

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

Hornicko – geologická fakulta

Institut environmentálního inženýrství

**Hodnocení úspěšnosti dřevin na odvalech OKR
Evaluation of trees success on OKR spoil dumps**

Diplomová práce

Autor:

Bc. Jiří Doležal

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2014

PROHLÁŠENÍ

- Celou diplomovou práci včetně příloh jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen 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 nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové 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 diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna 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 : 4. 3. 2014

Bc. Jiří Doležal

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá hodnocením úspěšnosti dřevin na odvalech v Ostravsko-karvinském revíru. Výzkum byl prováděn po dva roky a to 2012-2013 a 2013-2014. Pro tento účel byly vybrány dva odvaly a ke každému z nich byla přiřazena referenční plocha, která vykazovala podobnou skladbu dřevin jako sledovaná složiště. Pro statistické vyhodnocení úspěšnosti jednotlivých dřevin byla volena metoda měření délkových přírůstků neboli letorostů.

Předkládaná práce je členěna do dvou částí a to na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá především charakteristikou území, kde se nachází sledované odvaly a k nim přiřazené referenční plochy. Výzkumná část se pak zabývá statistickým určením nejúspěšnějších dřevin a celkovým vyhodnocením stavu lesnických rekultivací na sledovaných odvalech. Veškeré výsledky jsou probrány v následné diskuzi a závěru.

Klíčová slova: odval, OKR, letorosty, rekultivace, spontánní vegetace

Abstract

This thesis deals with the evaluation of success trees on spoil banks in the Ostrava - Karvina district. The research was carried out over two years and 2012-2013 and 2013-2014. For this purpose, we selected two heaps and to each reference area, which has a similar composition as watching the unloading yard trees. For statistical evaluation of the success of individual trees were chosen method of measurement of length increments or herbaceous.

The present work is divided into two parts, the theoretical and practical part. The theoretical part deals mainly with the characteristics of the area, where the tracked mines and their associated reference sites. The research section deals with statistical determining successful trees and the overall evaluation of the state forest reclamation on spoil banks monitored. All results are discussed in the following discussion and conclusion.

Keywords: dump, Ostrava – karviná distrikt, herbaceous, reclamation, spontaneous vegetation

Obsah

1	Úvod a cíl práce	1
2	Přírodní podmínky území včetně širších územních vazeb (OKR)	3
2.1	Životní prostředí.....	3
2.2	Geologie	4
2.3	Hydrologie.....	5
2.4	Klimatické poměry	5
2.5	Geomorfologie	6
2.6	Pedologie.....	7
2.7	Fauna a flóra.....	8
3	Výběr modelových druhů dřevin	9
3.1	Bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	9
3.1.1	Charakteristika	9
3.2	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	10
3.2.1	Charakteristika	10
3.3	Svída bílá (<i>Swida alba</i>)	12
3.3.1	Charakteristika	12
3.4	Dub letní (<i>Quercus robur</i>)	13
3.4.1	Charakteristika	14
3.5	Javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i>).....	15
3.5.1	Charakteristika	15
3.6	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	16
3.6.1	Charakteristika	17

4	Hodnocení přírůstu dřevin letorostovou metodou	18
4.1	Metodika práce.....	18
4.1.1	Přípravné práce	18
4.1.2	Analýza území	18
4.1.3	Terénní průzkum.....	18
4.1.4	Konečné zpracování.....	18
4.2	Měření dřevin	19
4.2.1	Objekt měření	19
4.2.2	Postup při měření	20
4.2.3	Přesnost měření.....	20
5	Analýza stanovištních podmínek výzkumných ploch	21
5.1	Odval Důl Lazy	21
5.2	Referenční plocha Důl Lazy.....	22
5.3	Halda Důl Paskov.....	23
5.4	Referenční plocha Důl Paskov	24
6	Statistické zhodnocení úspěšnosti dřevin	26
6.1	Důl Lazy rok 2012-2013	26
6.2	Referenční plocha Důl Lazy rok 2012-2013	27
6.3	Důl Lazy rok 2013-2014	28
6.4	Referenční plocha Důl Lazy rok 2013-2014.....	29
6.5	Důl Paskov rok 2012-2013.....	30
6.6	Referenční plocha Důl Paskov rok 2012-2013	31
6.7	Důl Paskov rok 2013-2014.....	32
6.8	Referenční plocha Důl Paskov rok 2013-2014	33
7	Diskuse.....	35

8	Závěr	37
9	Seznam použité literatury	39
10	Přílohy.....	43
11	Seznam tabulek	49
12	Seznam obrázků.....	50
13	Seznam grafů	51

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

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jiří Doležal**
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství
Téma: **Hodnocení úspěšnosti dřevin na odvalech OKR**
Evaluation of trees success on OKR spoil dumps

Zásady pro vypracování:

1. Přírodní podmínky území včetně širších územních vazeb (OKR)
2. Výběr modelových druhů dřevin
3. Hodnocení přírůstu dřevin letorostovou metodou
4. Analýza stanovištních podmínek výzkumných ploch
5. Statistické zhodnocení úspěšnosti dřevin
6. Diskuse a Závěr.

Seznam doporučené odborné literatury:

1. ČMIELOVÁ L.: Vliv vybraných stanovištních podmínek hlušinového substrátu na růst dřevin. Disertační práce, VŠB - TU Ostrava, 2012
2. DIMITROVSKÝ, K.; VESECKÝ, J. Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989.
3. JOCHIMSEN, M. E. A. Reclamation of colliery mine spoil founded on natural succession. Water, Air, & Soil Pollution 91, 1996.
4. STALMACHOVÁ, B. a kol.: Spontaneous revegetation of heaps in Ostrava-Karviná coal district (Czech Republic). In: Proc. Symposium on the Reclamation, Treatment and Utilization of Coal Mining Wastes, Krakow, 2003.

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

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

Datum zadání: 31.10.2013

Datum odevzdání: 30.04.2014



prof. Ing. Vojtech Dimer, CSc.
vedoucí institutu



prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Na tomto místě bych chtěl poděkovat paní doc. Ing. Barbaře Stalmachové CSc. a paní Ing. Lence Urbancové Ph.D. za cenné rady a odbornému vedení při zpracování této práce.

Seznam zkratek:

OKR – Ostravsko – karvinský revír

OKD – Ostravsko- karvinské doly

a.s. – akciová společnost

JV – jihovýchodní expozice

TZL – tuhé znečišťující látky

ČR – Česká republika

1 Úvod a cíl práce

Lidská civilizace má stále větší potřebu rozvoje. Tato skutečnost ovlivňuje samozřejmě přírodu v mnoha aspektech. Lidstvo neustále zvyšuje potřebu po nerostných surovinách a z toho vyplývá fakt, že krajina je neustále narušována lidskými zásahy. Jelikož by se postupem času mohlo stát, že takto devastovaná krajina bude již nenávratně zničena, začalo se uvažovat o způsobech, jak navrátit tuto zdevastovaná území do původního stavu.

O možnosti rekultivovat plochy ovlivněné nebo poškozené důlní těžbou se hovoří již řadu let, ale na realizaci těchto projektů se začaly vynakládat prostředky až před třiceti lety, kdy těžební společnosti začali vynakládat část svých prostředků na zamezení důsledků své činnosti. Takto vynaložené prostředky jsou využívány na rekultivace veškerých vzniklých těles, která byla následkem těžby v krajině vytvořena.

Území Ostravsko-karvinského revíru (dále OKR) patří k oblastem s vysoce rozvinutým těžebním průmyslem. Díky těžbě černého uhlí a jeho následného zpracování docházelo a stále dochází k akumulaci odpadů z těžby a k negativním vlivům (poklesy, zvýšená prašnost, devastace přirozených ekosystémů, apod.). Vznikají tak odvaly hlušiny, sedimentační nádrže, zvodnělé poklesové kotliny, suché poklesy. Všechna tato recentní stanoviště je nutno začlenit do okolní krajiny tak, aby se co v nejkratším období vytvořilo rezistentní, druhově rozmanité, fungující a přírodě blízké území. Obnovou a navrácením poškozených krajin se zabývá problematika technické a biologické rekultivace. Nová podoba antropogenních ploch může také být dosažena řízenou sukcesí či ponecháním dotčeného území ladem. Volba vhodné metody sanace se v dnešní době jeví jako jeden z nejdůležitějších témat v oboru obnovy těžbou ovlivněné krajiny

Tato práce se bude zabývat rekultivacemi těles vzniklých důlní činností a to především odvaly, které vznikají návozem důlní hlušiny na místo její skládky. Práce se dále bude zabývat především dřevinami, které jsou na těchto odvalech vysazovány, bude zkoumat, jak se daným druhům dřevin daří růst na jednotlivých odvalech Ostravsko-karvinského revíru.

Cíl práce

Cílem práce je statisticky vyhodnotit úspěšnost dřevin, které osidlují nebo jsou vysazovány na výsypkách Ostravsko – karvinského revíru. Pro splnění těchto cílů je nutno vymezit sledovaná území a k nim přiřadit referenční plochy. Dále pak vybrat vhodné dřeviny pro sledování a následné měření. Po vyhodnocení dat je dalším cílem zpracování těchto dat do grafů a popsat jednotlivé aspekty daných zjištěných skutečností.

2 Přírodní podmínky území včetně širších územních vazeb (OKR)

Česká republika disponuje řadou průmyslových oblastí, k těm nejproduktivnějším patřil odedávna Ostravsko-karvinský revír (OKR), který v nedávné minulosti, před oběma válkami i po nich, sehrál klíčovou úlohu v industrializačním procesu našich zemí. Nález a následná těžba uhlí v 2. třetině 18. století v tomto regionu odstartovali nejen průmyslovou revoluci, ale rovněž urbanizační proměny celé této oblasti, z které se následně stává pojem, získává status nejproduktivnějšího regionu ČR.

Nerostné bohatství tohoto kraje se stalo nedílnou součástí průmyslových odvětví, jako je energetika, doprava, hutnictví, ale také nově vznikajícího chemického průmyslu. Nelze nezmínit založení Vítkovických železáren v roce 1828 a stavbu Severní dráhy Ferdinandovy, které zdejší mu kraji výrazně dopomohly k dalšímu rozkvětu a rozvoji, stejně jako k pracovnímu uplatnění severomoravských obyvatel, v polovině 19. století cca 25%, v 70. a 80. letech téměř 50%.

Krajina s tímto přírodním bohatstvím však zaznamenala také negativní stránku věci, těžba velmi poznamenala životní prostředí, o něž nebyl zpočátku jeven zájem, k pozitivním změnám došlo v 90. letech 20. století. V zahraničí byly rekultivační projekty ukončeny, Česká republika se s touto problematikou v podstatě seznamuje.

2.1 Životní prostředí

Těžba uhlí a s ní spojené změny v prostředí jsou jevem, se kterým se musí počítat v každé těžební oblasti. Už od 18. století měnilo hornictví tvář krajiny, demografii, sociální podmínky i kvalitu prostředí zdejšího regionu zcela zásadním způsobem. Odhady objemu těchto změn jsou sice jen přibližné, přesto ilustrují, o jak dramatický zásah šlo.

Ještě do druhé poloviny minulého století se však těžební podniky dopady svých aktivit na přírodu Ostravska a Karvinska nezabývaly vůbec, nebo jen minimálně. OKD jako moderní podnik si však svou odpovědnost za podmínky v oblasti uvědomuje a věnuje jim odpovídající pozornost.

V dnešní době se krajina kolem těchto objektů začala měnit. Společnost OKD věnuje velké finanční prostředky na sanace, rekultivace a na realizaci opatření, aby bylo

zabráněno nenávratnému zničení krajiny. O krajinu Ostravsko – karvinského revíru se tedy dnes stará mnoho firem, aby bylo zajištěno začlenění zničeného nebo poškozeného území do krajiny.

V české části Hornoslezské černouhelné pánve (oblast Karvinska a Staříče) se těží kvalitní černé uhlí výhradně hlubinným způsobem. Těžba uhlí tedy zatěžuje zdejší krajinu a životní prostředí několika způsoby: (www.okd.cz)

- Vlivy poddolování na povrch
- Tělesa odvalu (haldy)
- Usazovací nádrže na flotační hlušiny
- Vypouštění důlní vody vodotečí
- Produkce emise TZL (tuhé znečišťující látky)

2.2 Geologie

Ostravsko-karvinský revír patří do území Hornoslezské černouhelné pánve. Celá tato pánev se rozprostírá na ploše přes 7000 km², z toho na českém území je plocha uhlonosného karbonu jen asi 1550 km²

Omezení jižní části české pánve není zcela přesně ověřeno. Z vrtných průzkumů a paleografických studií se lze domnívat, že celková plošná velikost české části hornoslezské pánve je podstatně rozsáhlejší. Dnešní Hornoslezská pánev je pouze denudačním zbytkem původně daleko rozsáhlejší pánevní struktury (Moravskoslezská paleozoická pánev) vyplněné sedimenty devonu, spodního a svrchního karbonu i permu.

V nadloží tohoto komplexu se nalézají autochtonní sedimenty třetihorního a čtvrtohorního stáří, jakož i horniny karpatských příkrovů. Na povrch vystupuje produktivní karbon jen ojediněle v malých výchozech na ostravsko-karvinském hřbetu mezi Petřkovicemi a Karvinou. (www.geologie.vsb.cz)

2.3 Hydrologie

Celá oblast OKR patří do oblasti povodí Odry. V této oblasti lze vymezit dvě hydrologicky odlišné oblasti podmíněné geologickou stavbou a to oblast jesenickou a beskydskou. Celkově je povodí tvořeno převážně spíše menšími toky a jeho říční síť prodělala dlouhý a složitý vývoj ovlivněný i kolísáním klimatu ve čtvrtohorách. Nivní říční trati s výplní starých říčních sedimentů se nacházejí zvláště na dolním toku Odry a Opavy, jsou významným zdrojem kvalitních štěrkopísků a tvoří zčásti rezervoáry podzemní vody. Jinak ale zbývající část povodí proti jiným oblastem ČR je na podzemní vody poměrně chudá. Do prostoru Ostravské pánve, jejíž osu Odry vytváří, se vějířovitě stékají její tři nejvýznamnější přítoky. Z jesenické strany to je řeka Opava, z beskydské pak Ostravice a Olše. (www.pod.cz)

2.4 Klimatické poměry

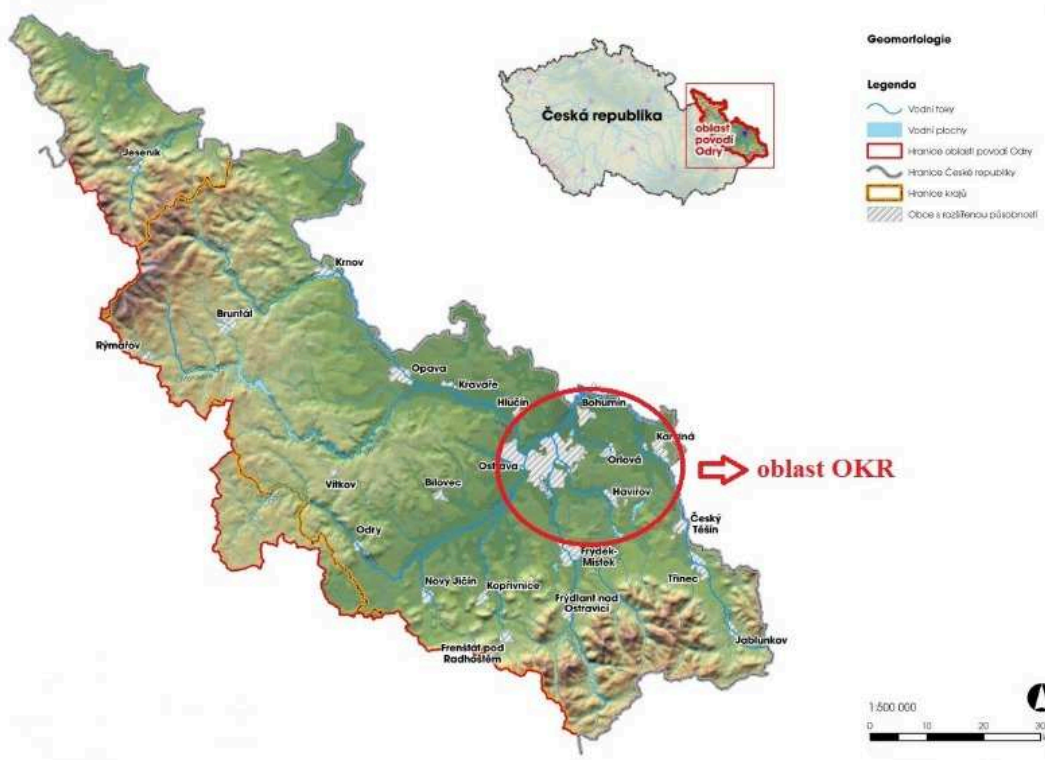
OKR je při celkově převládajících projevech kontinentálního typu podnebí typický značnou proměnlivostí. Na ní se významně podílí vysoká nadmořská výška, směr JZ-SV Moravské brány a otevřenost účinkům proudění vzduchu. Lokální antropogenní zásahy ovlivňují podnebí především ve velkých městech a průmyslových aglomeracích, kde dochází ke zvýšení teploty vzduchu, snížení absolutní a relativní vlhkosti vzduchu, aj. (Weissmannová a kol., 2004).

Podle Quitta (1971) patří zájmové území do mírně teplé klimatické oblasti MT-10, pro kterou je charakteristické dlouhé suché teplé léto. Jaro je mírně teplé, podzim také mírně teplý a zima bývá krátká mírně teplá, obvykle suchá až velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota vzduchu v červenci je 16-18 °C a v lednu -2 až -4°C. Letních dní (teplota větší než 25°C) je průměrně 20-50 za rok, mrazových dní (teplota od -0,1°C a nižších) je asi 110-160 za rok. Průměrný roční úhrn atmosférických srážek je 600-800mm. (Weissmannová a kol., 2004)

2.5 Geomorfologie

Okres Karviná náleží podle regionální geologie ČR do karpatské soustavy, která se zformovala během alpínského vrásnění koncem třetihor. Karpatská soustava zasahuje na území ČR pouze malou vnější částí Západních Karpat. Podle regionálně geomorfologického třídění georeliéfu ČR náleží řešené území do provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní Vněkarpatské sníženiny a celku Ostravské pánve. (Demek, 1987)

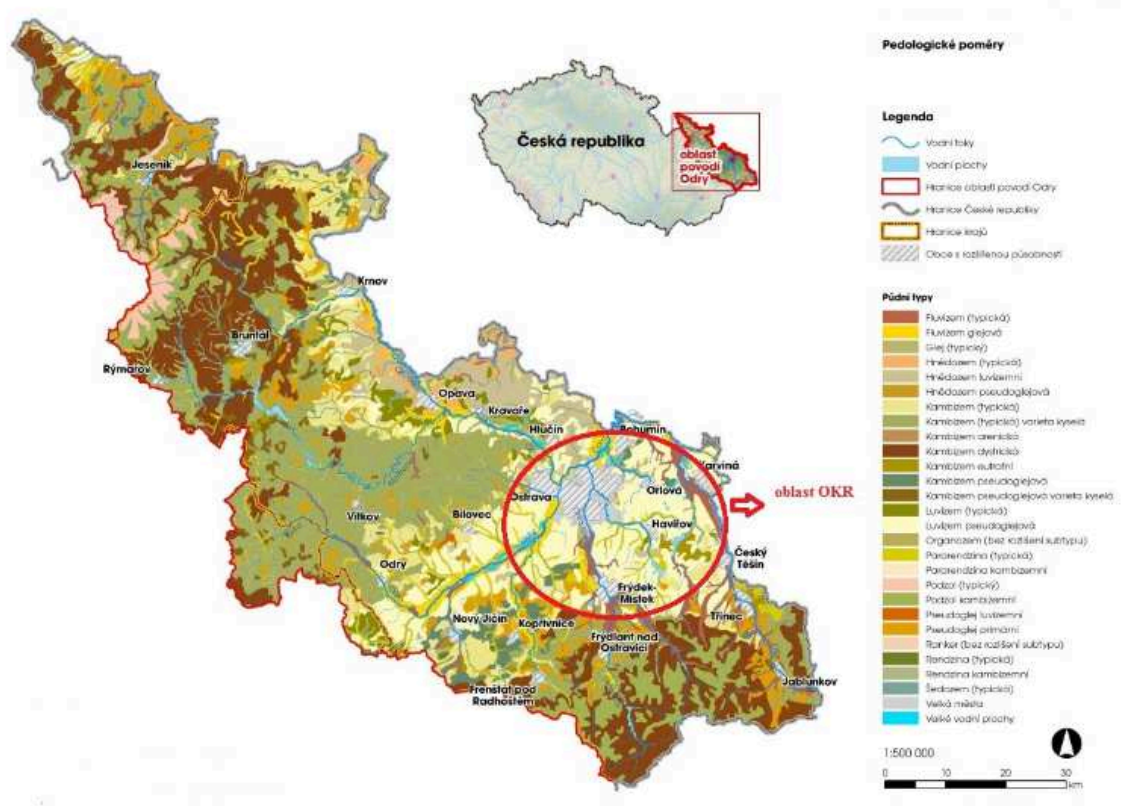
Ostravskou glacigenní pánev tvoří roviny až ploché nížinné pahorkatiny s nadmořskou výškou přibližně 200 až 300 m n. m. V karvinské části ji pak můžeme rozdělit na Karvinskou plošinu, Orlovskou plošinu a Havířovskou plošinu. Jižní část okresu pak řadíme k subprovincii Vnější Západní Karpaty, která je na daném území zastoupena celkem Podbeskydská pahorkatina. Podcelky tvoří tektonická sníženina Třinecká brázda a Těšínská pahorkatina se střední nadmořskou výškou 322 m n. m. (Weissmannová, 2004).



Obrázek 1: Geomorfologická mapa zájmového území (Zdroj: www.pod.cz)

2.6 Pedologie

Dominantním půdním typem na území Ostravsko-Karvinska jsou ilimerizované půdy, zejména fluvizem pseudoglejová na sprašových hlínách. V údolích podél vodních toků se na nivních sedimentech nachází fluvizemě v různém stupni oglejení. V místech postižených depresí a v okolí rybníků se vyvinul glej typický. Kambizem je výrazněji zastoupena pouze v okolí Českého Těšína. Na svahovinách pískovců převládá kambizem typická a pseudoglejová, místy se vyskytují ostrůvky kambizemě eutrofní. Jižně od Orlové a podél nivy řeky Olše se na šterkopískových terasách vytvořila kambizem arenická. Na hranici s Frýdecko – Místeckým územím místy zasahují parendziny vyvinuté na svahovinách flyšových pískovců. V současné době jsou na území OKR typické antroposoly. V důsledku hornické činnosti velkou část půdního profilu pokrývají nevyvinuté antropogenní půdy. Na mnoha místech je časté zvodnění a zatopené poklesové kotliny (Culek, 1996).



Obrázek 2 Pedologické poměry zájmového území (zdroj: www.pod.cz)

2.7 Fauna a flóra

Zoogeograficky území náleží do oblasti palearktické, podoblasti eurosibiřské, provincie listnatých lesů. Složení fauny pak odpovídá do značné míry poloze území v rámci střední Evropy. Na Ostravsko-Karvinsku žije většina druhů, které najdeme po celé České republice. Vzácné a ohrožené druhy lze najít především v chráněných krajinných oblastech jako např. CHKO Poodří. Mezi nejvzácnější druhy patří žábřonozka sněžní (*Siphonophores grub*), velevrub malířský (*Unio pictorum*), vydra říční (*Lutra lutra*). Také se zde nalézají populace nepůvodních živočichů jako např. želva nádherná (*Trachemis skripta*).

Flóra je v OKR ovlivněna především střídáním různých typů stanovišť jako jsou louky, lesy, rybníky, tůně, mrtvá ramena řek, meandry apod. Tato pestrost květeny je tedy dána rozmanitostí prostředí. Můžeme zde najít i některé teplomilné rostliny, které osidlují např. některé haldy jako je Ema. Rostou zde druhově poměrně chudé porosty vysokých ostřic, např. ostřice štíhlá (*Carex acuta*) či ostřice pobřežní (*Carex riparia*). Méně vlhkostně náročná jsou pcháčová společenstva s pcháčem potočným (*Cirsium rivulare*), pcháčem šedým (*Cirsium canum*), z dalších srostlin jsou zde kotvice plovoucí (*Trapa natans*) či vodní kapradiny nepukalky plovoucí (*Salvinia natans*).

V lesích jsou poměrně hojně zastoupena společenstva tvrdých luhů s dubem letním (*Quercus robur*), lípou srdčitou (*Tilia cordata*), habrem obecným (*Carpinus betulus*) a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*). Bylinné patro se vyznačuje barevně nápadným jarním aspektem, který utváří např. ohrožená sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis*), orsej jarní (*Ficaria verna*), dymnivky dutá (*Corydalis cava*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), česnek medvědí (*Allium ursinum*) aj. Vhodné podmínky pro svou existenci i údolní jasanovo-olšové luhy především s olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) ve stromovém patře. (www.poodri.ochranaprirody.cz)

Podmínkám oblasti odpovídají i zastoupení lesních společenstev. Většina lesů je smíšených, převažuje zastoupení dubové bučiny (asi z 80%) a dále pak smrky a borovice, které jsou často ovlivněny imisemi. (Průša, 2001).

3 Výběr modelových druhů dřevin

Výběr modelových druhů dřevin byl proveden s ohledem na stanovištní podmínky jednotlivých odvalů. Byl zde zohledněn především výskyt jednotlivých druhů stromů a keřů na sledovaných odvalech a k nim přiřazených referenčních plochách. Byly vybrány dřeviny jak pionýrské povahy, které osidlují stanoviště spontánně, tak i druhy na odvalech vysazované jako cílové dřeviny pro oblast OKR.

3.1 Bříza bělokorá (*Betula pendula*)

Čeleď: břízovité - *Betulaceae*

Jako jeden z našich nejtypičtějších pionýrů obsazuje narušené půdy antropogenní činností (např. skrývky a výsyvky) nebo paseky a požářiště. Vyskytuje se tam, kde je dostatek světla a alespoň minimum vláhy. Bříza představuje nenáročný rychle rostoucí strom, dorůstající výšky až 25 m, který je často používán a vysazován při rekultivacích krajiny či osazování exhalacemi odlesněného území. Její semena dokážou díky své malé hmotnosti překonat velké vzdálenosti a uchytit se tam, kde jsou pro ně přijatelné podmínky. Zakládají iniciální stadium lesního ekosystému např. spolu s borovicí lesní, ve vyšších nadmořských výškách např. s jeřábem. V ochraně těchto porostů se v dalším stadiu lesního ekosystému zmlazují náročnější, tzv. klimaxové dřeviny. Jako klasická pionýrská dřevina má rychlý růst v mládí, brzkou plodnost a nízký věk. (Hurych, 2003)

3.1.1 Charakteristika

Koruna stromu je krásně oválného tvaru. Větvičky břízy bělokoré jsou tenké a bradavičnaté. Borka je bílá s černými skvrnami, bývá velmi často hrubě rozpukaná. Jinak mladá kůra je hladká a hlavně žlutavě až načervenalé hnědé barvy. Tenká kůra se vodorovně prstencovitě odlupuje. Mělký kořenový systém. Listy jsou střídavé, řapíkaté, kosočtverečné až trojúhelníkovité. Mladé listy jsou chlupaté a o něco starší už jsou holé. Délka listů je přibližně čtyři až sedm centimetrů, na bázi klínovité, mají světle zelenou barvu a na podzim jsou krásně zlatožluté. Jednodomé květy v jehnědách. Samčí jehnědy jsou žluté po 1 - 3 na koncích loňských větévek, převislé, dlouhé 3 - 7 cm. Samičí jehnědy jsou ze začátku vzpřímené, avšak po opylení jsou převislé, dlouhé 1 - 4 cm. Samičí jehnědy mají zelenou barvu. Doba květu začíná v březnu a končí v květnu. Plodem jsou malé křídlaté nažky ve válcovitých jehnědách, dlouhých 2 - 3 cm. Bříza začíná plodit

v deseti až patnácti lety. Délka života břízy bělokoré je cca 60 let. Bříza je nevhodná pro výsadby s dalšími mělce kořenícími dřevinami. (Úradníček, 2009)



Obrázek č. 3 *Betula pendula* (zdroj: www.garden.cz)

3.2 Vrba jíva (*Salix caprea*)

Čeleď: vrbovité – *Salicaceae*

Vrba jíva patří mezi nejdůležitější pionýrské dřeviny. Obsazuje všechna uvolněná stanoviště od mořské hladiny po subalpínské polohy. Vyskytuje se ve světlých lesích a suťových svazích, na lesních lemech, paloucích a mýtinách, v křovinách podél cest, na náspech, výkopech, skládkách či opuštěných lomech. Je velmi náročná na světlo, snese jen boční zastínění. Toleruje nejrůznější půdy, nesnáší však, na rozdíl od jiných druhů vrb, přemokřená a zrašeliněná stanoviště.

3.2.1 Charakteristika

Kmen má 50 cm v průměru. Borka je zpočátku hladká, matná, světle šedá, s kosočtverečnými lenticelami; s přibývajícím věkem přechází v podélně popraskanou tmavošedou až nahnědlou borku. Letorosty jsou silné, v mládí šedozelené nebo nažloutlé, řídce chlupaté, později hnědozelené a lysé. Pupeny jsou vejcovité, zelenohnědé a lysé.

Tento druh vrby patří mezi širokolisté vrby. Listy jsou eliptické nebo vejčité, nepravidelně pilovité až téměř celokrajné. Listy jsou střídavé, 6-11 cm dlouhé a 3-5 cm široké, na líci tmavozelené, svraskalé a téměř lysé, na rubu šedobílé chlupaté se zřetelnou žilnatinou. Řapík je dlouhý 1-2 cm, palisty velké, polosrdčité a dlouho vytrvalé. Exmpláře s nápadně úzkými listy, s čepelí dvakrát delší než širší, se řadí k varietě *angustifolia*. Jedinci s velmi krátkými prýty s téměř okrouhlými listy označujeme jako forma *rotundifolia*. Vrba jíva je dvoudomá, kvete v březnu a dubnu před rašením listů. Květy jsou uspořádány v nápadná, stříbřitě lesklá jehnědovitá květenství, 2,5-3,5 cm dlouhá (samičí jehnědy jsou delší a štíhlejší). Samčí květy mají dvě tyčinky, samičí květy mají jednu nektariovou žlázku a černé, dlouze chlupaté listeny. Samčí jsou žluté od prašníků, samičí jsou zelenavé. Plody jsou tobolky v klasu dlouhém 5 cm, které dozrávají v květnu. Tobolky jsou stříbřitě chloupkaté, krátce stopkaté, do 10 mm veliké s 5-7 základy semen v každé chlopni. Semena jsou drobná a ochmýřená a jsou větrem snadno přenášena na velkou vzdálenost.



Obrázek 4: *Salix caprea* (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

3.3 Svída bílá (*Swida alba*)

Čeleď: svídotvé - Cornaceae

Je to opadavý keř se živě červenými letorosty a vstřícnými jednoduchými listy. Pochází z Asie, v České republice je běžně pěstována jako okrasná dřevina.



Obrázek 5: *Swida alba* (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

3.3.1 Charakteristika

Svída bílá je keř 180–300 × 150–240 cm velký, výhony strnule vzpřímené, věkem poněkud klenuté, nikoliv plazivé, bez výběžků, kůra napurpurověle červená, v zimě až zářivě červená, mladé větve zprvu pýřité, posléze lysé a voskovitě ojněné, mají bílé nebo šedé lenticely; listy (vejčité) eliptické až (široce) vejčité, 4–10 cm dlouhé, na vrcholku špičaté či zašpičatělé, báze klínovitá nebo široce klínovitá, živě zelené, rub namodralý,

při opadu jsou červenavě purpurové, 5–7 párů žilek, řapíky (2–)7–25 mm; květy žlutobílé či krémově bílé, 3–9 mm v průměru, květenství je 3–8 cm široké, stopky má 2–4 cm dlouhé, stopky květenství přitisklé chlupaté, kališní cípy široce trojúhelné, petaly oválně kopinaté, dlouze zašpičatělé, tupé, 4–5 × 1.5–2 mm velké, tyčinky delší než petaly, až dvakrát delší než čnělka, plody špinavě bílé až světle modré, obvykle podlouhlé, až 8 mm v průměru, pecka elipsoidní až téměř kosočtverečná a asi 5 × 3 mm.

3.4 Dub letní (*Quercus robur*)

Čeleď: bukovité - *Fagaceae*

Dub letní nebo-li křemelák je v ČR původní druh. Je to hluboko kořenící opadavý listnatý strom vysoký deset až třicet metrů. Má široce rozložitou korunu, jejíž rozměry můžou dosáhnout pěti až dvaceti pěti metrů. Strom kvete od dubna do května a v září má krásné plody (žaludy). Listy se na podzim krásně barví, ale často bývají napadány padlím. Dub letní je nenáročná dřevina. Vyžaduje slunné stanoviště, hluboce zpracovanou, kyprou a humózní půdu, ale poroste v jakékoliv půdě mimo rašeliniště. Je pomalu rostoucí, což má své nevýhody především pro těžbu dřeva, neboť aby mělo cenu dospělý strom kácet, musí být min. 50let starý. Ale díky pomalému růstu jsou duby dlouhověkými stromy, dožívají se až 1500let. (Úradníček et al., 2001).



Obrázek 6: *Quercus robur* (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

3.4.1 Charakteristika

Koruna je mohutná, nepravidelně a mohutně rozložitá, protáhlá směrem nahoru. Borka tmavošedá, hrubě rozpukaná. Listy obvejčité, nepravidelně peřenolaločnaté, na bázi srdčité ouškaté. Křemelák kvete v dubnu až květnu. Květy jsou jednopohlavní, samčí květenství má charakter jehněd na loňských větévkách, samičí jehnědy rostou na letorostech. Plodem dubu je žalud (jednosemenná nažka) sedící v číšce. Stopka je 3–7 cm dlouhá. Dub letní dorůstá výšky až 45 metrů. Roste v téměř jakémkoli typu půdy včetně písčité, daří se mu i na vlhkých hlinitých půdách. Má hluboké kořeny, které mohou tvořit spojení se spodní vodou, proto bývá častěji zasažen bleskem než jiné stromy. Je mimořádně odolný proti větru. Lépe snáší střídání podnebí než dub zimní. (Chmelař, 1983)

3.5 Javor klen (*Acer pseudoplatanus*)

Čeleď: javorovin - *Aceraceae*

Javor klen je polostinnou dřevinou náročnější na půdní i vzdušnou vlhkost. Roste nejčastěji na humózních vlhčích půdách s vyšším podílem skeletu (kamenů) a na suťových půdách obohacených dusíkem. Je typickou dřevinou vyšších poloh s oceánickým typem klimatu. V ČR tak roste v nadmořské výšce 400 až 1300 m. Klen je typickým druhem biotopů suťový les a horská klenová bučina. Místy se jako příměs může vyskytovat i v jiných typech bučin. Vzhledem k šíření větrem mohou jeho semena překonávat i relativně velké vzdálenosti, navíc mají poměrně dobrou klíčivost (pod jediným klenem na neudržované louce tak může být až 10 000 semenáčků). Klen porůstá (kolonizuje) také opuštěné stavby, zídky a kamenné snosy na hranicích pozemků. To je dáno skutečností, že tyto sekundární biotopy na antropogenních stanovištích jsou svým charakterem blízké suťovým lesům (v podstatě suť často obohacená dusíkem). (Úradníček, 2004)

3.5.1 Charakteristika

Javor klen je poměrně mohutný strom, výjimečně dosahuje výšky až 40 m a obvodu kmene i přes 300 cm. Kleny se v příhodných podmínkách dožívají maximálně 300 až 400 let. Druh je proměnlivý v utváření borky i ve tvarech listů a plodů. Jednotlivé fenologické formy se liší časným nebo pozdním rašením nebo i zbarvením a strukturou dřeva. Kůra je zpočátku hladká, šedá, od středního věku tmavě šedá. Borka kleny je šedohnědá, šupinovitě až deskovitě odlupčivá (to dodává kleny charakteristický vzhled). Letorosty zelenošedé s křížmostojnými, zelenými hnědě lemovanými pupeny. Vstřícné po obvodu nerovnoměrně pilovité listy dosahují velikosti do 12 cm a jsou dělené do 5–7 laloků, Laloky na rozdíl od příbuzného javoru mléče nejsou ostře zašpičatělé. Plodnost stromů nastupuje poměrně brzy (u solitérních stromů asi v 25 letech, v zápoji později) a je každoroční. Květy javoru jsou nevýrazné, zelené, uspořádané v hroznech, plody jsou dvounažky s křídly. Křídla spolu svírají ostrý úhel. Strom se rozšiřuje pomocí větru. (Úradníček, 2004)



Obrázek 7: *Acer pseudoplatanus* (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

3.6 Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)

Čeleď: břízovité – *Betulaceae*

Alnus glutinosa je dřevina dosti náročná na světlo, jen v mládí se může přizpůsobit zastínění. Má vysoko nasazenou korunu. Jedná se o dřevinu s maximálními nároky na vláhu v půdě a vyskytuje se i na stanovištích s hladinou půdní vody trvale na půdním povrchu, zde pak vytváří chůdovité kořeny. Záplavy jí nevadí, špatně snáší výkyvy v hladině spodní vody. Olšové porosty nejlépe rostou na humusových, mokřých půdách, dostatečně provzdušněných. Nesnáší kyselé půdy (na rašeliništích a vrchovištích živoří). Opad listů dobře zvětrává a přispívá k tvorbě vrstvy příznivého humusu. Olše lepkavá je lhostejná k projevům klimatu. Odolává znečištěnému ovzduší měst a průmyslových aglomerací (Úradníček, Chmelař 1995).

Eurosibiřská dřevina, jejíž areál zabírá skoro celou Evropu. Zasahuje k jihu do severní Afriky a k východu vybíhá do nejzápadnější Sibíře. Výškové rozšíření je velmi pestré. Na Severu a v celé východní Evropě je olše lepkavá druhem nížin a nízko položených

rovinatých oblastí. Je klimaticky nenáročnou dřevinou, která nečiní rozdíl mezi oceánickým a kontinentálním klimatem, pokud má dostatečnou půdní vlhkost. Výskyt olšin je proto velmi nesouvislý (Svoboda 1957).

3.6.1 Charakteristika

Strom velkých rozměrů s přímým, průběžným, plynule se zužujícím kmenem. Koruna bývá do značného věku kuželovitá s pravidelným větvením rovnoměrně odstávajících větví. Na dobrých stanovištích dorůstá výšky 35 metrů s kmenem 2,5 m v průměru. Je to dřevina krátkověká, dožívá se 80 až 100 let a jen výjimečně se dožívá 200 let. Má stopkaté pupeny, ve stáří černohnědou hluboce brázditou borku. Listy jsou střídavé, okrouhle obvejčité, často na vrcholu vykrojené, v mládí charakteristicky lepkavé. Plodem jsou drobné nažky s úzkým blanitým lemem. Kořenový systém je velmi závislý na výšce hladiny spodní vody. Stagnující voda při půdním povrchu má za následek plošně rozvinuté kořeny. Jinak je kořenový systém srdčitý. (Úradníček, Chmelař 1995).



Obrázek 8: *Alnus glutinosa* (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

4 Hodnocení přírůstu dřevin letorostovou metodou

Hodnocení přírůstu dřevin bylo prováděno měřením přírůstku dřevin za roky 2011-2014. Tato měření probíhala v obdobích vegetačního klidu, tzn. od listopadu do března. Přírůstky byly měřeny na větvích vybraných druhů dřevin pomocí metru, kdy byly zaznamenány délkové přírůstky pro jednotlivé roky.

Důvodem měření bylo posoudit úspěšnost dřevin na rekultivovaných plochách v OKR. Pro srovnání naměřených hodnot byla provedena měření na referenčních plochách v blízkosti těchto odvalů.

4.1 Metodika práce

4.1.1 Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly zajištění všech dostupných materiálů pro výzkum sledovaných zájmových území. Tyto podklady zahrnovaly především mapové podklady. Dále pak veškeré údaje o lokalitách včetně širších územních vazeb, hydrologická a klimatologická data za roky 2012 až 2014.

4.1.2 Analýza území

Ze získaných podkladů byla vyhodnocena veškerá data, zejména informace o daných zájmových územích. Byly zhodnoceny veškeré podklady o sledovaných odvalech a k nim přiřazených referenčních plochách.

4.1.3 Terénní průzkum

Terénní průzkum byl prováděn průběžně v letech 2012 až 2014. Byla provedena měření na vybraných druzích dřevin se zaměřením na délkové přírůsty neboli letorosty.

4.1.4 Konečné zpracování

Na základě všech naměřených dat bylo provedeno vyhodnocení přírůstu všech měřených dřevin. Dále pak vyhodnocení výsledků a jejich posouzení s danými stanovištními podmínkami.

4.2 Měření dřevin

Důvodem měření bylo sledování vývoje dřevin a sledování jejich úspěšnosti na odvalech OKR. Z těchto měření se poté mohla posoudit úspěšnost lesnických rekultivací a biotechnických opatření provedených na zájmových územích.

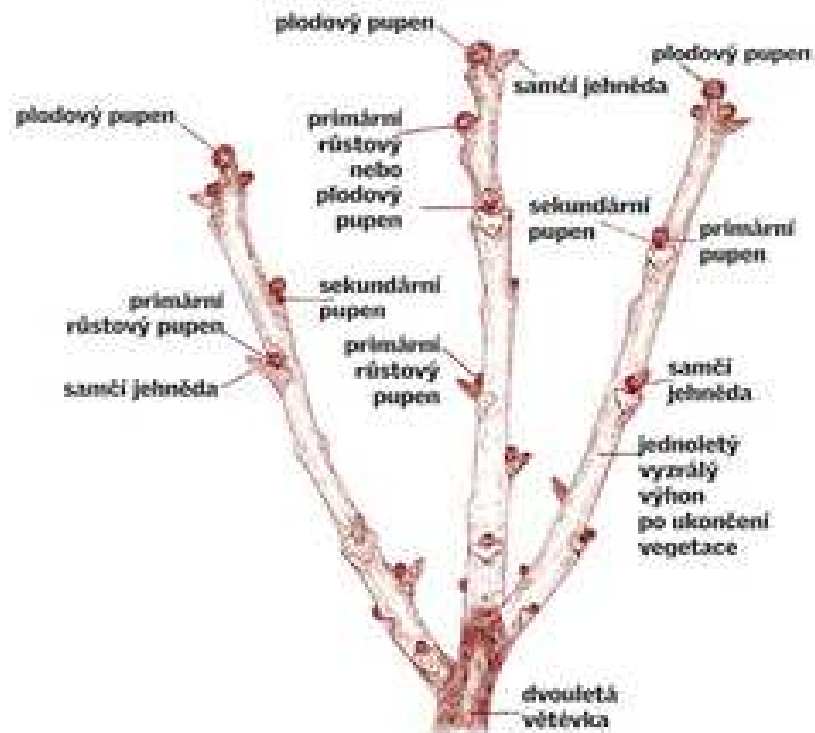
V rámci měření byly sledovány dřeviny i na nerekultivovaných plochách. Tyto plochy byly zvoleny s ohledem na stanovištní podmínky jednotlivých odvalů a s ohledem na podobnou skladbu dřevin. Sledování referenčních ploch mělo za účel porovnání růstu dřevin na rekultivovaných stanovištích a na plochách se spontánně se vyvíjející vegetací.

4.2.1 Objekt měření

Objektem měření byly roční délkové přírůstky neboli letorosty. Měření byla prováděna během dvou let a to 2012-2013 a 2013-2014. Měření byla provedena na vybraných druzích dřevin: *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Swida alba*, *Betula pendula* a *Salix caprea*.

Nový letorost od letorostu předešlého roku je u většiny našich druhů stromů dobře rozlišitelný a to podle dvou znaků (obrázek 9):

- a) Barva pokožky-rozdíl bývá vidět pouhým okem, jelikož pokožka nového letorostu bývá světlejší nebo má výraznější barvu než pokožka letorostu z předchozího roku. Tento rozdíl bývá výrazný právě v prostředí uhelných odvalů se zvýšenou prašností.
- b) Prstence-příčné zvrásnění pokožky větve v místě ukončení růstu předešlého letorostu. Za tímto zvrásněním následuje většinou pupen.



Obrázek 9: Nárůst nového letorostu (zdroj:www.ireceptar.cz)

4.2.2 Postup při měření

Na zkoumaných lokalitách byly vybrány takové druhy dřevin, které byly reálně měřitelné. Z každého druhu bylo vytipováno deset jedinců. U těchto jedinců byla tři roky po sobě měřena délka nového letorostu. Počet měření na každé dřevině se pohyboval v rozpětí od 5-10 měření. Menší počet měření byl způsoben neexistencí 10 měřitelných letorostů na stromě. Na každém odvalu byly sledovány čtyři druhů stromů. Měření bylo prováděno pomocí měřících pomůcek, a to svinovacím metrem. Měření probíhalo vždy na přelomu sezón, tzn. sezóny 20012/2013, 2013/2014 v období vegetačního klidu, což znamená od začátku měsíce října do konce měsíce března, jelikož v této době stromy ukončují svůj růst.

4.2.3 Přesnost měření

Jelikož větve nejsou ideálně rovné a u některých vybraných větví nebyl přesný začátek letorostu zřejmý, byly přírůstky delší než 20 centimetrů měřeny s přesností na 1 cm, přírůstky kratší než 20 centimetrů s přesností na 0,5 cm. Získané naměřené údaje byly zaznamenány v tabulkách a byly zpracovány v databázi Microsoft Office Excel 2007.

5 Analýza stanovištních podmínek výzkumných ploch

Všechny zájmové oblasti se nacházejí na území Ostravsko – karvinského revíru. Údaje o těchto lokalitách byly zjištěny během výzkumu na těchto lokalitách. Pro zjištění jednotlivých parametrů byl použit přístroj na měření souřadnic GPS Garmin. Použité mapové podklady byly použity ze serveru google.com. Fotografie jednotlivých ploch jsou součástí příloh 1-4.

5.1 Odval Důl Lazy

Tabulka 1: Parametry lokality Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)

Místo	Orlová
Nadmořská výška	170 m n.m.
GPS	N 49°50'7" E 18°26'26"
Sklon a expozice	sklon 20°, JZ
Cíl rekultivace	les

Lokalita se nachází u vodní plochy a dolu Karviná – Lazy mimo zastavěné území blízko komunikace č. 59. Odval má svahový charakter, proběhla zde TBR s návozem zúrodnitelné skrývky zeminy. Stáří dřevin je odhadováno na 20 let. Oblast patří do katastrálního území obce orlová.

Na odvalu se vyskytoval hojný porost břízy bělokoré (*Betula pendula*). Z dalších dřevin se zde vyskytovali v menší míře *Salix caprea*, *Quercus robur*, *Alnus inncana*, *Swida alba*, *Crataegus monogyna* a další. Pro účely měření byly vybrány dřeviny *Salix caprea*, *Quercus robur*, *swida alba* a *Betula pendula* a to z důvodu výskytu těchto dřevin na lokalitách přilehlých k odvalu.



Obrázek 10: Důl Lazy (zdroj: www.google.com)

5.2 Referenční plocha Důl Lazy

Tabulka 2: Parametry lokality referenční plochy Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)

Místo	Orlová
Nadmořská výška	334 m n. m.
GPS	N 49°48'55" E 18°25'39"

Tato plocha se nachází jihozápadně od odvalu Dolu Lazy. Jedná se o les, který je zde přirozeného původu a nenachází se na podloží tvořeném hlušinou. Dřeviny vyskytující se na této ploše byly shodné s dřevinami rostoucími na sledovaném odvalu. Z tohoto důvodu byla tato plocha také vybrána jako území vhodné pro porovnávání růstu jednotlivých dřevin.



Obrázek 11: Referenční plocha Důl Lazy (zdroj: www.google.com)

5.3 Halda Důl Paskov

Tabulka 3: Parametry lokality Důl Paskov (Zdroj Bc. Jiří Doležal)

Místo	Paskov
Nadmořská výška	258 m n.m.
GPS	N 49°49'1" E 18°11'1"
Sklon a expozice	sklon 45°, JZ
Cíl rekultivace	les

Odval se nachází u nádraží v obci Paskov, má terasový tvar a je zcela zrekultivován. Půdní substrát tvoří hlušina, jelikož zde nebyla navedena zemina. Stáří porostu je odhadováno na 5-15 let. Na této lokalitě byly vybrány dřeviny pro sledování: *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, a *Betula pendula*.



Obrázek 12: Důl Paskov (zdroj: www.google.com)

5.4 Referenční plocha Důl Paskov

Tabulka 4 Parametry lokality referenční plochy Důl Paskov (Zdroj Bc. Jiří Doležal)

Místo	Paskov
Nadmořská výška	245 m n.m.
GPS	N 49°44'55" E 18°20'22"

Tato referenční plocha se nachází severozápadně od odvalu Dolu Paskov. Rostou zde mnohé druhy dřevin a toto území je součástí většího celku lesa. Ze zjištěných podkladů vyplývá, že toto území není narušeno těžbou ani návozem hlušiny. Z tohoto důvodu byla tato oblast vybrána jako vhodná pro posuzování přírůstku dřevin a následné porovnání dat s naměřených na odvalu Dolu Paskov.

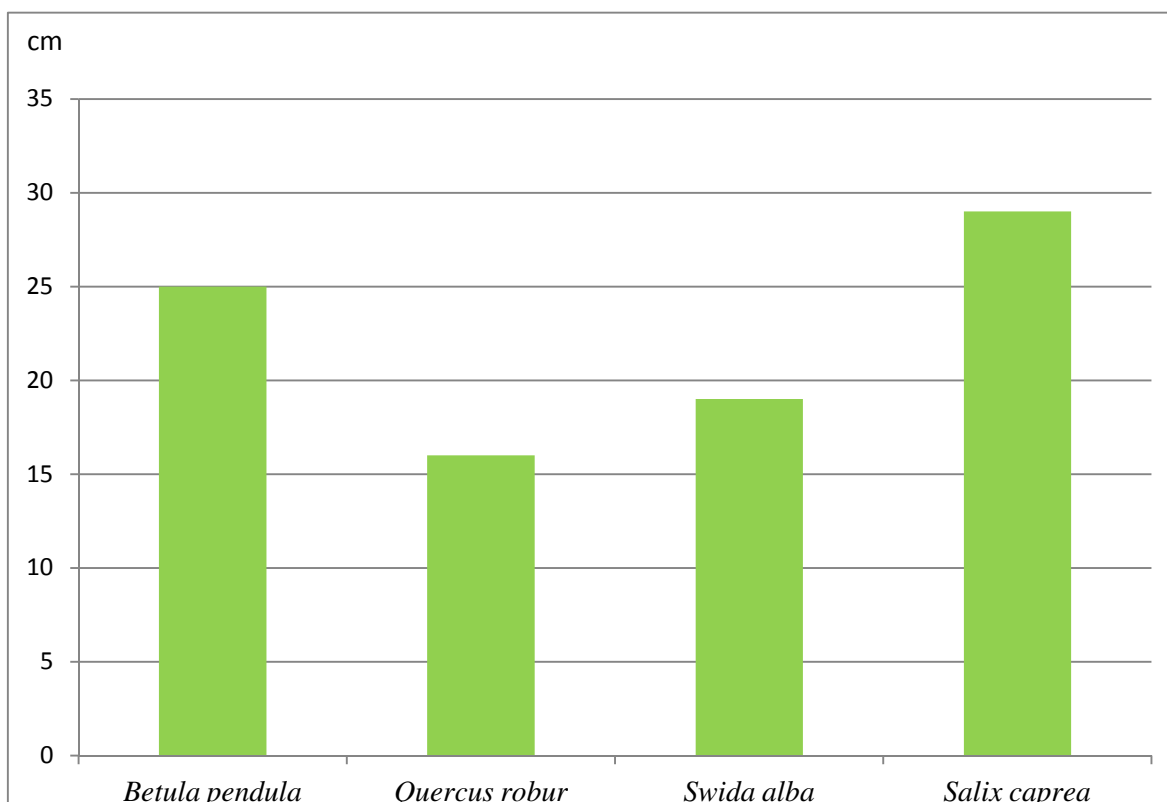


Obrázek 13: Referenční plocha Důl Paskov (zdroj: www.google.com)

6 Statistické zhodnocení úspěšnosti dřevin

Pro statistické zhodnocení délkových přírůstků dřevin byla všechna měření zpracována do tabulek v programu Microsoft Excel 2007. Pro všechny hodnoty byly určeny mediány a průměrné hodnoty délky letorostů. Byly určeny minimální a maximální hodnoty a spočítány všechny směrodatné odchylky viz příloha č. 6. Z těchto tabulek byly pak zhotoveny grafy, které předkládají úspěšnost dřevin na daných odvalech a sledovaných referenčních plochách v letech 2012-2013 a 2013-2014. Pro vyhodnocení úspěšnosti dřevin pak bylo přihlédnuto k hydrometeorologickým a klimatickým datům viz příloha č. 5.

6.1 Důl Lazy rok 2012-2013

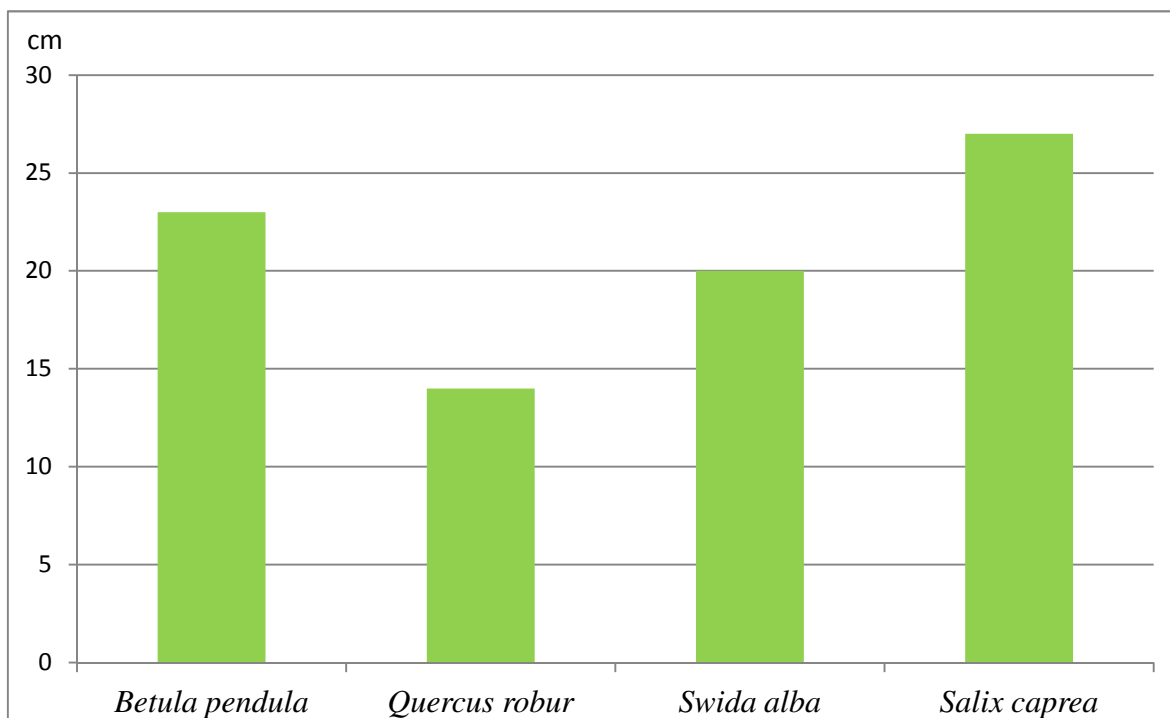


Graf 1: Průměrný přírůstek dřevin na odvalu Dolu Lazy za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

V tomto roce byla neúspěšnější dřevinou *Salix caprea*. Z klimatologického a hydrologického hlediska lze říci, že rok 2012 byl srážkově i teplotně nadprůměrný. *Salix caprea* dosáhla v těchto letech průměrného délkového přírůstu 29 cm. Druhou neúspěšnější dřevinou byla *Betula pendula*, která dosáhla průměrného přírůstu 25 cm. Z vysazených dřevin byl na této lokalitě sledován *Quercus robur*, který dosáhl průměrného

přírůstu 16 cm. Tento výsledek je odpovídající, jelikož tato dřevina je vcelku nenáročná na podmínky důležité pro růst. Poslední sledovanou dřevinou byla *Swida alba*, kde tato dřevina měla průměrný přírůst délkových letorostů 19 cm.

6.2 Referenční plocha Důl Lazy rok 2012-2013



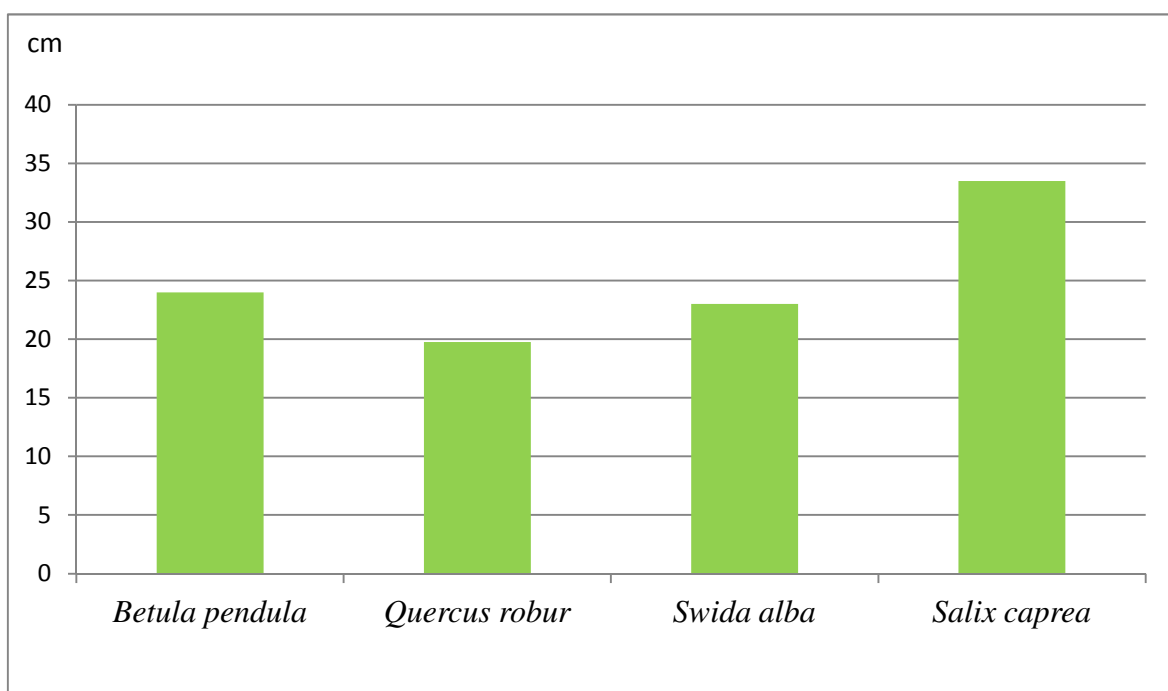
Graf 2 Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Na referenční ploše zvolené pro odval Dolu Lazy byly naměřené hodnoty v těchto letech velice podobného charakteru. Opět byla nejúspěšnější dřevinou *Salix caprea*. Další dřeviny dosahovali taktéž velice podobných výsledků. Průměrné délkové přírůsty byly v průměru o několik cm menší než na sledovaném odvalu. Tato zjištění vyplývají z větší konkurence dřevin v přirozeném prostředí. Dřeviny, které se vyvíjejí na odvalech, zde mají větší prostor pro růst. Zastínění dřevin a prostorová konkurence je na výsypkách menší, než na plochách porostlých spontánní vegetací porostlých.

Tabulka 5: Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	23
<i>Quercus robur</i>	14
<i>Swida alba</i>	20
<i>Salix caprea</i>	27

6.3 Důl Lazy rok 2013-2014



Graf 3: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Lazy za rok 2013-2014 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

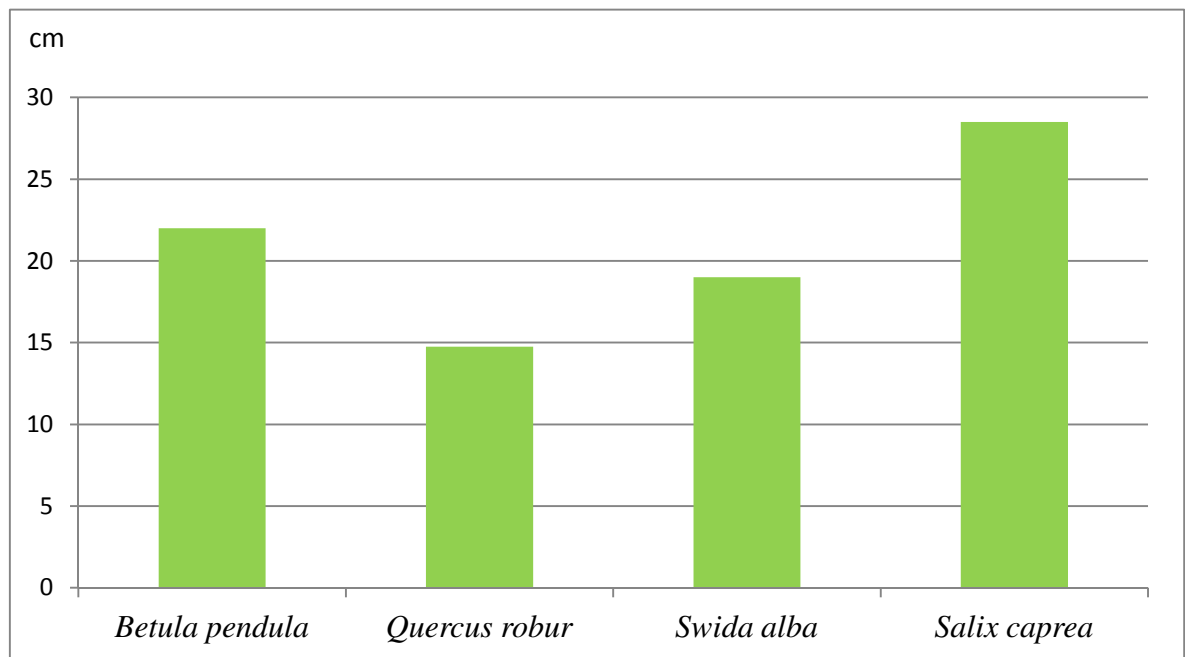
Na odvalu Dolu Lazy byly hodnoty délkových přírůstů pro následující roky 2013-2014 velice podobné jako v předešlých letech. Hodnoty byly v průměru o něco větší než v předešlých letech, což vyplývá z klimatických dat, kde byl zjištěn větší počet teplých a slunečných dnů než v předešlém ročním období. Srážkově byl tento rok méně vydatný než rok předešlý, ale to odval ve velké míře neovlivnilo z důvodu jeho umístění v blízkosti vodní plochy. Z tohoto bylo usouzeno, že podloží odvalu je zásobeno podzemní vodou

právě z této vodní nádrže. Nejúspěšnější dřevinou byla *Salix caprea*. Všechny průměrné přírůstky jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6: Průměrné přírůstky na odvalu Dolu Lazy za rok 2013-2014
(zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	24
<i>Quercus robur</i>	19,75
<i>Swida alba</i>	23
<i>Salix caprea</i>	33,5

6.4 Referenční plocha Důl Lazy rok 2013-2014



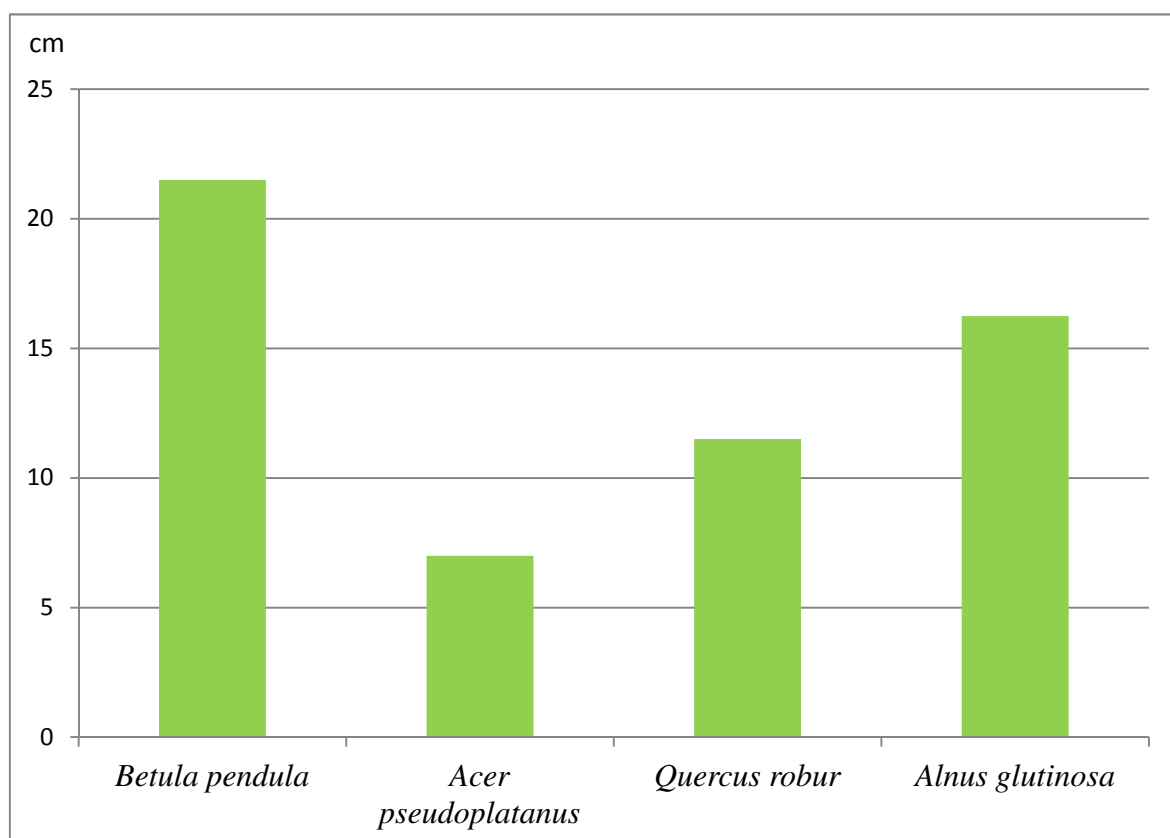
Graf 4: Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2013-2014 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Na referenční ploše byly v tomto období opět podobné jako na odvalu Dolu Lazy. Tato skutečnost opět vyplývá již ze zmíněných důvodů. Přírůstky byly v průměru o něco menší ale velice podobné.

Tabulka 7: Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2013-2014
(zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	22
<i>Quercus robur</i>	14,75
<i>Swida alba</i>	19
<i>Salix caprea</i>	28,5

6.5 Důl Paskov rok 2012-2013



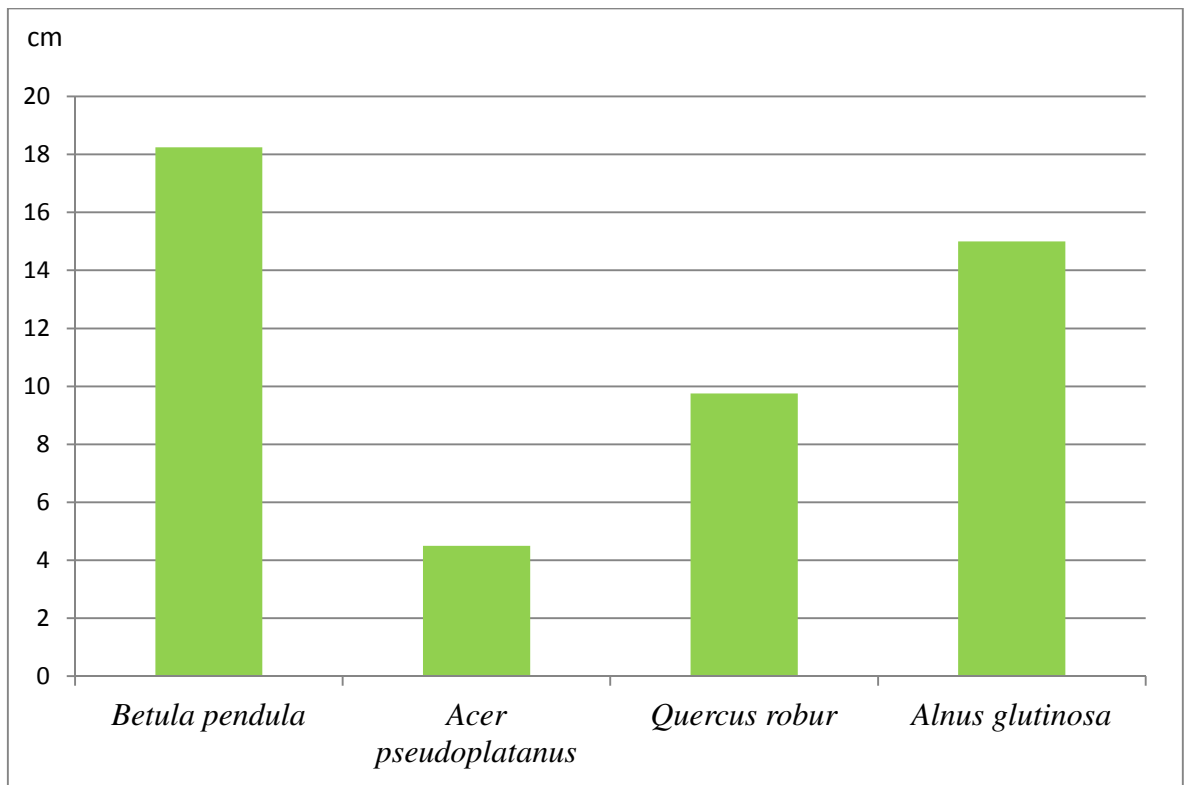
Graf 5: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Pakov za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Na tomto stanovišti byla statisticky neúspěšnější dřevina *Betula pendula*, Z vysazovaných druhů to byla *Alnus Glutinosa*. Nejhorších výsledků dosahoval *Acer pseudoplatanus*. Toto mohlo být způsobeno nevhodnou expozicí. Tato dřevina je také náročnější na stanovištní podmínky než ostatní dřeviny.

Tabulka 8: : Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Paskov za rok 2012-2013

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	21,5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	7
<i>Quercus robur</i>	11,5
<i>Alnus glutinosa</i>	16

6.6 Referenční plocha Důl Paskov rok 2012-2013



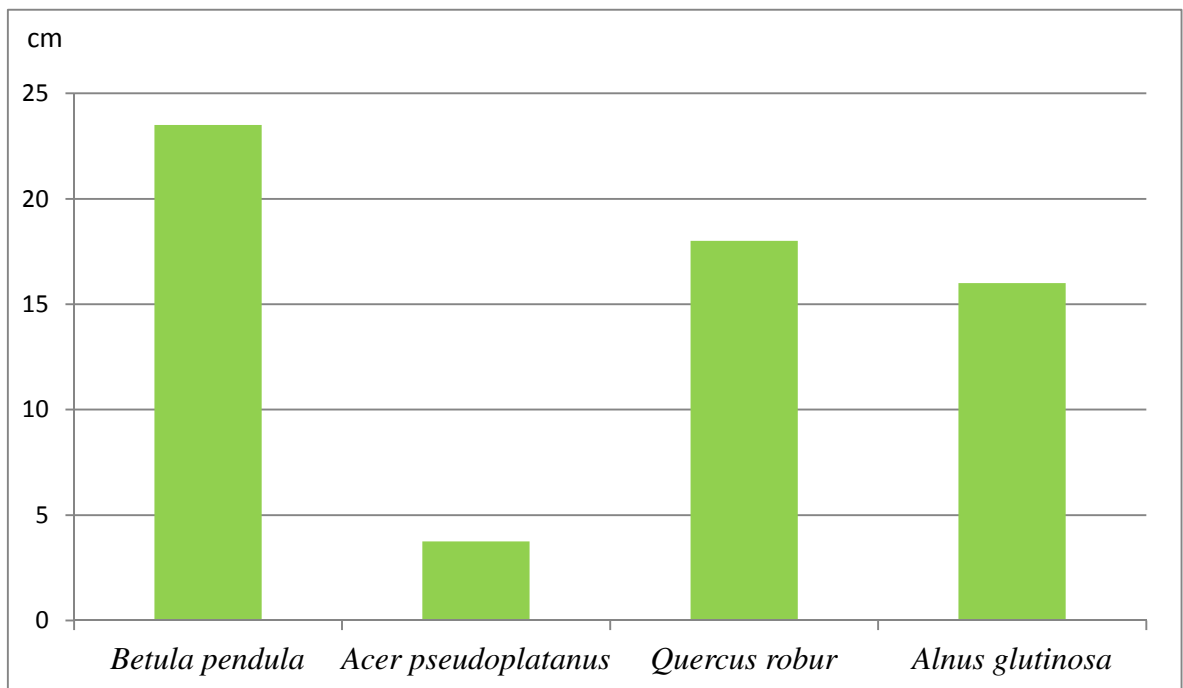
Graf 6: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2012-2013

Na sledované referenční ploše opět vycházely průměrně menší hodnoty pro všechny sledované dřeviny. Toto zjištění může vyplývat z toho, že porosty na odvalu jsou mladší než porosty na sledované ploše osídlené spontánní vegetací.

Tabulka 9: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2012-2013

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	18,25
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4,5
<i>Quercus robur</i>	9,5
<i>Alnus glutinosa</i>	15

6.7 Důl Paskov rok 2013-2014



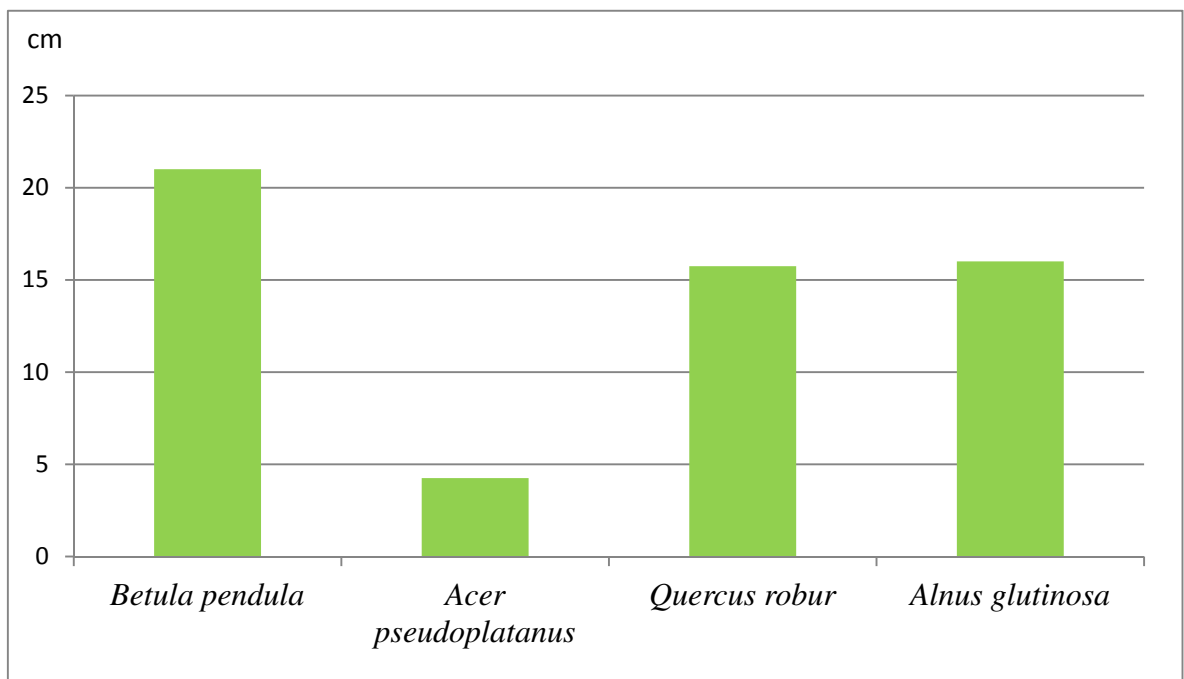
Graf 7: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014

Data za tyto roky prokazují, že nejméně úspěšnou dřevinou je trvale *Betula pendula*. Dále však prokazují, že délkové nárůsty u *Aceru pseudoplatanus* jsou nižší než v předešlých letech. Z hydrometeorologických dat vyplývá, že tyto roky byly srážkově podprůměrné. Na tělese odvalu nemusí být zadrženo dostatek půdní vody, a proto může dojít k snížení růstu dřevin náročnějších na stanovištní podmínky.

Tabulka 10: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	23,5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3,75
<i>Quercus robur</i>	18
<i>Alnus glutinosa</i>	16

6.8 Referenční plocha Důl Paskov rok 2013-2014



Graf 8: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014

Na referenční ploše vycházely výsledky měřených průměrných přírůstů obdobně jako u sledované výsypky ve stejném období. Zajímavým výsledkem bylo změření přírůstu u *Aceru pseudoplatanu*, který na stanovišti dosahoval vyšších hodnot než na sledovaném odvalu. Toto může vyplývat z toho, že krajina má větší retenční schopnost než těleso skládky hlušiny.

Tabulka 11: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014

Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm
<i>Betula pendula</i>	21
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4,5
<i>Quercus robur</i>	15,25
<i>Alnus glutinosa</i>	16

7 Diskuse

Hlubinné dobývání ovlivnilo krajinu OKR velice specifickým způsobem. Toto narušování krajiny je způsobeno především vytváření těles odvalů, často velkých a objemných rozměrů, dále pak tvořením poklesových kotlin, které dohromady vytvořily morfologicky i geneticky antropogenní reliéf. (Raclavský, 2001). V roce 1980 bylo v OKR 85 odvalů, které zaujímaly plochu o celkové výměře 1238,6 ha. (Havrlant, 1980). Práce, jíž se navrácí narušený půdní fond po hornické činnosti do původního stavu, se nazývá rekultivace (Štýs, 1981).

Odvaly v OKR jsou především rekultivovány lesnickou rekultivací. Porosty na těchto výsypkách jsou často tvořeny především pionýrskými druhy rostlin jako *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Swida alba* nebo *Salix caprea*. Z vysazovaných druhů se zde nejčastěji vyskytují dřeviny jako *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata* a jiné (Koutecký, 2007).

Hodnocení přírůstků dřevin

Pro vypracování diplomové práce byly zvoleny dva odvaly a to odval na území Dolu Lazy a odval na území Dolu Paskov. Pro tyto oblasti zájmu byly dále vymezeny referenční plochy, které vykazovaly obdobné vlastnosti jako vlastní tělesa odvalů. Pro možnost porovnat tyto referenční plochy s plochami sledovanými byla na lokalitách provedena determinace dřevin. Tato determinace byla provedena z důvodu kompatibility dřevin rostoucích na referenčních plochách a na zájmových výsypkách.

Na sledovaných plochách nejsou již mladé porosty, proto byla pro hodnocení přírůstku dřevin vybrána metoda měření ročního délkového přírůstu dřevin čili letorostů. Tato metoda je velice šetrná ke zkoumání porostů dřevin, jelikož je naprosto nedestruktivní. Bohužel je časově náročnější.

Pro následující vyhodnocení byl brán zřetel na zjištěná hydrometeorologická data. Tyto údaje byly použity z výsledků uvedených Českým hydrometeorologickým ústavem. Roky 2012-2013 a 2013-2014 byly teplotně nadprůměrné. Z hlediska srážek se roky 2012-2013 pohybovaly v rámci průměrných hodnot. Roky 2013-2014 byli srážkově lehce podprůměrné.

Měřením dřevin bylo zjištěno, že statisticky nejúspěšnějšími dřevinami jsou druhy pionýrské povahy jako *Betula pendula*, *Salix caprea* a *Swida alba*. Celkově nejúspěšnější dřevinou byla *Salix caprea*, která vykazovala přírůstek v průměru 27 až 33 cm. Tyto výsledky potvrzují uvedené stanovištní nároky podle (Úradníček 2003, 2009). Většina těchto dřevin jsou nenáročné na stanoviště. Z dřevin vysazovaných jako cílové byly pro náležitosti měření vybrány druhy *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, a *Quercus robur*. Nejlepší úspěšnost z těchto dřevin měl *Quercus robur*. Průměrné hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 14 do 18 cm nárůstu. *Alnus glutinosa*, která dosahovala přírůstu v průměru okolo 16 cm, byla také velice úspěšným druhem. Měření této dřeviny, bylo prováděno na odvalu Dolu Paskov. Nejméně úspěšnou dřevinou byl *Acer pseudoplatanus*, což vyplývá ze skutečnosti, že je to dřevina s většími nároky na stanoviště. Na toto mohla mít dále vliv expozice ke světovým stranám, která byla JZ. Dle Krieglera (2009) je pro javor klen nejvíce vyhovující severní až severovýchodní expozice.

Stanovištní podmínky se ukázaly jako velice důležitý faktor pro růst sledovaných dřevin. V případech, kdy se měřené dřeviny shodovaly výskytem na obou sledovaných odvalech, bylo zjištěno, že jedinci rostoucí na stanovišti Dolu Lazy vykazovali větší přírůst a to především v letech 2013-2014. Jelikož zde byla stejná expozice, vysvětluje tuto skutečnost fakt, že v tomto roce byly úhrny srážek průměrně nižší než v předešlých letech a jelikož je odval Dolu Lazy umístěn v blízkosti vodní nádrže, mohou být dřeviny zásobovány vlhkostí ze substrátu, který je zásobován podzemní vodou.

Ze všech zjištěných dat vyplývá, že lesnické rekultivace na území OKR jsou velice efektivní. Jelikož dřeviny za roky 2012-2013 a 2013-2014 vykazují na odvalech růst velice podobný jako u referenčních ploch, vyplývá z toho, že jsou na sledovaných výsypkách provedeny lesnické rekultivace správným způsobem.

8 Závěr

Tato práce se zabývala hodnocením přírůstku dřevin. Základním principem práce, bylo vybrat plochy odvalů v Ostravsko – karvinském revíru a analyzovat stanovištní podmínky jednotlivých ploch. Pro srovnání růstu dřevin byly vybrány referenční plochy, které jsou svými podmínkami podobné výzkumným plochám. Jednotlivé referenční plochy byly zvoleny především s ohledem na to, aby se zde nevyskytovaly návozy hlušiny. Jako výzkumné plochy byly vybrány odvaly patřící k Dolu Lazy a Dolu Paskov.

Vlastní měření probíhalo na vybraných dřevinách jak pionýrské povahy jako *Betula pendula*, *Salix caprea* a *Swida alba*, tak na dřevinách na odvalech vysazovaných jako cílové dřeviny pro území OKR *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur* a *Alnus glutinosa*. Tyto dřeviny byly vybrány především z důvodu výskytu na přiřazených referenčních plochách.

Statisticky nejúspěšnějšími dřevinami byly druhy tvořící spontánní vegetace. Na výsypce Důl Lazy to byla *Salix caprea* a na Odvalu Důl Paskov to byla *Betula pendula*. Z dřevin záměrně vysazovaných dosahoval nejlepších hodnot délkového přírůstu *Quercus robur*, který byl měřen na obou sledovaných lokalitách. Jelikož je *Quercus robur* dřevina původní a území OKR je tvořeno především dubobučinou, je *Quercus robur* jednou z nejvhodnějších dřevin pro výsadbu na rekultivovaných plochách kde probíhá lesnická rekultivace. (Štýs,2001)

Lesnická rekultivace se zdá být jako jedna z nejlepších cest jak navrátit přírodě její původní tvář. Důsledkem lidské činnosti se krajina mění a zůstává zdevastovaná. Následky těžby nerostných surovin byly přehlíženy a na regeneraci krajiny se hledělo jako na nepotřebnou činnost. V posledních letech se k tomuto tématu začalo přistupovat jako k prioritě, jelikož krajina je ovlivňována lidskou činností ve stále větším měřítku.

Při vytváření této práce bylo zjištěno, že rekultivace krajiny je dobrý směr, kterým se může regenerace krajiny ubírat. Z výsledku měření plyne, že plochy kde jsou tato technická a biotechnická opatření provedena vykazují dřeviny růst téměř shodný s plochami, kde roste spontánní vegetace.

Ostravsko-karvinský revír je jednou z nejmladších oblastí v ČR. Na tomto území se nachází spousta průmyslových podniků, jejichž činností dochází k devastaci okolního

prostředí. Nutnost rekultivovat je brána až od začátku 20. století. Většina projektů v zahraničí je již dnes dokončeno zatímco, na většinu projektů v ČR se zatím čeká. Tak jako tak je nutné si uvědomit, že jsme přírodě zavázáni a že je naší povinností jí náš dluh splatit. Pokud je možno část dluhu splatit tím, že se budeme snažit vrátit krajinu, která vlivem člověka utrpěla škody, do normálního stavu, je to dobrá cesta jak se přírodě zase o něco přiblížit.

9 Seznam použité literatury

1. ANTONICKÝ, P. Plán sanace a rekultivace. Sborník referátů 10. Mezinárodní konference Hornická Ostrava 2000, Ostrava 2000. 354 s.
2. BRADSHAW, A.D. 1987: The reclamation of derelict land and the ecology of ecosystems, In: W.R. Jordan, M.E. Gilpin and J.D. Aber (Editors). Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 53-74
3. BÜNTGEN, U. et al., Growth responses to climate in a multi-species tree-ring network in the Western Carpathian Tatra Mountains, Poland and Slovakia.–Tree Physiology, 2007. 27: 689-702
4. CULEK, M. a kol. Biogeografické členění České republiky. Praha: ENIGMA, 1996. 347
5. ČMIELOVÁ L.: Vliv vybraných stanovištních podmínek hlušinového substrátu na růst dřevin. Disertační práce, VŠB - TU Ostrava, 2012
6. DEMEK, J. Obecná geomorfologie. 1. vyd. Praha: Academia, 1987. 476 s.
7. DIMITROVSKÝ, K.; VESECKÝ, J. Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989. 136s. ISBN 80-209-0043-8.
8. HURYCH, V. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2. vyd. / . Praha: KVĚT, 2003. 203 s. ISBN 80-853-6246-5
9. CHMELARĚ, Jindřich. Dendrologie s ekologií lesních dřevin. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 179 s.
10. JOCHIMSEN, M. E. A. Reclamation of colliery mine spoil founded on natural succession. Water, Air, & Soil Pollution 91, 1996. 99–108 s.
11. JURČA, J. Biotechnika účelových lesů. Praha: SZN, 1986. 368 s.
12. KOLAŘÍK, J. et al., Péče o dřeviny rostoucí mimo les. Díl 1. Vlašim: ČSOP, 2003. 261 s. ISBN 80-86327-36-1.
13. KOLAŘÍK, J. et al., Péče o dřeviny rostoucí mimo les. Díl 2. Vlašim: ČSOP, 2005. 720s. ISBN 80-86327-44-2.
14. KOLEKTIV AUTORŮ. Uhelné hornictví v Ostravsko - karvinském revíru. Ostrava: ANAGRAM s.r.o., 2003. 564 s. ISBN 80-7342-016-3.

15. KORF, V. Dendrometrie. SZN Praha, 1972.60.KOUTECKÁ, V. (ed.),Příroda okresu Karviná.RŽP OÚ Karviná, Karviná. 1998.
16. KOUTECKÝ, T. Geobiocenózy hlušinových odvalů v Ostravsko-karvinském revíru.
17. KRKAVEC, Z.; KILIÁN, F. Floristický obraz rudišť na Ostravsku. Opava: Přírodovědný časopis Slezska, 1964. 255-264 s. 63.
18. KROUTILÍK, V. Haldové pokryvy na území města Ostravy. Opava: Slezský studijní ústav, 1956.
19. LACKOVÁ, E., ČMIELOVÁ, L. Celospolečenské funkce lesnických rekultivací na odvalu Blastro.Regenerace, rekultivace, revitalizace krajiny. Brno: MENDELU, 2011. ISBN 978-80-7375-522-5.
20. LARCHER, W. Fyziologická ekologie rostlin. Praha: Academia, 1988. 361 s.
21. LARCHER, W.,Physiological plant ecology: Ecophysiology and stress physiology of functional groups.Berlin, 2003. 513 s. ISBN 3-540-43516-6
22. LÁTOVÁ, A. Hornický kraj Petřkovické Venuše. Sborník referátů mezinárodní konference Landecká Venuše a 11. Hornická Ostrava, Ostrava 2003. 358 s.
23. lesy: Lesnická práce, 2009, 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5.
24. Loziska. *Geologie.vsb.cz* [online]. 13.9.2008 [cit. 2014-02-3]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/exkurze/exkurze2004/index.htm>
25. MACOUN, J. a kol. Kvartér Ostravska a Moravské brány, Praha: ÚÚG, 1965. 419 s.
26. OKD: wiky. *Wikipedia.cz* [online]. 10.4.2013 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/OKD>
27. ostravských haldách. Acta Fac. Paedag., Ostrava, 1990. 122 s. Ser. E-20:107-116
28. PAČÁK, V. Zalesňování hald do surových substrátů s ekonomickým posouzením zalesňování při navážce zeminy. Ms., Depon. in: Střední škola technická, Hranice, 1977.
29. PETERSON et al.,Chlorophyll fluorescence at 680 and 730 nm leaf photosynthesis.
30. PFLUG, W. 1998: Braunkohlen - tagebau und Rekultivierung, Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz, Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York
31. Photosynthesis Research. 70: 185-196 s

32. PIETSCH, W.H.O., 1998. Naturschutzgebiete zum Studium der Sukzession der Vegetation in der Bergbaufolgelandschaft In: W. Pflug (Editor), Braunkohlentagebau und Rekultivierung, pp. 677-686.
33. PLAČEK, V. et al. Okres Karviná. Ostrava: Profil, 1984. 135 s.
34. Plan-oblasti-povodi-Odry: a-popis. *Pod.cz* [online]. 13.4.2014 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <http://www.pod.cz/plan-oblasti-povodi-Odry/a-popis/a-1.html>
35. POKORNÝ, Eduard, Jiří FILIP a Vladimír LÁZNIČKA. *Rekultivace*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. 128 s. ISBN 80-7157-489-9.
36. POLENO, Z. a kol. Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Praha, 2007. Lesnická práce, 315 s.
37. Poodri: fauna a flora. *Poodri.ochranaprirody.cz* [online]. 10.3.2014 [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.poodri.ochranaprirody.cz/wps/portal/cs/poodri/osprave-chko>
38. PRŮŠA, E Pěstování lesů na typologických základech. Kostelec nad Černými lesy: Lesnické práce, 2001 593 s. ISBN 80-86386-10-4s. ISBN 8085368803.
39. RACLAVSKÝ, K. a kol. DŮ 01 Historický vývoj území - Zpracování dílčích podkladů pro vyhodnocení dynamiky vlivů těžby na reliéf území. Ostrava, 2001. 13 s.
40. SÁDLO, J. Krajina a revoluce: významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Praha: Malá Skála, 2005. ISBN 80-86776-02-6
41. SCHULZ, F. AND WIEGLEB, G., 2000. Development options of natural habitats in a postmining landscape. *Land Degrad. Dev.*, 11: 99-110
42. STALMACHOVÁ, B. a kol.: Spontaneous revegetation of heaps in Ostrava-Karviná coal district (Czech Republic). In: Proc. Symposium on the Reclamation, Treatment and Utilization of Coal Mining Wastes, Krakow, 2003.
43. STALMACHOVÁ, Barbara. Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. 155 s. ISBN 80-7078-375-3.
44. ŠTÝS, S. Reekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Praha: SNTL, 1981. 680 s.
45. ŠTÝS, Stanislav. Management rekultivační obnovy území dotčeného uhelnou těžbou v České republice. *Minerální suroviny*. 2011, roč. 13, č. 2, s. 13.

46. ÚRADNÍČEK, L. Dřeviny České republiky. 2., přeprac. vyd. Kostelec nad Černými
47. ÚRADNÍČEK, L. Lesnická dendrologie I.:(Gymnospermae). Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 70, s. ISBN 80-7157-643-3.
48. ÚRADNÍČEK, L. Lesnická dendrologie II.:(angiospermae). Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno, 2004, 127s. ISBN 80-7157-760-x.
49. ÚRADNÍČEK, L. a kol. Dřeviny České republiky. Matice lesnická, Písek, 2001. 334str. ISBN8086271099.
50. WEISSMANNOVÁ, H. Chráněná území ČR. 1. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2004. 454 s. ISBN 8086064670.103
51. Zivotni-prostredi. *Okd.cz* [online]. 17.4.2013 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://www.okd.cz/cz/zivotni-prostredi>

10 Přílohy

Příloha 1 Důl Lazy

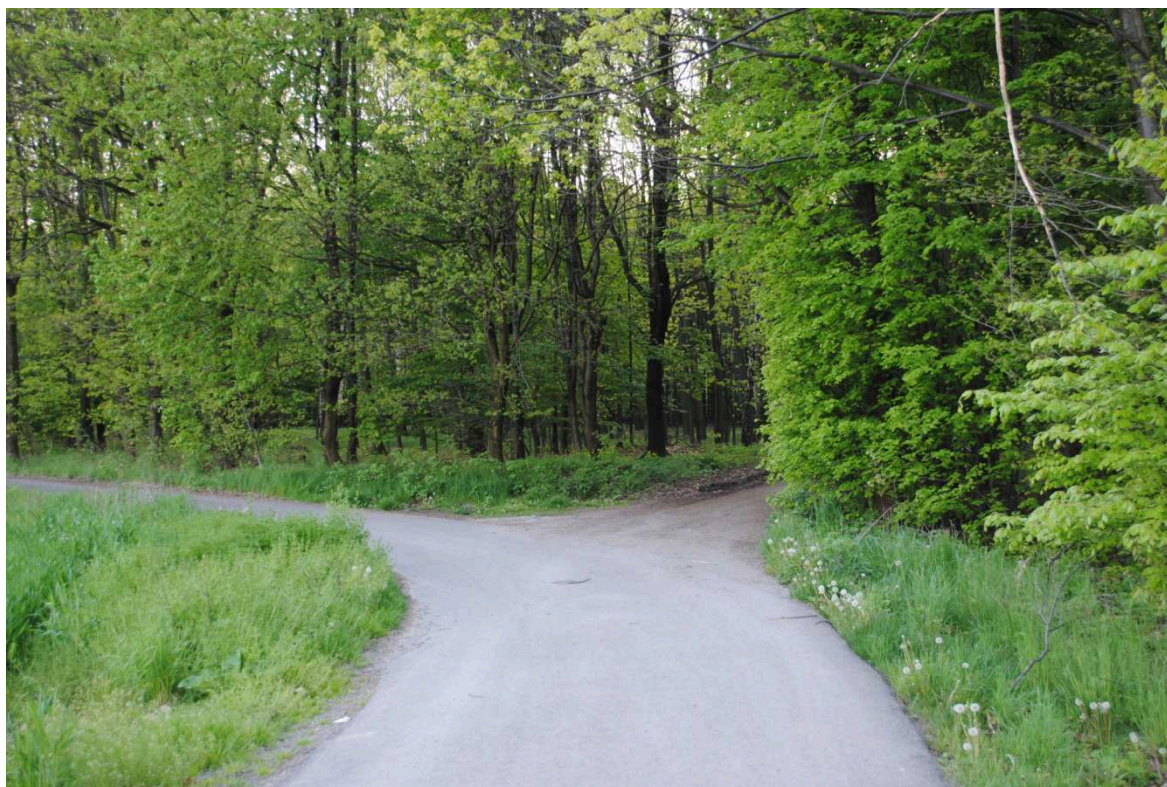


Obrázek 14: Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)



Obrázek 15: Odval Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)

Příloha 2 Referenční plocha Důl Lazy



Obrázek 16: Referenční plocha Důl Lazy (zdroj: Bc. Jiří Doležal)



Obrázek 17: Referenční plocha Důl Lazy (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Příloha 3 Důl Paskov

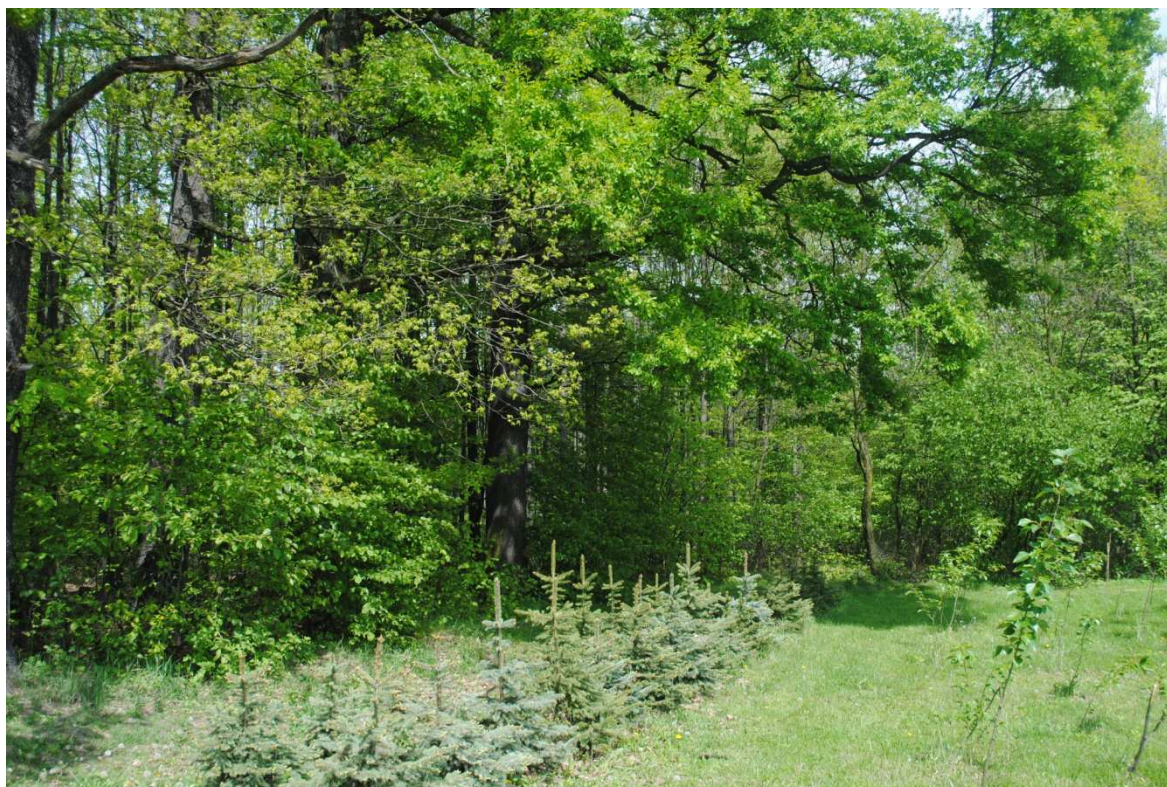


Obrázek 18: halda Důl paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)



Obrázek 19: halda Důl paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Příloha 4 Referenční plocha Důl Paskov



Obrázek 20: referenční plocha Důl Paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)



Obrázek 21: referenční plocha Důl Paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Příloha 5 Hydrologická a klimatologická data

Tabulka 12 Hydrologická data za roky 2012,2013 a 2014 (zdroj: www.chmi.cz)

Moravskoslezský kraj													
		Měsíc											
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2012	S	90	50	28	41	48	110	80	63	75	102	36	32
	N	42	44	43	59	94	108	105	98	63	50	58	52
	%	214	114	65	69	51	102	76	64	119	204	62	62
2013	S	66	59	66	28	112	152	26	58	110	31	42	23
	N	42	44	43	59	94	108	105	98	63	50	58	52
	%	157	134	153	47	119	141	25	59	175	62	72	44
2014	S	28	21	37									
	N	42	44	43									
	%	67	47	86									

Vysvětlivky: S = úhrn srážek [mm]; N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 [mm]; % = úhrn srážek v % normálu 1961-1990

Tabulka 13:Klimatologická data za roky 2012,2013 a 2014 (zdroj: www.chmi.cz)

Moravskoslezský kraj													
		Měsíc											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	T	-1,6	-6,5	4,1	8,6	14,1	16,9	18,8	18,1	13,5	7,9	5,7	-2
	N	-3,2	-1,7	1,9	6,7	11,9	15	16,3	15,9	12,5	8	2,7	-1,4
	O	1,6	-4,8	2,2	1,9	2,2	1,9	2,5	2,2	1	-0,1	3	-0,6
2013	T	-3,2	-1,7	-1,4	7,8	12,3	15,7	18,7	17,8	11	9,5	4,4	1,4
	N	-3,2	-1,7	1,9	6,7	11,9	15	16,3	15,9	12,5	8	2,7	-1,4
	O	0	0	-3,3	1,1	0,4	0,7	2,4	1,9	-1,5	1,5	1,7	2,8
2014	T	0	3	5,9									
	N	-3,2	-1,7	1,9									
	O	3,2	4,7	4									

Vysvětlivky: T = teplota vzduchu [°C]; N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C]; O = odchylka od normálu [°C]

Příloha 6 Průměrné roční délkové přírůsty sledovaných dřevin

Tabulka 14: Průměrné přírůsty dřevin Důl Lazy (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Důl Lazy			
2012-2013			
Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm	minimum	maximum
<i>Betula pendula</i>	27	14	33
<i>Quercus robur</i>	15	11	25,5
<i>Swida alba</i>	18	17	26
<i>Salix caprea</i>	29	21	37
2013-2014			
<i>Betula pendula</i>	24	15	32
<i>Quercus robur</i>	19,75	12	31
<i>Swida alba</i>	23	17	29
<i>Salix caprea</i>	33,5	24	42

Tabulka 15: Průměrné přírůsty dřevin Důl Paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)

Důl Paskov			
2012-2013			
Dřevina	Průměrný délkový přírůst v cm	minimum	maximum
<i>Betula pendula</i>	21,5	11,5	33
<i>Acer pseudoplatanus</i>	7	2	12
<i>Quercus robur</i>	11,5	8	20,5
<i>Alnus glutinosa</i>	16	9	20
2013-2014			
<i>Betula pendula</i>	23,5	14	35
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3,75	2	6
<i>Quercus robur</i>	18	7	30
<i>Alnus glutinosa</i>	16	11	23

11 Seznam tabulek

Tabulka 1: Parametry lokality Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)	21
Tabulka 2: Parametry lokality referenční plochy Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)	22
Tabulka 3: Parametry lokality Důl Paskov (Zdroj Bc. Jiří Doležal)	23
Tabulka 4 Parametry lokality referenční plochy Důl Paskov (Zdroj Bc. Jiří Doležal).....	24
Tabulka 5: Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	28
Tabulka 6: Průměrné přírůstky na odvalu Dolu Lazy za rok 2013-2014 (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	29
Tabulka 7: Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2013-2014 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	30
Tabulka 8: : Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Paskov za rok 2012-2013	31
Tabulka 9: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2012-2013	32
Tabulka 10: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014	33
Tabulka 11: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014	34
Tabulka 12 Hydrologická data za roky 2012,2013 a 2014 (zdroj: www.chmi.cz).....	47
Tabulka 13:Klimatologická data za roky 2012,2013 a 2014 (zdroj: www.chmi.cz).....	47
Tabulka 14: Průměrné přírůsty dřevin Důl Lazy (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	48
Tabulka 15: Průměrné přírůsty dřevin Důl Paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	48

12 Seznam obrázků

Obrázek 1: Geomorfologická mapa zájmového území (Zdroj: www.pod.cz).....	6
Obrázek 2 Pedologické poměry zájmového území (zdroj: www.pod.cz)	7
Obrázek č. 3 <i>Betula pendula</i> (zdroj: www.garden .cz).....	10
Obrázek 4: <i>Salix caprea</i> (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	11
Obrázek 5: <i>Swida alba</i> (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	12
Obrázek 6: <i>Quercus robur</i> (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	14
Obrázek 7: <i>Acer pseudoplatanus</i> (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	16
Obrázek 8: <i>Alnus glutinosa</i> (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	17
Obrázek 9: Nárůst nového letorostu (zdroj:www.ireceptar.cz)	20
Obrázek 10: Důl Lazy (zdroj: www.google.com)	22
Obrázek 11: Referenční plocha Důl Lazy (zdroj: www.google.com)	23
Obrázek 12: Důl Paskov (zdroj: www.google.com).....	24
Obrázek 13: Referenční plocha Důl Paskov (zdroj: www.google.com).....	25
Obrázek 14: Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)	43
Obrázek 15: Odval Důl Lazy (Zdroj Bc. Jiří Doležal)	43
Obrázek 16: Referenční plocha Důl Lazy (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	44
Obrázek 17: Referenční plocha Důl Lazy (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	44
Obrázek 18: halda Důl paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	45
Obrázek 19: halda Důl paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	45
Obrázek 20: referenční plocha Důl Paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	46
Obrázek 21: referenční plocha Důl Paskov (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	46

13 Seznam grafů

Graf 1: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Lazy za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	26
Graf 2 Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	27
Graf 3: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Lazy za rok 2013-2014 (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	28
Graf 4: Průměrné přírůstky dřevin na referenční ploše Důl Lazy za rok 2013-2014 (zdroj: Bc. Jiří Doležal)	29
Graf 5: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Pakov za rok 2012-2013 (zdroj: Bc. Jiří Doležal).....	30
Graf 6: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2012-2013	31
Graf 7: Průměrný přírůst dřevin na odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014	32
Graf 8: Průměrný přírůst dřevin na referenční ploše odvalu Dolu Paskov za rok 2013-2014	33