšími lokalitami z hlediska výskytu ryb (*Osteichthyes*) jsou lokality Darkovské moře a obě propojené ZPK v Polsku s celkem 8 druhů zaznamenaných ryb. Mezi nejhojněji vyskytující se ryby patří cejn velký (*Abramis brama*), karas obecný (*Carassius carassius*), kapr obecný (*Cyprinus carpio*) a okoun říční (*Perca fluviatilis*). Naopak mezi ojediněle se vyskytující druhy patří sumec velký (*Silurus glanis*). Ani jeden druh ryby nebyl zaznamenán pouze na lokalitě Tuňky.

Celkem 12 z 21 veškerých nalezených druhů měkkýšů (*Mollusca*) bylo zaznamenáno na lokalitě U skládky a U cesty v Horní Suché, přičemž jsou tak tyto lokality nejbohatší z hlediska malakofauny. Druhou lokalitou s největším počtem nalezených druhů měkkýšů je lokalita Pod skládkou (9 druhů), třetí pak lokalita Tuňky a Propojená ZPK 1 s 8 druhů. K nejhojněji vyskytujícím se druhům patří okružák ploský (*Planorbarius corneus*), (viz Foto 36), uchatka toulavá (*Radix peregra*) či levotočka bažinná (*Aplexa hypnorum*), (viz Foto 37). Jediným druhem, který byl nalezen na všech desíti lokalitách, je plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*), přičemž na lokalitách U skládky a Propojená ZPK 2 byly zaznamenány poměrně velcí zástupci toho druhu (viz Foto 38). K ojediněle nalezeným druhům vodních měkkýšů patří např. hrachovka malinká (*Pisidium personatum*), uchatka široká (*Radix amla*) či velevrub malířský (*Unio pictorum*). Poslední dva zmíněné druhy byly zaznamenány na lokalitě Darkovské moře, které jinak v porovnání s ostatními lokalitami patří k těm, kde bylo nalezeno méně druhů měkkýšů. Uchatka široká (viz Foto 39) byla mimo Darkovského moře nalezena také na lokalitě U cesty (Horní Suchá).

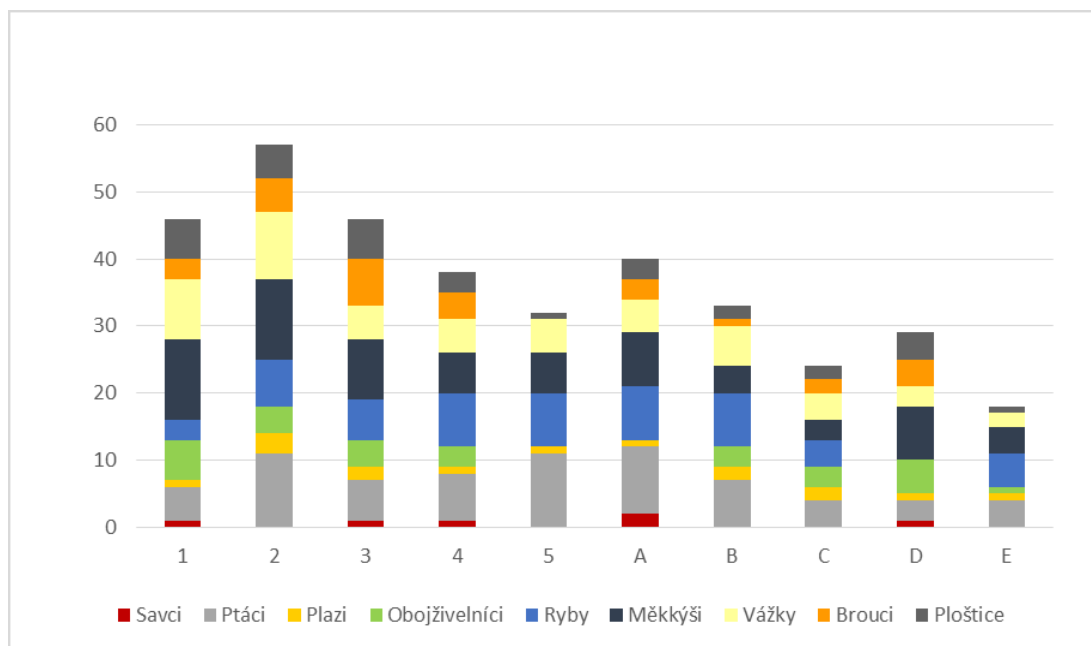


Největší počet vážek (*Odonata*) byl zaznamenán na lokalitě U cesty v Horní Suché s 10 druhů, jen o jeden druh méně byl zaznamenán na lokalitě U skládky. Na ostatních lokalitách se počet zaznamenaných druhů vážek pohybuje okolo pěti druhů, pouze na lokalitě Tůňky a U Jas-Mosu bylo nalezeno po 3 a 2 druzích. Z šidélek (*Coenagrionidae*) se nejhojněji vyskytovalo šidélko páskované (*Coenagrion puella*), šidélko ruměnné (*Pyrrhosoma nymphula*) a šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes*), (viz Foto 40). Mezi nejčastěji se vyskytující vážky patří vážka čtyřskrvnná (*Libellula quadrimaculata*), vážka černořitná (*Orthetrum cancellatum*) a vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*), (viz Foto 41). Z šidel (*Anisoptera*) bylo zaznamenáno pouze šídlo modré (*Aeshna cyanea*) a z šidlatek (*Lestidae*) pak šidlatka hnědá (*Sympecma fusca*), (viz Foto 42). Převážně z jara bylo po prosevu vody cedníkem nalezeno více druhů larev vážek či šidel (viz Foto 43).

Nejvíce druhů brouků (*Coleoptera*) bylo zaznamenáno na lokalitě Pod skládkou, to celkem 7 druhů. Na většině zbylých lokalit bylo nalezeno okolo 4 druhů, na lokalitách B a C po jednom a dvou druzích. Lokality Darkovské moře a U Jas-Mosu zůstaly bez nálezů. Ojedinělým druhem ne např. norec rezavý (*Hydroporus palustris*) či potápník široký (*Dytiscus latissimus*), naopak potápník rýhovaný (*Acilius sulcatus*), (viz Foto 44) se nacházel na sedmi lokalitách.

Nejčastěji zaznamenaným druhem z taxonu plošnice (*Hemiptera*) je bruslařka obecná (*Gerris lacustris*), která byla nalezena na všech zájmových lokalitách. Nejhojněji se vyskytovala na lokalitě Tůňky a dále při východním břehu lokality Pod skládkou (viz Foto 45). Na 6 lokalitách byla nalezena klešťanka obecná (*Sigara falleni*), na 4 pak znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), (viz Foto 46). Méně často se na zájmových lokalitách vyskytovala např. vodoměrka štíhlá či splešťule blátivá (*Nepa cinerea*), (viz Foto 47). K ojedinělým nálezům pak patří jehlanka válcovitá (*Ranatra linearis*), (viz Foto 48), která byla zaznamenána pouze na dvou lokalitách (1, 3).

Následující graf (viz Graf 5) znázorňuje poměr zastoupení jednotlivých taxonů ve vzorku nalezených druhů na jednotlivých zájmových lokalitách.



**Graf 5: Poměr zastoupení zájmových taxonů ve vzorku nalezených druhů živočichů na jednotlivých zájmových lokalitách.**

Ze zaznamenaných druhů, které byly zařazeny mezi ostatní nálezy, stojí uvést zejména raka bahenního (*Astacus leptodactylus*) a berušku vodní (*Asellus aquaticus*), (viz Foto 49) jakožto zástupce taxonu korýši (*Crustacea*). Mezi další zajímavé zaznamenané živočichy patří (viz foto) či zástupce bezkřídlého hmyzu mákovka vodní (*Podura aquatica*), (viz Foto 50) patřící mezi chvostoskoky (*Collembola*) a nejrůznější zástupci z řádu chrostíci (*Trichoptera*), (viz Foto 51).

## DISKUZE A ZÁVĚR

Během posledních 200 let byla krajina Horního Slezska výrazně ovlivněna činností spojenou s těžbou nerostných surovin, zejména černého uhlí. Smíšené lesy, mokřady, rybníky a také značná část zemědělských ploch, to vše bylo ve zdejší krajině nahrazeno rozličnými antropogenními útvary. Dalo by se říci, že výsypky, haldy, odkaliště a deprese terénu jsou dominantami v mnoha částech zájmového území.

Ačkoliv je na tyto antropogenní útvary mnohdy pohlíženo negativně, na příkladu zvodnělých poklesových kotlin lze ukázat, že tyto prvky mohou mít v krajině významnou roli. Některé zvodnělé poklesy mohou v hornické krajině úspěšně nahradit zaniklé rybníční plochy. Přestože se určitými vlastnostmi ZPK od rybníků liší, v mnoha směrech plní v krajině stejnou funkci. ZPK kupříkladu ovlivňují mikroklima daného území, během vydatných dešťů složí jako ochrana před povodněmi, zajišťují retenci vody v krajině a především slouží jako útočiště mnoha druhům rostlin i živočichů a tak zvyšují biodiverzitu daného území.

O tom, že se zvodnělé poklesové kotliny mohou stát vhodným stanovištěm pro nejrůznější druhy organismů, svědčí rešerše zaměřená na výsledky dosavadních průzkumů fauny a flóry na území Horního Slezska, tak i vlastní terénní výzkum. Během tohoto výzkumu bylo na desíti vybraných zájmových lokalitách zaznamenáno celkem 85 druhů rostlin a 98 druhů živočichů. V porovnání s výsledky předchozích průzkumů, zaměřených na výskyt rostlin, je počet zaznamenaných druhů v rámci vlastního terénního výzkumu poměrně nižší. To může být dáno např. zaměřením výzkumu převážně na vodní a mokřadní druhy a břehové dřeviny, čímž se zúžila zájmová skupina sledovaných druhů rostlin. Druhy, které nejsou tak úzce vázány na vodní prostředí, či dokonce druhy suchomilné, byly zaznamenávány pouze tehdy, pokud rostly v těsné blízkosti jednotlivých zvodnělých poklesových kotlin v závislosti na charakteru a vzhledu břehů a blízkého okolí těchto vodních ploch. Z tohoto důvodu lze v nálezových datech nalézt barborku obecnou (*Barbarea vulgaris*), vrbovku úzkolistou (*Epilobium angustifolium*), (viz Foto 52) či vikev ptačí (*Vicia cracca*), ale zejména druhy vázané na vodní prostředí, jako okřehek menší (*Lemna minor*), (viz Foto 53) a druhy osidlující litorální pásmo vod (rákosy, orobince, ostřice atd.), (viz Foto 54).

Nálezová data z průzkumu fauny se v porovnání s dřívějšími výzkumy liší z pohledu jednotlivých taxonů. Např. u ptactva je počet zaznamenaných druhů výrazně nižší oproti výzkumům Zedníkové (2011) i Válové (2014). U měkkýšů však již v porovnání s Válovou (2014) bylo v rámci shodných zájmových lokalit dosaženo podobných výsledků. Obdobných výsledků bylo dosaženo i v počtu zaznamenaných obojživelníků a plazů v porovnání s Truchlou (2014). Nižší počet zaznamenaných druhů u některých taxonů může být opět dán zaměřením terénního výzkumu výhradně na vodní druhy. Výjimkou byli pouze měkkýši, u kterých nebyly striktně zaznamenávány pouze druhy vodní a vlhkomilné, ale také druhy osidlující sušší stanoviště, a to z důvodu, že pro na mnohých lokalitách byly vhodné stanovištní podmínky pro všechny uvedené druhy.

Jelikož byl výzkum prováděn na území Česka i Polska, následuje stručné porovnání nálezových dat z polské a české zájmové oblasti. Zájmové lokality na území České republiky byly oproti polským lokalitám shledány bohatšími, a to jak v rámci fauny, tak i flóry. Pouze v počtu zaznamenaných dřevin byla nejbohatší shledaná zájmová lokalita A – Propojená ZPK 1 na polském území. S přihlédnutím k druhové skladbě dřevin se dá předpokládat, že některé dřeviny se zde nevyskytují přirozeně. Z hlediska flóry byl na více lokalitách zaznamenán významnější rozdíl zejména u vodních druhů rostlin. Tomuto faktu odpovídá i menší počet nálezů vodních měkkýšů a bezobratlých na polském území, kteří zde díky chybějící vodní vegetace nemají na takovýchto lokalitách natolik vhodné podmínky. Jedná se zejména o lokality A, B a E, které jsou navíc začleněny do polských rybářských revírů a vyskytuje se tak zde více druhů ryb. V rámci avifauny a počtu nalezených druhů vodních savců nebyly mezi českými a polskými lokalitami zaznamenány výraznější rozdíly. Rozdílné výsledky v počtu zaznamenaných druhů na území obou států mohou být dány zejména rozdílností zájmových lokalit. Jednotlivé lokality se lišily svou velikostí, tvarem, průtočností, intenzitou vlnobití, svažitostí břehů, charakterem okolních biotopů, kvalitou vod, mírou znečištění přilehlého okolí či stářím, a tedy i dobou, po kterou se mohly jednotlivé zvodnělé poklesové kotliny vyvíjet. Dalším významným faktorem, který nelze opomenout je také intenzita zásahu člověka v rámci jednotlivých zájmových lokalit, např. v podobě rekultivačních prací. Veškeré tyto faktory se podílejí na utváření celkového charakteru jednotlivých vodních ploch, na kterém následně závisí osídlení těchto lokalit příslušnými zástupci z řad flóry a fauny.

Ačkoliv bylo uvedeno, že počet nalezených druhů rostlin a živočichů z některých taxonů je oproti předešlým výzkumům nižší, hlavní cíle bakalářské práce byly splněny, a to jak v rámci teoretické, tak i praktické části. Významným faktem, který má jednoznačně vliv na výsledky praktické části bakalářské práce, je poměrně široká oblast sledovaných organismů. Zejména u výzkumu fauny vysoký počet zájmových taxonů znemožňuje podrobněji a důkladněji sledovat jednotlivé druhy živočichů. Průzkum k praktické části této bakalářské práce má však dle zadání charakter inventarizačního výzkumu a je jakýmsi předstupněm a podkladem pro práci navazující. Užším výběrem zájmových organismů lze dle jejich preferencí a nárokům na stanovištní podmínky lépe zhodnotit zájmové lokality z ekologického hlediska.

Na základě poznatků získaných během zpracovávání teoretické části bakalářské práce a vlastního výzkumu lze uvést, že zvodnělé poklesové kotliny mohou fungovat jako významné prvky v pozměněné hornické krajině. Zvodnělé poklesové kotliny, které mají potenciál plnit funkci významných krajinných prvků, by měly být začleněny do rekultivačních opatření. Mělo by se tak dít zejména v případě, kdy by rekultivační práce vedly ke zvýšení heterogenity dané lokality a vzrostla by její celková hodnota. Na mnoha lokalitách byl potvrzen velký potenciál zvodnělých poklesových kotlin, pokud byly ponechány spontánní sukcesi (Stalmachová, 2001). Ne nadarmo se tedy říká, že příroda si vždy sama poradí. Vzhledem k tomu, že zvodnělé poklesové kotliny vznikly v důsledku činnosti člověka, mohl by být člověk nápomocen při jejich vývoji, např. pomocí metody řízené sukcese. Díky použití procesu spontánní sukcese je metoda poměrně rychlá a nevyžaduje značné finanční prostředky, současně tvoří útočiště pro vzácné a chráněné rostliny, živočichy a jejich společenstva (Pierzchala, 2011).

Ačkoliv v současnosti existuje mnoho formálně účinných právních norem zacílených na ochranu přírody a péči o biologickou rozmanitost (Stejskal, 2006), problematika zvodnělých poklesových kotlin je doposud opomíjena. Z pohledu legislativy jsou poklesové kotliny považovány za důlní škody, které je třeba jako takové rekultivovat. V důsledku rekultivačních prací by však hodnotné zvodnělé poklesové kotliny neměly být devastovány, jako tomu bylo v minulosti, kdy byly často zasypávány hlušinou. Mnoho výzkumů prováděných na těchto lokalitách totiž potvrdilo, že o tyto vodní útvary má cenu pečovat a vzhledem k jejich vícestrannému významu by měly být v krajině zachovány.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ACKERLY D. D. 2002. Community Assembly, Niche Conservatism, and Adaptive Evolution in Changing Environments. ISBN 10.1017/cbo9780511542022.018.
2. BENEŠ J., KEPKA P., KONVIČKA M. 2003. Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies. *Conserv. Biol.* 17. 1058 – 1069.
3. BIAN Z. et al. 2010. Environmental issues from coal mining and their solutions. *Mining Science and Technology (China)*, 20, 2, 215-223.
4. BRYCHTA J. 2013. Uhlí – nejvíce podceňovaná komodita dneška. [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://proinvestory.cz/uhli-nejvice-podcenovana-komodita-dneska>.
5. BUSZMAN B., PARUSEL J. B., ŚWIERAD J. 1993. Przyrodnicza wartość leśnych stawów w Tychach Czułowie Przeznaczonych na zwałowisko odpadów kopalni węgla kamiennego. *Kształtowanie Środowiska Geograficznego i Ochrona Przyrody na Obszarach Uprzemysłowionych i Zurbanizowanych*. WBiOŚ, WNoZ U.Śl. Katowice, Sosnowiec. 8: 9 -15.
6. COLLINSON N. H. et al. 1995. Temporary and permanent ponds: an assessment of the effects of drying out on the conservation value of aquatic macroinvertebrate communities. *Biol. Conserv.* 74: 125-133.
7. CULEK, M., et al.: 1996. Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha. ISBN 8085368803.
8. ČERNÝ, I. 2003. Uhelné hornictví v ostravsko-karvinském revíru. Editor Ivo Černý. Ostrava: Anagram, 564 s. ISBN 80-7342-016-3.
9. ČEŘOVSKÝ J. *Základy ochrany přírody*. Praha: SPN, 1966.
10. DEMEK, J. 1987. *Zeměpisný lexikon ČSR- Hory a nížiny*, academia, nakladatelství československá akademie věd, Praha, 1. vydání, 584 str.

11. DEMEK J., MACKOVČIN P., SLAVÍK P. 2012. Hodnocení rizik dopadu projektů těžby uhlí na reliéf Moravsko-slezských Karpat v České republice. Případová inženýrsko-geologická studie dobývacího prostoru Trojanovice. Geologický výzkum Mor. Slez., BRNO. [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://www.sci.muni.cz/gap/casop/r2012/011\\_demek12.pdf](http://www.sci.muni.cz/gap/casop/r2012/011_demek12.pdf)
12. DOLNÝ A. 2000. Bioindikační hodnocení entomocenóz střevlíkovitých a drabčíkovitých brouků na vybraných ostravských odvalech. Sborník prací Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity. Ostrava: Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, s. 71-87. ISBN 80-7042-796-5.
13. DOLNÝ, A. et al. 2007. Vážky České republiky: ekologie, ochrana a rozšíření. Vyd. 1. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 670 s. ISBN 978-808-6327-662.
14. DOMBROVSKÝ, Z. 2012. Města a uhlí: hornické tradice partnerských měst Havířov a Jastrzębie-Zdrój. 1. vyd. Havířov: Statutární město Havířov, 48 s. ISBN 978-80-260-3133-8.
15. DOPITA, M. 1997. Geologie české části hornoslezské pánve. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 278 s., 26 s. příl. ISBN 8072120115.
16. HAVRLANT M. 2001. Tendence v antropogenizaci přírodních složek v česko – polském příhraničí Horního Slezska a ostravské průmyslové oblasti. In: Změny geografického prostředí v pohraničních oblastech hornoslezského a ostravského regionu: sborník referátů z česko-polské konference konané ve dnech 17. - 18. května 2001 v Ostravě. Vyd. 1. Editor Jan Prášek. Ostrava: Ostravská univerzita, 2001, 230 s. ISBN 80-7042-802-3.
17. HAVRLANT M., BUZEK, L. *Nauka o krajině*. SPN, Praha, 1985. 132 s.
18. HUDÁČEK, M. ANTAL, B., ZLOCHA, M. 2000. Hodnotenie vplyvov banském činnosti na životné prostredie. In Mineral raw materials and mining activity in the 21st century. Part II. Ostrava: VŠB, s. 655-657.
19. CHLUPÁČ, I. 2002. Geologická minulost České republiky. Vyd. 1. Praha: Academia, 436 s. ISBN 80-200-0914-0.

20. JANKOWSKI A. T. 1995. Z badań nad antropogenicznymi zbiornikami wodnymi na obszarze górnośląskim (Research on antropogenic water reservoirs in the area of Upper Silesia). In: Wybrane zagadnienia geograficzne. Pamięci geografów Uniwersytetu Śląskiego Józefa Szaflarskiego i Piotra Modrzejewskiego. WNoZ UŚ, Oddział Katowicki PTG, Sosnowiec (in Polish with English summary): 12-18
21. JANKOWSKI A. T., MOLENDĄ T. 2007. Antropogeniczne środowiska wodne na Górnym Śląsku. Środowiska powierzchniowe – zbiorniki zapadliskowe i wnieckach osiadań. Przyroda Górnego Śląska 48, pp. 10-11.
22. JARVIS A. P., YONGER P. L. 2000. Broadening the scope of mine water environmental impact assessment – A UK perspective. Environmental Impact Assessment Review 20, 85 – 96.
23. JIRÁSEK J., SIVĚK M., LÁZNIČKA, P. 2010. Ložiska nerostů. Ostrava: Anagram, ISBN 9788073422066
24. KAŠOVSKÁ K. 2012. Hodnocení stupně zasolení vod poklesových kotlin na základě charakteristiky malakocenóz. VŠB - Technická univerzita Ostrava. Disertační práce. Ostrava.
25. KAŠOVSKÁ K., KUPKA J. 2011. Měkkýši zrušené Státní přírodní rezervace Loucké rybníky (Slezsko, Česká republika). Malacologica Bohemoslovaca, 10: 68–72. ISSN 1336-6939.
26. KILIÁN R. 1968. Vegetace plošiny nižší svahové haldy Dolu Trojice ve Slezské Ostravě. Přírodovědecký sborník, roč. 24, s. 220 – 222.
27. KLOSOWSKI F., RUNGE, J. 2006. Ekonomicko-společenské přeměny nových měst Slezského vojvodství. In: Vývojové proměny postsocialistických měst ostravského a hornoslezského regionu v podmínkách transformace. Vyd. 1. Editor Oľga Šrajjerová. Opava: Slezský ústav Slezského zemského muzea, 2006, 203 s. ISBN 80-86224-60-0.
28. KONDĚLKA D. 2004. Avifauna depresí v poddolovaném území u Karviné-Darkova (Ostravská pánev). Časopis Slezského Muzea Opava (A), roč. 53, č. 3, s. 247 – 256. ISSN 12113026



29. KONDĚLKA D., STIOVA L., ŠVENDOVÁ K., VONDŘEJC J. et al. 1982. Přírodovědecký sborník, roč. 26, Ostrava.
30. KONEČNÁ E. 2007. Eutrofizace poklesových kotlin. VŠB-Technická univerzita Ostrava. Disertační práce. Ostrava.
31. KOUTECKÁ V. 2001. Poznatky z biologických průzkumů oblastí postižených hlubinnou těžbou černého uhlí na Karvinsku. In: Hornická a pohornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. - 4. 10. 2001 v Ostravě. 1. vyd. Editor Helena Raclavská, Konstantin Raclavský. Ostrava: VŠB -Technická univerzita, 293 s. ISBN 80-7078-930-1.
32. KOUTECKÁ V. et al. 1998. Příroda okresu Karviná. Okresní úřad Karviná, referát ŽP.
33. KRYL V., FRÖHLICH E., SIXTA J. 2002. Zahlázení hornické činnosti a rekultivace. 1. vyd. Ostrava: VŠB - TU, 79 s. ISBN 80-248-0111-6.
34. KUBÁT. K., Klíč ke květeně České republiky, Academia, Praha, 2002, 1 – 927.
35. KUPKA J. 1999. Poklesová jezírka - významný krajinný prvek hornické krajiny In: Ekologická stabilita a hodnocení krajiny. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta.
36. KUPKA J. 2014. Zoologický monitoring vybraných lokalit dobývacího prostoru Staříč. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta.
37. KUPKA J., DIRNER V. 2007. Poklesová jezírka – fenomén v krajině těšínského Slezska. Zborník IX. Banskoštiavnické dni 2007, Banská Štiavnica, str. 200 – 205. Dostupné z: [http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/39/053/39053628.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/053/39053628.pdf)
38. KRŮŽ, H. 1983. Hydrologie podzemních vod, 1. vyd., Academia, Praha, 292 s.

39. LEWIN I., SMOLINSKI A. 2006. Rare and vulnerable species in the molluscs communities in the mining subsidences reservoirs of an industrial area (The Katowicka Upland, Upper Silesia, Southern Poland). *Limnologica – Ecology and Management of Inland Waters, Country*, vol. 36/issue 3, pp 181-191.
40. MACARTHUR R. H., WILSON E. O. 1967. *The theory of island biogeography*. Oxford: Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 203 s.
41. MANDÁK M. 2010. Vodní měkkýši (Mollusca) EVL Heřmanický rybník – živočichové indikující kvalitu biotopů. *POODŘÍ, časopis obyvatel horní Odry*, 13, s. 40 – 42.
42. MANDÁK M., HALUZÍK M. 2005. Avifauna důlních propadlin a kališť v Darkově a Loukách nad Olší v období duben – červen 2005. *Acrocephalus*, roč. 21, s. 13 – 44
43. MARTINEC, P. et al. 2006. Vliv ukončení hlubinné těžby uhlí na životní prostředí. Ostrava: Pro Ústav geoniky AV ČR v Ostravě vydalo nakl. Anagram, 128 s. ISBN 80-7342-098-8.
44. MATĚJ, M., KLÁT J., KORBELÁŘOVÁ I. 2009. Kulturní památky ostravsko-karvinského revíru. Ostrava: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Ostravě, 2009, 223 s. ISBN 978-808-5034-523.
45. MATĚJČEK, J. 1984. Vývoj uhelného průmyslu v českých zemích po průmyslové revoluci (do roku 1914). 1. vyd. Praha: Československá akademie věd, 256 s.
46. MATÝSEK D., RACLAVSKÁ H., LANGROVÁ P. 2001. Hydrochemie vod poklesových kotlin a odkališť v oblasti OKR. In: *Hornická a pohornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. - 4. 10. 2001 v Ostravě*. 1. vyd. Editor Helena Raclavská, Konstantin Raclavský. Ostrava: VŠB -Technická univerzita, 293 s. ISBN 80-7078-930-1.
47. MULKOVÁ, M., POPELKOVÁ R. 2010. Detekce změn krajiny ovlivněné hlubinnou těžbou uhlí na základě leteckých snímků. [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://konference.osu.cz/cgsostrava2010/dok/Sbornik\\_CGS/Kratografie\\_geoinformatika/Detekce\\_zmen\\_krajiny.pdf](http://konference.osu.cz/cgsostrava2010/dok/Sbornik_CGS/Kratografie_geoinformatika/Detekce_zmen_krajiny.pdf).

48. NESET K. 1984. Vlivy poddolování: důlní měřičství IV. Vyd. 1, Praha: SNTL.
49. NOVÁKOVÁ J., ŠVEHLÁKOVÁ H., MELČÁKOVÁ I. 2006. Ekologické aspekty technické hydrobiologie. Multimediální výukový text. VŠB – TU Ostrava. [online]. [cit. 2015-04-16] Dostupné z: <http://hg10.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/>
50. OKD, a.s. 2012. Těžíme uhlí. [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.okd.cz/cs/tezime-uhli>.
51. OPATRŇÝ, E. 2001: Zoogeografie. UP Olomouc, 191 s. ISBN 80-244-0011-1.
52. OWENS S. 2001. Salt of the Earth. EMBO Rep. 2, 877 – 879.
53. PERTILE E. 2002. „Návrh využití zvodnělých poklesových kotlin v oblasti OKR“. Teze doktorské práce.
54. PERTILE E. 2007. Hydrochemie zvodnělých poklesových kotlin ve vymezeném území Karvinska. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko–geologická fakulta. Disertační práce.
55. PERTILE E., VALČÍKOVÁ K. 2001. Monitorování kvality vod poklesových kotlin na Karvinsku a jejich možné využití. In: Hornická a pohornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. - 4. 10. 2001 v Ostravě. 1. vyd. Editor Helena Raclavská, Konstantin Raclavský. Ostrava: VŠB -Technická univerzita, 293 s. ISBN 80-7078-930-1.
56. PFLEGER V. 1988. Barevný průvodce: Měkkýši. Praha: ARTIA, 1988. s. 191.
57. PIERZCHALA L. 2011. Studium závislostí mezi hydrochemickými parametry a charakterem vegetace zvodnělých poklesových kotlin. VŠB-Technická univerzita Ostrava. Disertační práce.
58. PRIMACK R., KINDELMAN P., JERSÁKOVÁ J. 2001. Biologické principy ochrany přírod. 1. vyd. Praha: Portál, 349 s. ISBN 8071785520
59. QUITT, E. 1971. Klimatické oblasti Československa. 1. vyd., ČAV - GÚ, Brno.
60. RACLAVSKÁ H. et al. 2001. In: Stalmachová, B. (2001 - 2003): Iniciace přírodních ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska. MŽP VaV/640/1/01. MS VŠB-TU Ostrava.

61. RAFAJOVÁ A. 2004. Some aspects of the biotic potential of the Ostrava region. *Moravian Geographical Reports*, Vol. 12, No. 1, p. 21 – 30.
62. RATÝNSKÁ, H. 2002. Wyspy środowiskowe jako element krajobrazu, próba typologii i zróżnicowanie szaty roślinnej. In: J., Banaszak ed. (2002) *Wyspy środowiskowe. Bioróżnorodność i próby typologii*. Bydgoszcz: Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, 239-260.
63. RICHLING A., DOLON J. 1998. *Ekologia krajobrazu*. PWN, Warszawa, s. 1 – 319.
64. ROSTANSKI A. 2006. Spontaniczne kształtowanie się pokrywy roślinnej na zwałowiskach po górnictwie węgla kamiennego na Górnym Śląsku, US, Katowice.
65. SEDLÁČKOVÁ L. 2012. *Geologie porubských vrstev hornoslezské pánve (ostravské souvrství, namur)*. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta. Disertační práce.
66. SCHMIDTOVÁ K. 1986. *Provoz v dole: Vliv hlubinného dobývání na přírodní vodní režim a příklady jeho ochrany*. Ostrava.
67. SIERKA E., SIERKA W. 2008. The effect of flooded mine subsidence on thrips and forest biodiversity in the Silesian upland of southern Poland - A case study. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungaria*. Poland, 2008, pp 345-353.
68. SIERKA E., STALMACHOVÁ B., MOLENDÁ T., CHMURA D., PIERZCHALA L. 2012. Environmental and socio-economic importance of mining subsidence reservoirs. *BEN – Technická literatura*, Praha. 110 s., 17 s. obr. příl. ISBN 978-80-7300-445-3.
69. SINGER D. 2009. *Ptáci: Ottův průvodce přírodou*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2009, 432 s. *Ottův průvodce přírodou*. ISBN 978-80-7360-186-7.
70. SITEK, J. 1991. *Nazwy geograficzne Rzeczypospolitej Polskiej*. Warszawa: Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych im. Eugeniusza Romera, 780 p. ISBN 8370000711.
71. SKLENIČKA P. 2003. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

72. SMOLÍK D. 2001. Vliv hornické činnosti na krajinu v OKRG. In: Hornická a pohornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. - 4. 10. 2001 v Ostravě. 1. vyd. Editor Helena Raclavská, Konstantin Raclavský. Ostrava: VŠB - Technická univerzita, 293 s. ISBN 80-7078-930-1.
73. SMOLOVÁ, I. 2008. Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 195 s. ISBN 8024421259.
74. SOBOTKOVÁ V. 1994. Příspěvek k výzkumu synantropní flóry a vegetace Karvinska. Spisy PŘF OU, Biologica – Ekologica, 2, Ostrava.
75. STALMACH J. 2003. Bioindikační význam obratlovců a jejich podíl na přirozené obnově hornické krajiny Karvinska. In: STALMACHOVÁ B. [ed.]: Strategie obnovy hornické krajiny, Ostrava.
76. STALMACHOVÁ, B. 1996. Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 155 s. ISBN 80-7078-375-3.
77. STALMACHOVÁ B. 1997. Watered depressions as ecological phenomena in regions affected by mining activities. In: Proc. Mine Planning and Equipment Selection 1997. Balkema, Rotterdam, 979-984.
78. STALMACHOVÁ B. 2003. Strategie obnovy hornické krajiny. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 178 s. ISBN 80-248-0452-2.
79. STALMACHOVÁ B., FRANKA T. 2003. Řízená sukcese – principy obnovy hornické krajiny, Materialy konferencji: Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska, Projekt MŽP ČR a HGF VŠB – Technické univerzity Ostrava.
80. STALMACHOVÁ B., HOLINKOVÁ Z. 2001. Vegetační poměry poklesových kotlin v dobývacím prostoru dolu František. In: Hornická a pohornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. - 4. 10. 2001 v Ostravě. 1. vyd. Editor Helena Raclavská, Konstantin Raclavský. Ostrava: VŠB - Technická univerzita, 293 s. ISBN 80-7078-930-1.

81. STALMACHOVÁ B., LACKOVÁ E. 2013. Význam poklesových kotlin v těžební krajině Horního Slezska. In: Jezera a mokřady ve zbytkových jamách po těžbě nerostů. Sborník příspěvků, 16. – 18. dubna 2013.
82. STALMACHOVÁ B., PIERZCHALA L. 2011. Sanace a rekultivace zvodnělých poklesových kotlin a sedimentačních nádrží v hornické krajině Horního Slezska.
83. STALMACHOVÁ B., ŠPAČKOVÁ P. 2001. Floristické a fytoocenologické hodnocení území ovlivněného hornickou činností (Modelové území Louky – Darkov). In: Hornická a pohornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. - 4. 10. 2001 v Ostravě. 1. vyd. Editor Helena Raclavská, Konstantin Raclavský. Ostrava: VŠB -Technická univerzita, 293 s. ISBN 80-7078-930-1.
84. STALMACHOVÁ B. et al. 2001. „Iniciace přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska“, Dílčí výzkumná zpráva projektu.
85. STÁTNI PODNIK POVODÍ ODRY. 2014. Zpráva O Jakosti vody v tocích za rok 2013. Zpracovala: Ing. Jana Potiorová, Ostrava. [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://www.krnov.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=7455&id\\_dokumenty=14852](http://www.krnov.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=7455&id_dokumenty=14852).
86. STEJSKAL V. 2006. Úvod do právní úpravy ochrany přírody a péče o biologickou rozmanitost: právní stav k 1. 1. 2006. Praha: Linde, 591 s. ISBN 80-7201-609-1.
87. STREZELEC M. 1993. Ślimaki (Gastropoda) antropogenicznych środowisk wodnych Wyzyny Ślaskiej. Práce nauk. Uniw. Ślaskiego nr 1358, Katowice, s. 104.
88. STRZELEC M., SERAFINSKI W. 2004. Biologia i ekologia ślimaków w zbiornikach antropogenicznych. Katowice. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górni Śląska.
89. STRZELEC M., SPYRA A., SERAFINSKI, W. 2010. Biologia wód śródladowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Ślaskiego, Katowice, 143 s.
90. STŘÍTEŽSKÁ Š., RAFAJOVÁ A. 2004. Kategorizace ploch přírodní složky krajiny a antropogenních tvarů Ostravska. In: Soubor map vlivu útlumu hlubinné těžby černého uhlí na krajinu a životní prostředí Ostravska. Brno: Akademie věd České republiky, Ústav geoniky, 2004, 115 s. ISBN 8086407039.

91. SUK M., MATYÁŠEK J., 2010. Antropogeneze v geologii [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, [cit. 2015-04-29]. Elportál. ISSN 1802-128X. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/pedf/js10/antropog/web/index.html>
92. SZCZYRBA Z., SMOLOVÁ I. 2012. Regionální geografie Polska. Elektronický učební text vytvořený v rámci grantového projektu FRVŠ č. 2610/2012. [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://geography.upol.cz/soubory/lide/szczyrba/RGPOL/ucebnice/index.html>
93. ŠTÝS, S. 1990. Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. 1. vyd. Praha: SNTL, 186 s. ISBN 80-85087-10-3.
94. TROPEK R. et al. 2010. Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *J. Appl. Ecol.* 47. 139 – 148.
95. TRUHLÁ M. 2014. „Hodnocení ekologických funkcí poklesových kotlin Horního Slezska na příkladu Amphibia a Reptilia“. Teze dizertační práce.
96. URBANCOVÁ, L. 2014. Growth of tree species on spoil heaps in Czech Republic (Moravian-Silesian region): monograph. Ed. 1st. Překlad Miroslav Kvíčala. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 58 s. ISBN 978-80-553-1845-5.
97. VÁCLAV E. 1956. Vegetace karvinských hald a možnosti jejich zalesnění. Přírodovědecký sborník Ostravského kraje, roč 17 č. 2, s. 161 - 175.
98. VÁLOVÁ E. 2014. „Hodnocení ekologických funkcí poklesových kotlin Horního Slezska v závislosti na druhové diverzitě Mollusca a Aves“. Teze disertační práce.
99. WALDHAUSER M., ČERNÝ. M. 2014. Vážky České republiky: příručka pro určování našich druhů a jejich larev. Vyd. 1. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 180 s. ISBN 978-80-87964-00-2.
100. WILLIAMS P et al. 2004. Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England, *Biol. Conserv.* 115, pp. 329-341.

101. WOLCZANSKA K. 2014. Środowisko przyrodnicze. Wydział Informacji i Promocji, Urząd Miasta Jastrzębie-Zdrój. ISSN: 1898-6250. Dostupné z: <http://www.jastrzebie.pl/nasze-miasto/srodowisko-przyrodnicze/>
102. ZAPLETAL L. 1969. Úvod do antropogenní geomorfologie I. Skripta Univerzity Palackého, Olomouc. 280 s.
103. ZEDNÍKOVÁ V. 2009. Avifauna hornické krajiny (Karvinsko). Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta, Bakalářská práce.
104. ZEDNÍKOVÁ V. 2011. Možnosti využití prvků hornické krajiny v ochraně vodní avifauny. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta, Diplomová práce.
105. ŻMUDA S. 1973. Antropogeniczne przeobrażenia środowiska przyrodniczego konurbacji górnośląskiej. Śląski instytut naukowy, Katowice.
106. ZWACH, I. 2009. Obojživelníci a plazi České republiky: encyklopedie všech druhů, určovací klíč. 1. vyd. Praha: Grada, 496 s. ISBN 978-80-247-2509-3.



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vymezení zájmových lokalit na území České republiky (www.google.cz/maps, úprava Bartoňová B., 2014).....	48
Obrázek 2: Vymezení zájmových lokalit na území Polska (www.google.cz/maps, úprava Bartoňová B., 2014).....	49
Obrázek 3: Zájmová lokalita 1 - U skládky (Bartoňová B., 2014), letecký pohled na lokalitu 1 (google.cz/maps, 2015).....	49
Obrázek 4: Zájmová lokalita 2 - U cesty v Horní Suché (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu 2 (google.cz/maps, 2015).....	50
Obrázek 5: Zájmová lokalita 3 - Pod skládkou (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu 3 (google.cz/maps, 2015).....	50
Obrázek 6: Zájmová lokalita 4 - U cesty v Karviné - Doly (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu 4 (google.cz/maps, 2015).....	51
Obrázek 7: Zájmová lokalita 5 - Darkovské moře (Bartoňová B., 2014), letecký pohled na lokalitu 5 (google.cz/maps, 2015).....	52
Obrázek 8: Zájmová lokalita A - Propojená ZPK 1 (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu A (google.cz/maps, 2015).....	53
Obrázek 9: Zájmová lokalita B - Propojená ZPK 2 (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu B (google.cz/maps, 2015).....	54
Obrázek 10: Zájmová lokalita C – U hospodářství (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu C (google.cz/maps, 2015).....	55
Obrázek 11: Zájmová lokalita D - Tůňky (Bartoňová B., 2015), letecký pohled na lokalitu D (google.cz/maps, 2015).....	55

## SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Přehled zájmových skupin živočichů a metod jejich zjišťování. ....	47
Graf 1: Přehled počtu zaznamenaných rostlin na jednotlivých zájmových lokalitách. ....	58
Graf 2: Přehled počtu nalezených druhů bylin a dřevin na jednotlivých zájmových lokalitách. ....	59
Graf 3: Zastoupení jednotlivých taxonů ve vzorku nalezených druhů. ....	60
Graf 4: Přehled počtu zaznamenaných druhů živočichů v rámci jednotlivých lokalit. ....	61
Graf 5: Poměr zastoupení zájmových taxonů ve vzorku nalezených druhů živočichů na jednotlivých zájmových lokalitách. ....	64

## SEZNAM PŘÍLOH A FOTODOKUMENTACE

Graf 1: Přehled počtu zaznamenaných rostlin na jednotlivých zájmových lokalitách. ....	58
Graf 2: Přehled počtu nalezených druhů bylin a dřevin na jednotlivých zájmových lokalitách. ....	59
Graf 3: Zastoupení jednotlivých taxonů ve vzorku nalezených druhů. ....	60
Graf 4: Přehled počtu zaznamenaných druhů živočichů v rámci jednotlivých lokalit. ....	61
Graf 5: Poměr zastoupení zájmových taxonů ve vzorku nalezených druhů živočichů na jednotlivých zájmových lokalitách. ....	64
Foto 1: Pořizování fotografií na lokalitě 3 (Voláková T., 2015) .....	94
Foto 2: Srny u lokality 1 (Bartoňová B., 2014) .....	94
Foto 3: Odchyt obojživelníků (Bartoňová B., 2015) .....	94
Foto 4: Prosev vody sítkem (Voláková T., 2014) .....	94
Foto 5: Práce s entomologickou sítkou (Fráňová K., 2014) .....	94
Foto 6: Zájmová lokalita 3 (Bartoňová B., 2015) .....	94
Foto 7: Ponořený sloup, lokalita 3 (Bartoňová B., 2014) .....	95
Foto 8: Zájmová lokalita 4 (Bartoňová B., 2014) .....	95
Foto 9: Lokalita 5, v pozadí důl Darkov (Bartoňová B., 2014) .....	95
Foto 10: Poloostrov, lokalita 5 (Bartoňová B., 2015) .....	95
Foto 11: Návozy hlušiny, lokalita 5 (Voláková T., 2015) .....	95
Foto 12: Hráz na Darkovském moři (Bartoňová B., 2015) .....	95
Foto 13: Řeka Szotkówka, lokalita A (Bartoňová B., 2014) .....	96
Foto 14: Propojení lokalit A a B (Bartoňová B., 2014) .....	96
Foto 15: Výpusť, lokalita B (Bartoňová B., 2014) .....	96
Foto 16: Labutí hnízdo, lokalita C (Bartoňová B., 2014) .....	96
Foto 17: Útočiště obojživelníků, lokalita C (Bartoňová B., 2014) .....	96
Foto 18: Haldy v pozadí lokality E (Bartoňová B., 2015) .....	96
Foto 19: Břeh lokality B posetý podbělem lékařským ((Bartoňová B., 2014) .....	97
Foto 20: Lokalita A, v popředí akát trnitý (Bartoňová B., 2015) .....	97
Foto 21: Okusy bobra evropského, lokalita A (Bartoňová B., 2014) .....	97
Foto 22: Lyska černá ( <i>Fulica atra</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	97
Foto 23: Ještěrka živorodá ( <i>Zootoca vivipara</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	97
Foto 24: Užovka obojková ( <i>Natrix natrix</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	97

Foto 25: Snůšky skokana hnědého ( <i>Rana temporaria</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	98
Foto 26: Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	98
Foto 27: Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	98
Foto 28: Skokan zelený ( <i>Pelophylax kl. esculentus</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	98
Foto 29: Skokan zelený ( <i>Pelophylax kl. esculentus</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	98
Foto 30: Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	98
Foto 31: Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> ), (Bartoňová B., 2015) .....	99
Foto 32: Kuňka obecná ( <i>Bombina bombina</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	99
Foto 33: Rosnička zelená ( <i>Hyla arborea</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	99
Foto 34: Čolek obecný ( <i>Lissotriton vulgaris</i> ), (Kačalová J., 2014) .....	99
Foto 35: Juvenil z rodu čolci ( <i>Triturus</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	99
Foto 36: Okružák ploský ( <i>Planorbarius corneus</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	99
Foto 37: Levotočka bažinná ( <i>Aplexa hypnorum</i> ), (Bartoňová B., 2015) .....	100
Foto 38: Plovatka bahenní ( <i>Lymnaea stagnalis</i> ), (Bartoňová B., 2015) .....	100
Foto 39: Uchatka nadmutá ( <i>Radix auricularia</i> ), (Bartoňová B., 2015) .....	100
Foto 40: Šídélko brvonohé ( <i>Platycnemis pennipes</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	100
Foto 41: Vážka rudá ( <i>Sympetrum sanguineum</i> ), (Fráňová K., 2014) .....	100
Foto 42: Šídlatka hnědá ( <i>Sympecma fusca</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	100
Foto 43: Larva zástupců vážek, (Bartoňová B., 2015) .....	101
Foto 44: Potápník rýhovaný ( <i>Acilius sulcatus</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	101
Foto 45: Bruslařka obecná ( <i>Gerris lacustris</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	101
Foto 46: Znakoplavka obecná ( <i>Notonecta glauca</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	101
Foto 47: Splešťule blátivá ( <i>Nepa cinerea</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	101
Foto 48: Jehlanka válcovitá ( <i>Ranatra linearis</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	101
Foto 49: Beruška vodní ( <i>Asellus aquaticus</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	102
Foto 50: Mákovky vodní ( <i>Podura aquatica</i> ), (Bartoňová B., 2014) .....	102
Foto 51: Zástupce řádu chrostíci ( <i>Trichoptera</i> ), (Bartoňová B., 2015) .....	102
Foto 52: Vrbovka úzkolistá ( <i>Epilobium angustifolium</i> ), (Bartoňová B., 2015) .....	102
Foto 53: Okřehek menší ( <i>Lemna minor</i> ), (Bartoňová 2014) .....	102
Foto 54: Bohatá litorální vegetace, lokalita 3 (Bartoňová B., 2015) .....	102

## PŘÍLOHY

Příloha 1: Nálezová tabulka - flóra

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<b>BYLINY</b>											
<i>Agrotis stolonifera</i>	psineček výběžkatý	~	+	~	+	~	+	~	~	+	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	žabník jitrocelový	+	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Arctium tomentosum</i>	lopuch plstnatý	+	~	+	~	~	+	+	+	+	~
<i>Aster lanceolatus</i>	hvězdnice kopinatá	~	+	~	+	~	~	+	~	~	~
<i>Barbarea vulgaris</i>	barborka obecná	+	+	~	~	+	+	~	~	~	~
<i>Batrachium aquatile</i>	lakušník vodní	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Batrachium fluitans</i>	lakušník vzplývavý	~	+	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Bidens tripartita</i>	dvouzubec trojdílný	~	+	~	+	+	+	+	~	+	~
<i>Butomus umbellatus</i>	šmel okoličnatý	~	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Calliergonella cuspidata</i>	károvka hrotitá	+	~	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Cardamine pratensis</i>	řeřišnice luční	+	~	+	~	~	~	~	+	~	+
<i>Carex brizoides</i>	ostřice přeslicovitá	~	+	~	~	+	~	~	~	+	~
<i>Carex hirta</i>	ostřice srstnatá	+	~	+	+	~	+	+	~	~	~
<i>Carex riparia</i>	ostřice pobřežní	~	+	~	~	+	+	+	~	~	+
<i>Ceratophyllum demersum</i>	růžkatec ponořený	+	+	+	+	+	+	+	~	+	~
<i>Cirsium palustre</i>	pcháč bahenní	~	+	~	+	~	+	~	+	~	~
<i>Cladophora glomerata</i>	žabí vlas	~	~	+	~	~	~	~	~	+	~

Barbora Bartoňová: Hodnocení výzkumu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Crepis biennis</i>	škarda dvouletá	~	+	~	+	~	~	+	+	~	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	kaprad' samec	+	~	+	~	~	~	~	~	+	~
<i>Eleocharis palustris</i>	bahnička mokřadní	~	+	~	+	+	+	~	~	+	~
<i>Elodea canadensis</i>	vodní mor kanadský	~	+	+	~	+	~	~	+	+	~
<i>Epilobium angustifolium</i>	vrbovka úzkolistá	+	+	+	~	~	+	~	~	+	~
<i>Eriophorum angustifolium</i>	suchopýr úzkolistý	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Erigeron annuus</i>	turan roční	~	+	~	+	~	+	+	~	~	+
<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní	+	+	~	~	+	~	~	+	~	+
<i>Galium odoratum</i>	svízel vonný	+	~	+	+	~	~	~	~	+	~
<i>Galium palustre</i>	svízel bahenní	~	+	~	~	+	~	~	~	+	~
<i>Glyceria fluitans</i>	zblochan splývaný	+	~	~	~	~	~	~	~	+	~
<i>Glyceria maxima</i>	zblochan vodní	~	+	~	~	+	+	+	~	~	~
<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná	~	+	+	~	~	+	+	~	~	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	sítina klubkatá	+	~	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Juncus effusus</i>	sítina rozkladitá	+	+	~	~	+	~	~	+	+	~
<i>Lemna minor</i>	okřehek menší	+	+	+	+	+	+	+	+	+	~
<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	+	~	+	~	~	~	+	~	+	~
<i>Lycopus europaeus</i>	karbinec evropský	+	+	~	+	+	~	~	~	+	~
<i>Lysymachia vulgaris</i>	vrbina obecná	~	+	~	~	+	+	+	~	~	+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	stolístek klasnatý	+	+	~	~	+	~	~	+	+	~

Barbora Bartoňová: Hodnocení výzkumu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Najas minor</i>	řečanka menší	~	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý	~	+	~	+	~	+	~	~	~	+
<i>Persicaria amphibia</i>	rdesno obojživelné	+	~	~	~	+	~	~	~	+	~
<i>Persicaria hydropiper</i>	rdesno pepřík	+	~	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Phalaris-arundinacea</i>	chrastice rákosovitá	~	+	~	+	+	~	~	~	~	+
<i>Phragmites australis</i>	rákos obecný	+	+	+	+	+	~	~	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý	~	+	~	~	+	+	+	+	~	+
<i>Poa palustris</i>	lipnice bahenní	~	+	+	+	~	+	~	~	~	+
<i>Potamogeton crispus</i>	rdest kadeřavý	+	~	+	+	~	~	~	+	~	~
<i>Potamogeton natans</i>	rdest vzplývavý	~	+	~	~	+	~	~	~	+	~
<i>Potentilla anserina</i>	mochna husí	+	+	~	~	+	~	+	+	~	~
<i>Rumex obtusifolius</i>	šťovík tupolistý	~	+	+	+	~	~	+	~	~	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	skřípina lesní	~	+	+	+	~	~	~	+	+	~
<i>Symphytum officinale</i>	kostival lékařský	+	+	+	+	~	~	+	~	+	~
<i>Tanacetum vulgare</i>	vrtič obecný	~	+	~	+	+	+	+	~	~	+
<i>Typha augustifolia</i>	orobinec úzkolistý	+	+	+	~	+	+	~	+	~	+
<i>Typha latifolia</i>	orobinec širokolistý	+	+	+	~	+	+	+	+	+	~
<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá	+	+	+	+	+	+	+	~	+	~
<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Vicia cracca</i>	vikev ptačí	+	~	+	~	+	~	~	~	+	~

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<b>DŘEVINY</b>											
<i>Acer campestre</i>	javor babyka	~	+	~	~	+	~	~	~	~	~
<i>Acer platanoides</i>	javor mleč	~	~	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Alnus glutinosa</i>	olše lepkavá	~	+	~	+	~	+	+	+	~	+
<i>Alnus viridis</i>	olše zelená	~	~	+	+	~	+	~	~	+	~
<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	+	+	~	~	~	+	+	+	+	~
<i>Carpinus betula</i>	habr obecný	~	~	+	+	~	+	~	~	+	~
<i>Cornus mas</i>	dřín obecný	~	~	+	~	+	+	~	~	+	~
<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní	~	~	+	+	~	+	~	+	+	~
<i>Frangula alnus</i>	krušina olšová	+	~	~	+	~	~	~	+	~	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý	~	~	+	~	~	+	~	~	~	~
<i>Humulus lupulus</i>	chmel otáčivý	~	~	~	~	~	~	+	~	~	~
<i>Pinus nigra</i>	borovice černá	~	~	~	~	~	+	~	~	~	~
<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní	+	~	~	~	+	~	+	~	~	~
<i>Populus nigra</i>	topol černý	~	+	~	~	~	+	~	~	~	~
<i>Populus tremula</i>	topol osika	+	~	+	~	~	+	+	+	+	+
<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí	~	~	~	~	~	+	~	~	~	~
<i>Quercus robur</i>	dub letní	+	~	+	+	~	+	+	~	+	~
<i>Robinia pseudoacacia</i>	trnovník akát	~	~	~	~	~	+	+	~	+	~
<i>Salix alba</i>	vrba bílá	~	~	~	~	+	~	~	~	~	~



Barbora Bartoňová: Hodnocení výzkumu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Salix caprea</i>	vrba jíva	+	+	+	+	+	~	+	+	~	+
<i>Salix cinerea</i>	vrba popelavá	~	+	~	~	+	~	~	~	~	~
<i>Salix fragilis</i>	vrba křehká	+	~	~	~	+	~	~	~	~	~
<i>Salix purpurea</i>	vrba nachová	~	~	~	~	+	+	~	~	+	~
<i>Salix viminalis</i>	vrba košíkářská	~	~	~	+	~	~	~	+	~	~
<i>Sorbus aucuparia</i>	jeřáb ptačí	+	~	+	~	~	~	+	~	+	~
<i>Swida sanguinea</i>	svída krvavá	~	~	~	+	~	+	~	+	+	~
<i>Tilia cordata</i>	lípa srdčitá	~	~	+	~	~	~	+	~	~	~
<i>Viburnum opulus</i>	kalina obecná	~	~	+	+	~	+	~	~	+	~

Příloha 2: Nálezová tabulka - fauna

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<b>SAVCI - Mammalia</b>											
<i>Arvicola terrestris</i>	hryzec vodní	+	~	+	~	~	~	+	~	~	~
<i>Castor fiber</i>	bobr evropský	~	~	~	+	~	+	+	~	~	~
<b>PTÁCI - Aves</b>											
<i>Alcedo atthis</i>	ledňáček říční	~	+	~	~	~	+	~	~	~	~
<i>Anas platyrhynchos</i>	kachna divoká	+	+	+	+	+	+	~	+	+	+
<i>Anas querquedula</i>	čírka modrá	~	+	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Anas strepera</i>	kopřivka obecná	~	~	~	+	+	~	+	~	~	~
<i>Ardea cinerea</i>	volavka popelavá	+	+	+	~	+	+	~	~	~	+
<i>Aythya ferina</i>	polák velký	~	~	~	+	+	+	~	~	~	~
<i>Aythya fuligula</i>	polák chocholačka	~	~	+	+	+	~	~	~	~	~
<i>Ciconia ciconia</i>	čáp bílý	~	~	~	~	~	+	~	~	~	+
<i>Cygnus olor</i>	labuť velká	~	~	~	~	+	+	~	+	~	~
<i>Fulica atra</i>	lyska černá	+	+	+	~	+	+	~	+	~	~
<i>Charadrius dubius</i>	kulík říční	~	~	+	~	+	~	+	+	~	~
<i>Larus ridibundus</i>	racek chechtavý	~	+	~	~	+	+	~	~	~	+
<i>Motacilla alba</i>	konipas bílý	~	~	+	~	+	~	~	~	~	~
<i>Podiceps cristatus</i>	potápka roháč	~	+	~	~	+	+	~	~	~	~
<i>Sterna hirundo</i>	rybák obecný	~	~	~	~	~	+	~	~	~	~

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	potápka malá	~	+	~	+	~	~	~	~	+	~
<b>PLAZI - Reptilia</b>											
<i>Lacerta agilis</i>	ještěrka obecná	~	+	~	~	~	~	+	~	~	~
<i>Natrix natrix</i>	užovka obojková	+	+	+	~	~	~	~	+	+	~
<i>Zootoca vivipara</i>	ještěrka živorodá	~	+	+	+	+	+	+	~	~	+
<b>OBOJŽIVELNÍCI - Amphibia</b>											
<i>Bombina bombina</i>	kuňka obecná	+	~	~	~	~	~	~	~	+	~
<i>Bufo bufo</i>	ropucha obecná	+	+	~	+	~	~	~	~	+	~
<i>Hyla arborea</i>	rosnička zelená	+	~	~	~	~	~	+	~	~	~
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	skokan zelený	+	+	+	+	+	~	+	+	+	+
<i>Rana temporaria</i>	skokan hnědý	+	+	+	+	~	~	+	+	~	+
<i>Lissotriton vulgaris</i>	čolek obecný	+	+	+	~	~	~	~	~	~	~
<b>RYBY – Osteichthyes</b>											
<i>Abramis brama</i>	cejn velký	~	+	+	+	~	+	+	~	~	+
<i>Alburnus alburnus</i>	ouklej obecná	~	~	~	~	~	+	+	~	~	+
<i>Carassius carassius</i>	karas obecný	~	+	~	+	~	+	+	~	~	+
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	amur bílý	~	~	~	~	~	+	+	~	~	~
<i>Cyprinus carpio</i>	kapr obecný	+	+	~	+	~	+	+	+	~	+
<i>Esox lucius</i>	štika obecná	~	+	~	+	+	~	~	~	~	~
<i>Tinca tinca</i>	lín obecný	~	+	~	+		+	+	~	~	+

Barbora Bartoňová: Hodnocení výzkumu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Perca fluviatilis</i>	okoun říční	+	+	~	+	~	+	+	~	~	~
<i>Pseudorasbora parva</i>	střevlička východní	~	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Rutilus rutilus</i>	plotice obecná	+		+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Silurus glanis</i>	sumec velký	~	~	~	~	~	+	+	~	~	~
<b>MĚKKÝŠI – Mollusca</b>											
<i>Alinda biplicata</i>	vřetenatka obecná	~	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Aplexa hypnorum</i>	levotočka bažinná	+	~	+	+	~	+	~	~	+	~
<i>Anodonta anatina</i>	škeble říční	~	+	~	~	+	+	+	+	~	+
<i>Cepaea hortensis</i>	páskovka keřová	~	+	~	~	~	~	+	~	~	~
<i>Cochlicopa lubrica</i>	oblovka lesklá	+	~	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Gyraulus albus</i>	kružník bělavý	+	~	~	~	~	+	~	~	~	~
<i>Lymnaea stagnalis</i>	plovatka bahenní	+	+	+	+	+	+	+	+	~	~
<i>Monachoides incarnatus</i>	vlahovka narudlá	~	+	+	~	~	~	~	~	+	~
<i>Musculium lacustre</i>	okrouhlice rybníčná	+	~	+	~	~	+	~	~	~	+
<i>Physella acuta</i>	levatka ostrá	~	+	+	~	+	~	~	~	+	~
<i>Pisidium casertanum</i>	hrachovka obecná	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Pisidium personatum</i>	hrachovka malinká	+	~	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Planorbarius corneus</i>	okružák ploský	~	+	+	+	~	+	+	+	~	+
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	písečník novozélandský	~	+	~	~	~	~	~	~	+	~
<i>Radix amla</i>	uchatka široká	~	+	~	~	+	~	~	~	~	~

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Radix auricularia</i>	uchatka nadmutá	+	~	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Radix peregra</i>	uchatka toulavá	+	+	+	+	+	+	~	~	+	~
<i>Succinea putris</i>	jantarka obecná	+	+	~	+	~	~	~	~	+	~
<i>Trochulus hispidus</i>	srstnatka chlupatá	+	~	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Unio pictorum</i>	velevrub malířský	~	~	~	~	+	~	~	~	~	~
<i>Zonitoides nitidus</i>	zemounek lesklý	+	+	+	~	~	+	~	~	+	~
<b>VÁŽKY - Odonata</b>											
<i>Aeshna cyanea</i>	šídlo modré	+	+	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Calopteryx splendens</i>	motýlice obecná	~	~	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Coenagrion puella</i>	šidélko páskované	+	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Libellula depressa</i>	vážka ploská	+	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Libellula quadrimaculata</i>	vážka čtyřskrvnná	+	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Orthetrum cancellatum</i>	vážna černořitná	+	+	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Platycnemis pennipes</i>	šidélko brvonohé	+	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	šidélko ruměnné	+	+	~	+	~	~	+	+	~	~
<i>Somatochlora metallica</i>	leskllice zelenavá	~	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Sympecma fusca</i>	šidlatka hnědá	~	~	+	~	~	~	+	+	~	~
<i>Sympetrum vulgatum</i>	vážka obecná	+	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Sympetrum sanguineum</i>	vážka rudá	~	+	~	~	~	+	~	~	~	~

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<b>BROUCI - Coleoptera</b>											
<i>Acilius sulcatus</i>	potápník rýhovaný	+	+	+	+	~	+	~	+	~	~
<i>Agabus bipustulatus</i>	potápník dvouskrvný	~	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Cymbiodyta marginella</i>	vodnářík	~	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Dytiscus latissimus</i>	potápník široký	~	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Gyrinus natator</i>	vírník obecný	~	+	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Haliplus sp.</i>	plavčící	+	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Hydroporus palustris</i>	potápníček bahenní	+	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Hyphydrus ovatus</i>	norec rezavý	~	~	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Laccophilus minutus</i>		~	~	+	+	~	~	~	~	~	~
<b>PLOŠTICE - Hemiptera</b>											
<i>Gerris lacustris</i>	bruslařka obecná	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hydrometra stagnorum</i>	vodoměrka štíhlá	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	bodule obecná	+	+	+	+	~	~	~	~	~	~
<i>Nepa cinerea</i>	splešťule blátivá	+	+	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Notonecta glauca</i>	znakoplavka obecná	~	+	~	~	~	+	+	~	~	~
<i>Ranatra linearis</i>	jehlanka válcovitá	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Sigara falleni</i>	klešťanka obecná	+	+	+	~	~	+	~	+	+	~

Příloha 3: Nálezová tabulka - ostatní nálezy

<i>Latinský název</i>	Český název	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
<i>Astacus leptodactylus</i>	rak bahenní	+	~	~	+	~	+	~	~	~	~
<i>Asellus aquaticus</i>	beruška vodní	+	~	~	~	~	+	+	+	~	~
<i>Ephemeroptera sp.</i>	jepice	~	~	+	+	~	~	~	+	+	~
<i>Erpobdella octoculata</i>	hltanovka bahenní	~	~	+	~	~	+	~	~	+	~
<i>Dugesia gonocephala</i>	ploštěnka potoční	~	~	~	~	~	+	~	~	~	~
<i>Haemopsis sanguisuga</i>	pijavka koňská	~	~	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Hydra oligactis</i>	nezmar podélník	~	~	~	~	~	~	~	~	+	~
<i>Lumbriculus variegatus</i>	žížalice pestrá	~	~	~	+	~	~	~	~	~	~
<i>Pardosa amentata</i>	slíďák mokřadní	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Podura aquatica</i>	mákovka vodní	~	~	+	~	~	~	~	~	~	~
<i>Sialis lutaria</i>	střečatka obecná	+	+	~	~	~	+	~	~	~	+
<i>Trichoptera sp.</i>	chrostíci	~	~	+	~	~	+	~	~	~	~

## FOTODOKUMENTACE



Foto 1: Pořizování fotografií na lokalitě 3 (Voláková T., 2015)



Foto 2: Srny u lokality 1 (Bartoňová B., 2014)



Foto 3: Odchyt obojživelníků (Bartoňová B., 2015)



Foto 4: Prosev vody sítkem (Voláková T., 2014)



Foto 5: Práce s entomologickou sítkou (Fráňová K., 2014)



Foto 6: Zájmová lokalita 3 (Bartoňová B., 2015)





Foto 7: Ponořený sloup, lokalita 3 (Bartoňová B., 2014)



Foto 8: Zájmová lokalita 4 (Bartoňová B., 2014)



Foto 9: Lokalita 5, v pozadí důl Darkov (Bartoňová B., 2014)



Foto 10: Poloostrov, lokalita 5 (Bartoňová B., 2015)



Foto 11: Návozy hlušiny, lokalita 5 (Voláková T., 2015)



Foto 12: Hráz na Darkovském moři (Bartoňová B., 2015)





**Foto 13: Řeka Szotkówka, lokalita A (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 14: Propojení lokalit A a B (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 15: Výpusť, lokalita B (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 16: Labutí hnízdo, lokalita C (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 17: Útočiště obojživelníků, lokalita C (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 18: Haldy v pozadí lokality E (Bartoňová B., 2015)**





**Foto 19: Břeh lokality B posetý podbělem lékařským ((Bartoňová B., 2014)**



**Foto 20: Lokalita A, v popředí akát trnitý (Bartoňová B., 2015)**



**Foto 21: Okusy bobra evropského, lokalita A (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 22: Lyska černá (*Fulica atra*), (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 23: Ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), (Bartoňová B., 2014)**



**Foto 24: Užovka obojková (*Natrix natrix*), (Bartoňová B., 2014)**





Foto 25: Snůšky skokana hnědého (*Rana temporaria*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 26: Skokan hnědý (*Rana temporaria*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 27: Skokan hnědý (*Rana temporaria*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 28: Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 29: Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 30: Ropucha obecná (*Bufo bufo*), (Bartoňová B., 2014)





Foto 31: Ropucha obecná (*Bufo bufo*), (Bartoňová B., 2015)



Foto 32: Kuňka obecná (*Bombina bombina*), (Bartoňová B., 2014)

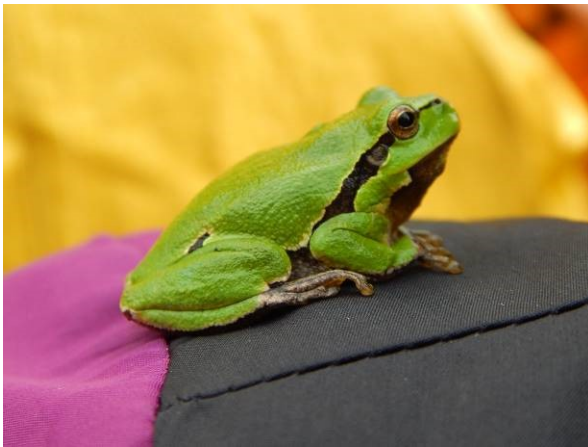


Foto 33: Rosnička zelená (*Hyla arborea*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 34: Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), (Kačalová J., 2014)



Foto 35: Juvenil z rodu čolci (*Triturus*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 36: Okružák ploský (*Planorbis corneus*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 37: Levotočka bažinná (*Aplexa hypnorum*),  
(Bartoňová B., 2015)

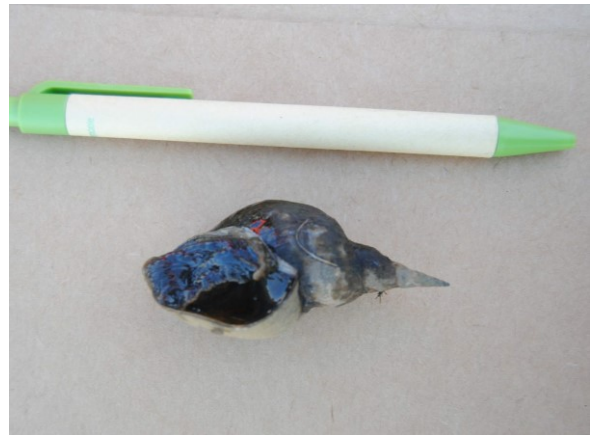


Foto 38: Plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*),  
(Bartoňová B., 2015)



Foto 39: Uchatka nadmutá (*Radix auricularia*),  
(Bartoňová B., 2015)



Foto 40: Šidélko brvnohé (*Platycnemis pennipes*),  
(Bartoňová B., 2014)



Foto 41: Vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*),  
(Fráňová K., 2014)



Foto 42: Šídlatka hnědá (*Sympecma fusca*),  
(Bartoňová B., 2014)





Foto 43: Larva zástupců vážek, (Bartoňová B., 2015)



Foto 44: Potápník rýhovaný (*Acilius sulcatus*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 45: Bruslařka obecná (*Gerris lacustris*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 46: Znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 47: Splešťule blátivá (*Nepa cinerea*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 48: Jehlanka válcovitá (*Ranatra linearis*), (Bartoňová B., 2014)



Foto 49: Beruška vodní (*Asellus aquaticus*),  
(Bartoňová B., 2014)



Foto 50: Mákovky vodní (*Podura aquatica*),  
(Bartoňová B., 2014)



Foto 51: Zástupce řádu chrostíci (*Trichoptera*),  
(Bartoňová B., 2015)



Foto 52: Vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*), (Bartoňová B., 2015)



Foto 53: Okřehek menší (*Lemna minor*),  
(Bartoňová 2014)



Foto 54: Bohatá litorální vegetace, lokalita 3  
(Bartoňová B., 2015)