Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra hospodářské úpravy lesů

Hospodářská úprava lesů v rámci rekultivací štěrkoven v oblasti lužních lesů

Bakalářská práce

Autor: Gabriella Serbinová

Vedoucí práce: Ing. Lubomír Šálek, Ph.D.

2016

Zde bude první strana zadání BP.

Zde bude druhá strana zadání BP.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Hospodářská úprava lesů v rámci rekultivací štěrkoven v oblasti lužních lesů“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Lubomíra Šálka, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu této bakalářské práce Ing. Lubomíru Šálkovi, Ph.D. za vedení při terénním sběru dat a připomínky k vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala Ing. Hedvice Psotové ze společnosti Arvita P s.r.o. za vyhotovení a poskytnutí kopie rozsáhlé projektové dokumentace diskutované rekultivace a Ing. Soně Trávníčkové za poskytnutí jejího fotografického materiálu z našeho společného terénního sběru dat.

Abstrakt

Bakalářská práce v teoretické části studuje biotopy České republiky se zaměřením na lesní biotopy a obzvláště lužní lesy. Dále jsou probrány některé legislativní aspekty lesního hospodářství v České republice a je studována problematika rekultivace industriálně využívané krajiny. V praktické části se práce věnuje popisu a zhodnocení biologické rekultivace ložiska štěrkopísků Napajedla – Spytihněv II na lužních stanovištích Dolnomoravského úvalu. Metodika praktické části je založena na studiu projektové dokumentace rekultivace a terénním výzkumu, jehož náplní bylo zmapování druhů vyskytujících se ve zkoumané lokalitě a zhodnocení vitality dřevin vysázených v rámci proběhlých etap rekultivace těžebního prostoru.

Klíčová slova

Rekultivace, hospodářská úprava, lužní stanoviště, diferenciace hospodaření.

Abstract

This bachelor thesis in theoretical part describes the habitats of the Czech Republic focusing on forest habitats and floodplain forests in particular. Within the report relevant legal aspects are discussed relating to forest management in the Czech Republic, following this, the thesis looks at the reclamation of areas of previously utilized industrial land. The practical part deals with the description and evaluation of the land restoration project taking place at Napajedla - Spytihněv II which is home to alluvial habitats. The method of research is based on studying of project documentation and fieldwork, the focus of which was to map and record the species, both flora and fauna, occurring within the survey area, and evaluate the vitality of the trees planted as part of the reclamation process in areas of previous extraction.

Keywords

Land restoration, land management, alluvial forest, differentiation in forest management

Obsah

1 Úvod....10
2 Cíle práce....11
3 Rozbor problematiky....12
3.1 Členění georeliéfu České republiky....12
3.2 Biotopy České republiky....13
3.3 Legislativní aspekty lesního hospodářství....14
3.4 Lužní lesy....14
3.5 Industriální krajina a její rekultivace....15
3.6 Nové způsoby rekultivace a lesní hospodářství....16
3.7 Rekultivace lužních lesů....17
4 Metodika....18
5 Výsledky....19
5.1 Charakteristika lokality....19
5.2 Technická část rekultivace....24
5.3 Biologická stránka rekultivace....29
5.4 Zhodnocení vitality vysázených dřevin....33
5.5 Návrh na úpravu dřevinné skladby....35
5.6 Budoucí využití krajiny....35
5.7 Vytvoření biokoridoru v zájmovém území....36
5.8 Opatření pro podporu výskytu unikátních živočišných druhů....37
6 Diskuze....39
7 Závěr....40
8 Seznam literatury a použitých zdrojů....41

Seznam tabulek

Tabulka 1: Geomorfologické zařazení zkoumané lokality Těžební prostor Napajedla - Spytihněv II dle Bradnové a kol. (1993).....21

Tabulka 2: Vybrané dřeviny, které jsou přípustné jak z hlediska generelu místního územního systému ekologické stability STG 1BC-C4, tak z hlediska podmínek na lokalitě (Psotová, 2002).....29

Tabulka 3: Zvolená travní směs (neprodukční), použité kvetoucí luční byliny jsou následující jeteloviny: čičorka pestrá (Securigera varia), jetel plazivý (Trifolium repens), štírovník růžkatý (Lotus corniculatus) a tolice dětelová (Medicago lupulina, Psotová, 2002).....30

Tabulka 4: Druhy rostlin vysázené v oblasti litorální fáze (Psotová, 2002).....32

Tabulka 5: Druhy rostlin vysázené v oblastech limózní fáze (Psotová, 2002).....32

Seznam ilustrací

Ilustrace 1: Poloha zkoumané lokality vyznačená na mapě ČR. Zdroj: mapy.cz. .19

Ilustrace 2: Situace zkoumaného rekultivovaného Těžebního prostoru Napajedla - Spytihněv II, který je vyznačen červeně. Na severozápadě jsou vidět Chřiby, které jsou součástí Středomoravských Karpat, a na severovýchodě Vizovická vrchovina, jenž náleží do Slovensko-moravských Karpat. Město Napajedla leží v takzvané Napajedelské bráně, která spojuje Hornomoravský úval (Vněkarpatské sníženiny) na severu a Dolnomoravský úval na jihu (Jihomoravská pánev), do kterého také náleží naše zkoumaná oblast. Zdroj: mapy.cz.....20

Ilustrace 3: Výřez z mapy pocházející z mapování Moravy a Slezska nařízené Františkem II. Dle legendy se na lokalitě nacházely louky a bažiny, na jihu pak dodnes existující Kněžpolský les a zemědělsky využívaná krajina na severu a východě. Zdroj: mapy.cz a dodatečné doznačení zkoumané oblasti.....22

Ilustrace 4: Letecký snímek oblasti z roku 2015 s označenou lokalitou zájmu ukazuje značnou činnost člověka v krajině, především narovnání řeky Moravy, vznik slepých ramen řeky, intenzivní využívání krajiny s úrodnou černozemí a těžbu štěrku. Zdroj: mapy.cz a dodatečné doznačení zkoumané oblasti.....23

Ilustrace 5: Letecký snímek z roku 2003 ukazuje probíhající těžbu na zkoumané lokalitě, vlevo je již rekultivované ložisko Bezedné s ukončenou těžbou. Zdroj: mapy.cz.....25

Ilustrace 6: Letecký snímek z roku 2006 ukazuje finální fázi probíhající těžby na zkoumaném ložisku Napajedla-Spytihněv II. Zdroj: mapy.cz.....26

Ilustrace 7: Letecký snímek z roku 2012 ukazuje stav na zkoumaném ložisku 4 roky po ukončení těžby a prvotních fázích rekultivace. Zdroj: mapy.cz.....27

Ilustrace 8: Letecký snímek z roku 2015 ukazuje stav na zkoumaném ložisku 7 let po ukončení těžby a všech fází rekultivace a započetí nové těžby v severní části lokality (na obrázku nahoře). Zdroj: mapy.cz.....28

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá rekultivací štěrkoven v oblasti lužních lesů. V teoretické části se práce věnuje charakterizaci biotopů České republiky, obzvláště lesním biotopům, dále jsou probrány legislativní aspekty lesního hospodářství v ČR a podrobně jsou charakterizovány biotopy spadající do formační skupiny lužních lesů. Následně je v teoretické části zkoumána problematika rekultivace industriálně využívané krajiny, nové trendy v rekultivaci lesů a rekultivace v oblastech lužních lesů.

Praktická část práce se věnuje popisu a zhodnocení rekultivace ložiska štěrkopísků Napajedla – Spytihněv II nacházejícího se v severním výběžku Dolnomoravského úvalu ve Zlínském kraji. Je popsána metodika zahrnující studium projektové dokumentace a terénní sběr dat. V následující kapitole jsou pak uvedeny výsledky studie dané lokality, přítomných biotopů, dokumentace rekultivace těžebního prostoru a dále výsledky terénního výzkumu.

Terénní výzkum se zabýval přítomnými druhy rostlin a živočichů a zhodnocením vitality dřevin vysázených v rámci již proběhlých fází rekultivace těžebního prostoru. Kapitola diskuze pak obsahuje zhodnocení průběhu rekultivace a návrhy na změny v dalším postupu, především v kontextu rekreačního využití lokality a výskytu unikátních živočišných druhů.

2 Cíle práce

Cílem této práce je vyhodnotit rekultivaci vybrané štěrkovny na lužních stanovištích z pohledu dlouhodobého managementu nových lesních porostů a diferenciace rekultivace v rámci tvorby nových lužních ekosystémů.

Vybranou štěrkovnou je ložisko štěrkopísků Napajedla – Spytihněv II, kde od roku 1995 probíhá současně spolu s těžbou rekultivace těžebního prostoru. Ložisko se nachází v oblasti lužních lesů v nivě řeky Moravy na rozhraní Hornomoravského a Dolnomoravského úvalu jižně od města Napajedla.

Cíle práce se dají dále specifikovat takto:

1. shrnout základní pojmy v oblasti hospodářství lesů, obzvláště lužních lesů,
2. popsat problematiku rekultivace industriálně využívané krajiny,
3. charakterizovat zkoumanou lokalitu z hlediska geomorfologie a přítomných biotopů,
4. popsat a zhodnotit probíhající rekultivaci zkoumané lokality,
5. vyhodnotit tuto rekultivační činnost z pohledu dlouhodobého managementu nových lesních porostů a diferenciace rekultivace v rámci tvorby nových lužních ekosystémů.

Metodika práce je založena na studiu projektové dokumentace rekultivace zkoumané lokality, územních plánů a programů rozvoje města Napajedla a obce Spytihněv a dalších dokumentů a na terénním sběru dat v cílové lokalitě, který má za účel zhodnotit vitalitu dřevin a bylin vysázených v rámci předchozích fází rekultivace, a charakterizovat vyskytující se druhy rostlin a živočichů.

3 Rozbor problematiky

ČR je součástí Evropské unie, avšak důležitou podmínkou pro vstup byla implementace dvou směrnic Evropského společenství: směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků a směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Tyto dvě podstatné směrnice stanovují vytvoření nové soustavy zvláště chráněných území, která se nazývá Natura 2000. Tato soustava se stala základním podnětem pro vznik klasifikace biotopů ČR, jak je známe dnes (Roth, 2001).

3.1 Členění georeliéfu České republiky

Povrch ČR je velice různorodý a členitý. Většina území ČR spadá do západní části starého pohoří, které nazýváme Česká Vysočina. Východní lem tvoří mladší pohoří Karpat, které vytváří přirozenou hranici se sousedícím Slovenskem. Georeliéf je členěn do čtyř provincií, kterými jsou Česká Vysočina, Západní Karpaty, Středoevropská nížina a Západopanonská pánev.

Česká Vysočina se dále dělí na šest subprovincií: Česko-moravskou, Šumavskou, Krušnohorskou, Krkonošsko-jesenickou, Poberounskou a subprovincii Česká tabule. Česko-moravská subprovincie se dále dělí na Brněnskou vrchovinu, Českomoravskou vrchovinu, Jihočeskou pánev a Středočeskou pahorkatinu.

Provincie Západních Karpat se člení na Vnější Západní Karpaty a Vněkarpatské sníženiny. Do podprovincie Vnější Západní Karpaty spadají Jihomoravské Karpaty, Středomoravská vrchovina, Moravsko-slovenské Karpaty, Západobeskydské podhůří a Západní Beskydy. Vněkarpatské sníženiny dělíme na Západní vněkarpatské sníženiny, Severní vněkarpatské sníženiny a na Vídeňskou pánev.

Členění georeliéfu ČR můžeme rozdělit na pět základních skupin. První skupinou jsou akumulační roviny, které tvoří údolní a poříční nivy podél řek a skládají se zejména z usazenin, které vytvářejí výškovou členitost krajiny.

Akumulační roviny najdeme také na usazeninách staršího období čtvrtohor, a to v krkonošské oblasti na Šluknovské pahorkatině a ve Středopolských nížinách Osoblažské a Poopavské. Nížiny jsou různorodou třídou, kam spadají hlavně pánve, kotliny, brázdy, úvaly, brány a polomy, které jsou různé jak do velikosti, tak do tvaru.

Dalším klasifikačním řádem jsou pahorkatiny, které zaujímají největší část našeho území. Pahorkatiny členíme podle výškové členitosti a podle typu vzniku. Vrchoviny se rozkládají také na značném území ČR a opět se dělí podle výškové členitosti a způsobu vzniku. U nás najdeme největší zastoupení vrchovin v oblastech narušených tektonickou aktivitou. Hornatiny dělíme podle výškové členitosti na ploché a členité. Hornatiny tvoří například horské pásmo České kotliny a také pohraniční pásmo Vnějších Západních Karpat (Demek, 2006).

3.2 Biotopy České republiky

Česká republika se nachází v mírném podnebném pásmu přecházejícím od oceánského ke kontinentálnímu (Hajduch, 2010). V posledních letech však dochází k čím dál větším výkyvům jak teplot, tak napadaných srážek. Následně zde tedy vznikají povodně, kdy krajina již není schopna pohltit takové množství vody najednou, a období sucha, při kterém většina flory odumírá kvůli nedostatku vláhy (Chytrý, 2001).

Rozdělení biotopů vychází ze směrnic EU a soustavy chráněných území nazývané Natura 2000, jejichž následování je povinností pro všechny členské státy Evropské unie. Biotopy ČR se tedy člení na devět základních skupin, z nichž osm tvoří skupiny, u nichž hlavním zájmem jejich vyhranění je ochrana přírody, poslední devátou skupinu tvoří doplňkové biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem. Mezi prvních osm přírodě blízkých biotopů se řadí vodní toky a nádrže, mokřady a pobřežní vegetace, prameniště a rašeliniště, skály, sutě a jeskyně, alpínské bezlesí, sekundární trávníky a vřesoviště, křoviny a lesy. (Chytrý, 2001)

3.3 Legislativní aspekty lesního hospodářství

V současnosti mají veškeré těžařské společnosti za povinnost rekultivaci krajiny, na níž byla těžba ukončena na vlastní náklady. Za tímto účelem musí mít každá těžařská společnost rezervu finančních prostředků, které se zřizují na základě zákona č. 44/1998 ve znění zákonů č. 541/1991 Sb., 168/1993 Sb. A 313/2006 Sb. Čerpání těchto rezerv na procesy rekultivace je dále upraveno v ustanovení § 37a odst. 2 zákona č. 44/1988 Sb. v platném znění. (Drobník a Dvořák, 2010)

Pro stanovení rekultivačního cíle u lesnické biologické rekultivace je potřeba znát, jaký druh lesa chceme a jaký je stanovištně vhodný pro zájmovou oblast. Základním členěním druhů lesa je členění na lesy s primárně hospodářskou funkcí, lesy zvláštního určení, nebo lesy ochranné, které mohou mít funkci půdotvornou a půdoochrannou definovaných v lesním zákoně č. 289/1995 Sb. (Drobník a Dvořák, 2010).

3.4 Lužní lesy

Lužní lesy jsou jedním z biotopů u nás se v minulosti vyskytujících poměrně často, ale kvůli odlesňování niv, jejich výměra poklesla. Biotop lužních lesů se vyznačuje vysokou hladinou podzemní vody. Dnes se v celé Evropě lužní lesy vyskytují jen vzácně, ač jsou jejich přínosy nenahraditelné. Tento biotop má velice kladnou funkci nejen při povodních, ale také významně přispívá k bohatší diverzitě fauny i flory (Seavy a kol., 2009).

Lužní lesy jsou děleny na horské olšiny s olší šedou (*Alnus inciana*), údolní jasanovo-olšové luhy, tvrdé luhy nížinných řek a měkké luhy nížinných řek. Horské olšiny s olší šedou jsou oblasti často zaplavovanou na březích bystřin. Jsou to smíšené lesy třípatrových až čtyřpatrových porostů. Převládajícím druhem je tedy olše šedá, dále na tomto stanovišti najdeme příměsi javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), vrby jívy (*Salix caprea*), či smrku ztepilého (*Picea abies*). Bylinné patro tvoří vlhkomilné druhy *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Festuca gigantea* aj. (Chytrý, 2001).

Druhou podskupinou lužních lesů, údolní jasanově-olšové luhy, jsou lokalizovány na březích vodních toků, lesních prameništích se svahy a v oblastech se sníženým terénem a nízko položenou podzemní vodou, která dočasně vystupuje nad povrch. Dominantním druhem těchto lesů může být olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) nebo jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), příměsi můžou tvořit jak listnáče, tak jehličnany. Tvrdé luhy nížinných řek se rozkládají v nížinných pánvích nebo říčních úvalech. Druhové složení těchto lesů tvoří ve většině případů třípatrové jilmové a topolové doubravy a jaseniny, kde dominuje dub letní (*Querqus robur*) nebo jilm habrolistý (*Ulmus minor,* Chytrý, 2001). Poslední podskupinou lužních lesů jsou měkké luhy nížinných řek. Jsou to stanoviště v nivách řek do cca 200 m. n. m., dále břehy řek a slepá říční ramena s pravidelnými dlouhými záplavami. Dominantním druhem této podskupiny je vrba bílá (*Salix alba*), s příměsí vrby křehké (*Salix fragilis*) a topolu černého (*Populus nigra*). Keřové patro je tvořeno zmlazenými dřevinami stromového patra (Chytrý, 2001).

3.5 Industriální krajina a její rekultivace

Gremlica a kol. (2013) podávají přehled legislativních záležitostí souvisejících s rekultivací industriálně využívané krajiny. Dále popisují fáze rekultivace. Technická fáze, která zahrnuje především sanaci krajiny, tedy odstranění napáchaných škod, depresí a elevací způsobených industriální exploatací krajiny pomocí komplexní úpravy terénu. Případná zemědělská rekultivace zahrnuje obnovení plochy vyňaté industriálním využíváním krajiny z půdního fondu. Zemědělská rekultivace pak obvykle spočívá v navážce organické hmoty, jejího rozprostření a orby. Typickým problémem při zemědělské fázi rekultivaci je nedostatečný počet stabilizujících prvků, jako jsou biokoridory a biocentra. Dalším dominantním typem rekultivace je lesnická rekultivace. Výhody tohoto typu rekultivace jsou nízká cena a konceptuální nenáročnost. Výsledky se dají podstatně zlepšit vhodnou kombinací vysázených dřevin, především s ohledem na jejich meliorační schopnost, tedy schopnost zkvalitňovat půdu, především zúrodňováním odumřelými částmi rostlin.

Gremlica a kol. (2013) popisují dále typ vodohospodářské rekultivace, která zahrnuje budování vodohospodářských děl, většinou příkopů, štěrkových odvodňovacích žeber, ale i jezer a dalších podobných velkých vodních ploch. Poznamenejme, že tyto nově vzniklé vodní plochy jsou značně ohroženy znečištěním především z okolních zemědělsky využívaných lokalit a značně negativním faktorem je často likvidace malých tůní okolo dominantní vodní plochy (Young a kol., 2005).

Existují další klasické typy rekultivací, které Gremlica a kol. (2013) shrnují pod označením ostatní rekultivace. Jedná se o tvorbu parků, sadů a podobných ploch. Tyto typy rekultivace jsou často nasazeny v urbanizovaných oblastech a jejich velkou nevýhodou je cena a nutnost je neustále udržovat. Všechny zmíněné typy klasických rekultivací zaostávají v schopnosti zformovat ekologicky stabilní a autostabilizující se prostředí kvůli nedostatečné diferenciaci systému.

3.6 Nové způsoby rekultivace a lesní hospodářství

Gremlica a kol. (2013) dále popisují nové způsoby rekultivací, jejich základní myšlenkou je maximálně podpořit schopnost autostabilizace ekosystému. Tyto tzv. přírodě blízké způsoby rekultivace jsou založeny na pečlivé volbě druhů pro prvotní osídlení rekultivované lokality, nejlépe takových, jenž se v dané lokalitě přirozeně vyskytovaly. Cílem těchto typů rekultivace je ochrana původních ohrožených druhů, vytvoření stabilního ekosystému s rozmanitou druhovou základnou a obnova využívané krajiny.

Přírodě blízká rekultivace v žádném případě nevylučuje lesnické a zemědělské využití rekultivované lokality, ale ze svého principu zamítá rozsáhlé monokultury typické pro zemědělství 20. a počátku 21. století (Gremlica a kol., 2013). Tento typ rekultivace je často kombinován s rekultivacemi popsanými v předchozí sekci této kapitoly.

Metodika přírodě blízkých typů rekultivací je založena na pečlivém a důkladném návrhu a průběžném vyhodnocování průběhu rekultivace. Hlavním

nástrojem je studium původně se vyskytujícího ekosystému a jeho napodobení s přihlédnutím ke stavu rekultivované lokality a okolní krajiny. Prvním krokem po technické fázi rekultivace (tedy převážně terénních úpravách) je obvykle obnova půdy a půdního mikrobiomu vhodnou navážkou. Tento krok podrobně zdůvodňují a popisují Young a kol (2005). Až poté následuje zatravnění a zalesnění vhodnou směsí bylin a dřevin. Praktické výsledky ukazují, že dlouhodobě je tento způsob nejen ekologicky, ale i finančně daleko výhodnější než klasické způsoby rekultivací. Nutno ovšem dodat, že se prakticky nikdy nejedná o návrat k původnímu ekosystému (Gremlica a kol., 2013).

3.7 Rekultivace lužních lesů

Paterson a Boyle (2005) popisují ekonomické a společenské aspekty managementu lužních lesů, jejich kvantitativní závěry jsou aplikovatelné spíše ve Spojených státech, což ovšem neubírá na zajímavosti zjištění, že stav ekosystému poblíž urbanizovaných oblastí má značný vliv na cenu nemovitostí a kvalitu života v těchto urbanizovaných oblastech.

Richardson a kol. (2007) popisují biogeografické záležitosti související s rekultivací lužních lesů, především poskytují přehled doporučovaných a invazivních druhů typických pro lužní sídliště, především však vyvinuli model simulující vývoj těchto lužních ekosystémů za několika zjednodušených situací na padesát let a umožnili tak popsat různé módy vývoje přítomných populací.

Gumiero a kol. (2011) se zabývají problémem značné citlivosti lužních ekosystémů na znečištění dusíkem, které je často důsledkem fertilizace při intenzivním zemědělství na blízkých plochách, a vyvinuly metody návrhu koryt malých vodních toků a opatření pro zamezení takovéto kontaminace.

Seavy a kol. (2009) se zabývali možností využití lužních ekosystémů pro zmírňování následků klimatických změn. Kromě již prozkoumané pozitivní funkce na absorpci záplav identifikovali stabilizující funkci lužních sídlišť na ekosystém okolních lokalit, téma, které se stále výraznějším dopadem klimatických změn, nabírá na důležitosti.

4 Metodika

Metodika praktické části tohoto výzkumu se opírá o dva hlavní pilíře:

1. Výzkum projektové dokumentace následné biologického rekultivace zkoumané lokality, která byla poskytnuta autorce této práce Ing. Hedvikou Psotovou z firmy Arvita P, s.r.o. Tato projektová dokumentace obsahuje podrobný rozpis fází rekultivace, provedených činností, rozpisu a zdůvodnění použitých dřevin a travních bylin, seznam potřebného materiálu a popis předpokládaného vývoje ve zkoumané lokalitě. Na tuto sadu dokumentů je odkazováno citačním odkazem (Psotová, 2002) a podrobnosti jsou uvedeny na konci této bakalářské práce v seznamu literatury a použitých zdrojů.
2. Terénní výzkum provedený ve zkoumané lokalitě na konci července 2014, jehož náplní bylo zmapování přirozeně se vyskytujících vzácných druhů rostlin a živočichů, nežádoucích invazivních druhů, zhodnocení vitality dřevin vysázených v rámci rekultivace, vliv na erozi a kvalitu půdy a sběr fotografického materiálu.

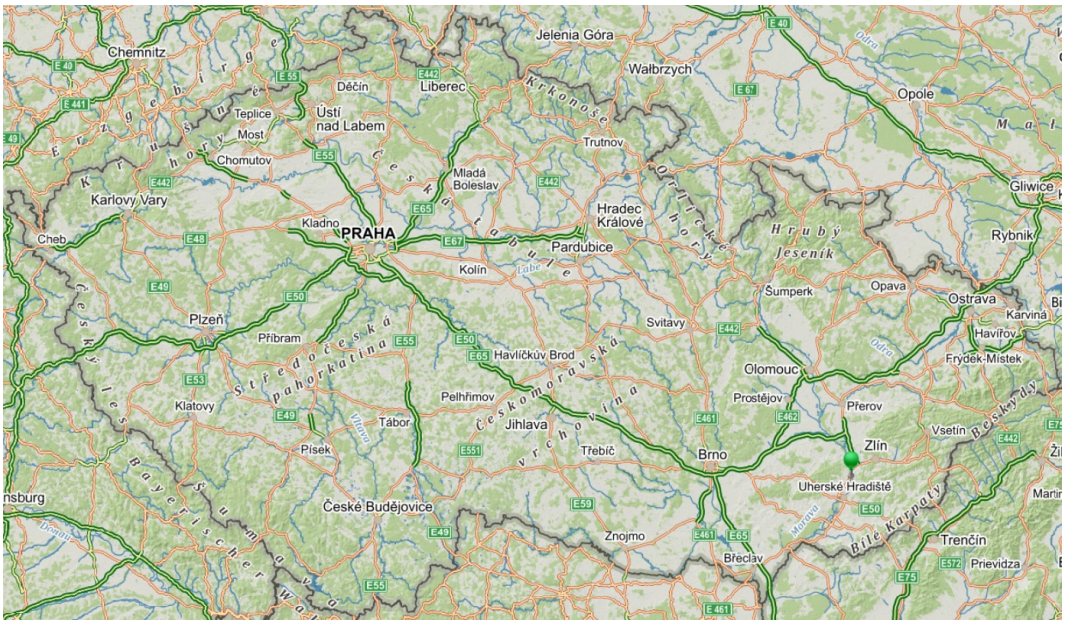
Doplňkovými metodami pak byla práce s GIS systémy, vyhodnocení získaných dat a návrhy pro budoucí správu ekosystému v dané lokalitě.

5 Výsledky

Tato kapitola se zabývá popisem a zhodnocením probíhající rekultivace Těžebního prostoru Napajedla – Spytihněv II. Lokalita je charakterizována z geomorfologického, klimatického, ekologického a kulturního hlediska. Jsou popsány výsledky terénního výzkumu v dané lokalitě a je zhodnocena vitalita vysázených dřevin, bylin a je popsán stav rekultivovaného ekosystému.

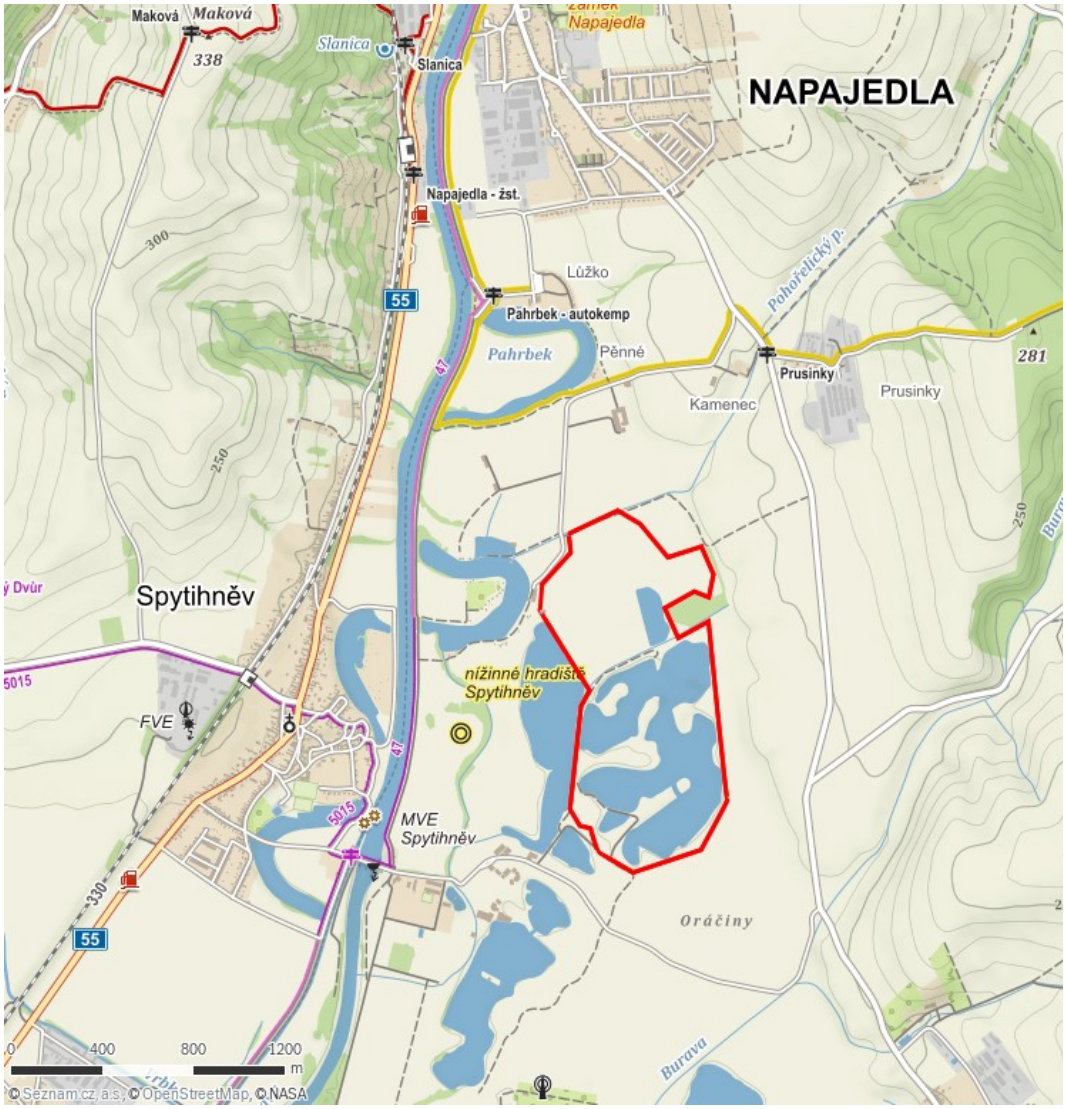
5.1 Charakteristika lokality

Zkoumaná lokalita Těžební prostor Napajedla – Spytihněv II se nachází ve Zlínském kraji (viz ilustrace 1), v severním výběžku geomorfologického celku Dolnomoravský úval. Přesné geomorfologické zařazení dle Geografického místopisného slovníku (Bradnová a kol., 1993) je uvedeno v tabulce 1. Zkoumaný těžební prostor leží na levém břehu řeky Moravy tekoucí ze severu na jih ve vzdálenosti přibližně 700 m od řeky a je součástí těžebního areálu s technickým zázemím pokračujícím až k řece Moravě u jezu a vodní elektrárny Spytihněv, obec Spytihněv přiléhá v tomto místě na pravý břeh.



Ilustrace 1: Poloha zkoumané lokality vyznačená na mapě ČR. Zdroj: mapy.cz

Nejbližším městem jsou Napajedla o počtu obyvatel 7263 (k 1.1. 2015) nacházející se 2 km na sever proti proudu řeky Moravy. Plocha po těžbě štěrkopísků Bezedné těsně přiléhající ze západu ke zkoumané oblasti je využívána obyvateli okolních obcí a města Napajedla ke koupání a rybaření.



Ilustrace 2: Situace zkoumaného rekultivovaného Těžebního prostoru Napajedla - Spytihněv II, který je vyznačen červeně. Na severozápadě jsou vidět Chřiby, které jsou součástí Středomoravských Karpat, a na severovýchodě Vizovická vrchovina, jenž náleží do Slovensko-moravských Karpat. Město Napajedla leží v takzvané Napajedelské bráně, která spojuje Hornomoravský úval (Vněkarpatské sníženiny) na severu a Dolnomoravský úval na jihu (Jihomoravská pánev), do kterého také náleží naše zkoumaná oblast. Zdroj: mapy.cz

Tabulka 1: Geomorfologické zařazení zkoumané lokality Těžební prostor Napajedla - Spytihněv II dle Bradnové a kol. (1993)

Geomorfologická jednotka	**Zařazení**
Geomorfologický celek	Dolnomoravský úval
Geomorfologická oblast	Jihomoravská pánev
Geomorfologická subprovincie	Vídeňská pánev
Geomorfologická provincie	Západopanonská pánev
Geomorfologický subsystém	Panonská pánev
Geomorfologický systém	Alpsko-himálajský systém

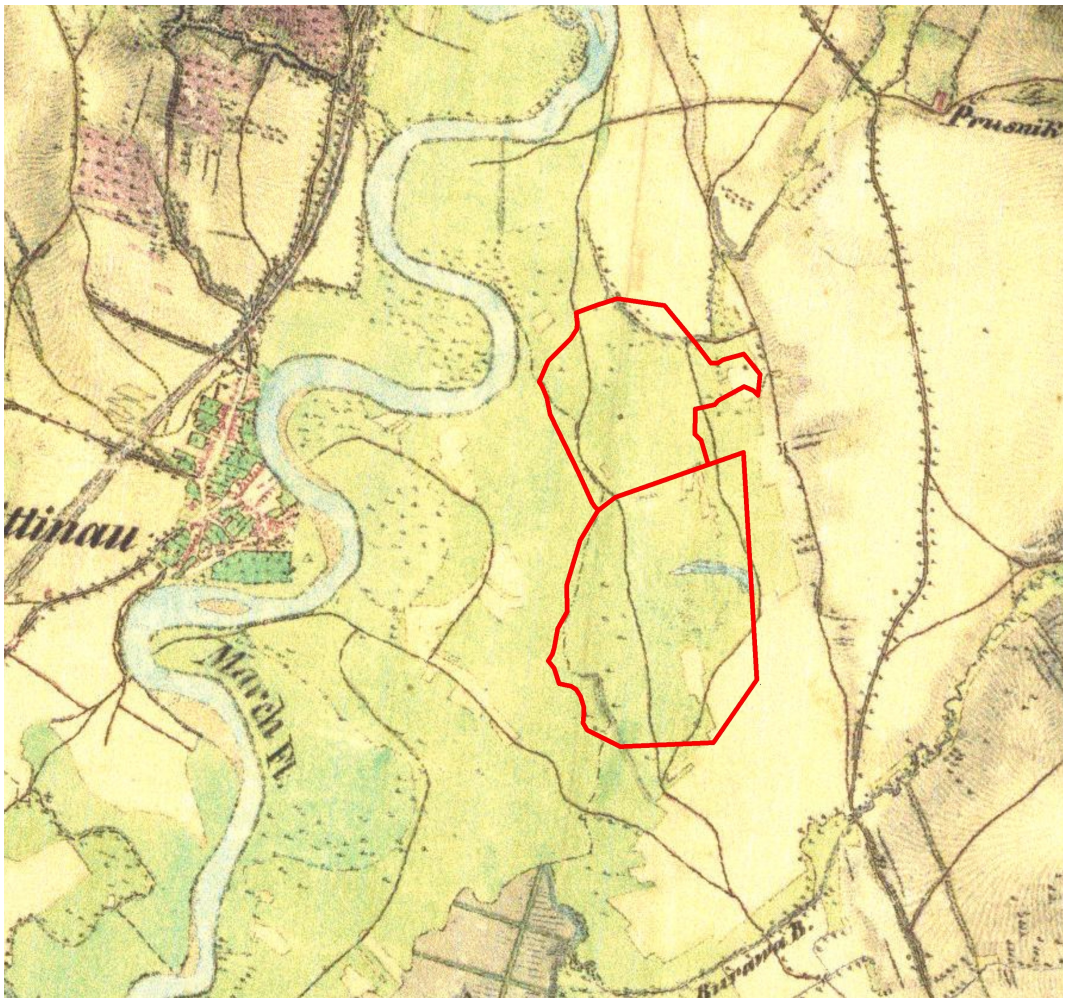
Oblast se nachází poblíž rozhraní subprovincií Vnější západní Karpaty (provincie Západní Karpaty, subsystém Karpaty) a Vídeňské pánve (provincie Západopanonská pánev, subsystém Panonská pánev) mezi geomorfologickými oblastmi Středomoravské Karpaty a Slovensko-moravské Karpaty, přesněji v údolní nivě řeky Moravy v severním výběžku Dolnomoravského úvalu (oblast Jihomoravská pánev, subprovincie Vídeňská pánev) mezi vrchovinou Chřiby (oblast Středomoravské Karpaty) a Vizovickou vrchovinou (oblast Slovensko-moravské Karpaty, Bradnová, 1993), viz ilustrace 2.

Klimaticky jde o teplou oblast vlhkého kontinentálního podnebí typu Dfb dle Köppenovy klasifikace podnebí, stejně jako většina území České Republiky do 1000 m nad mořem. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8.5 °C. Léta bývají teplá a relativně suchá s občasnými silnými dešti a bouřkami a krátkým trváním sněhové pokrývky (Psotová, 2002).

Upravené koryto řeky Moravy, tzv. Baťův kanál, zde slouží jako vodní cesta využívaná především pro sportovní a rekreační účely a po levém břehu vede část páteřní cyklostezky podél Baťova kanálu spojující města Kroměříž, Napajedla a Uherské hradiště (Baťův kanál, o.p.s. 2016).

V oblasti se nacházely lužní lesy, především údolní jasanovo-olšové luhy, tvrdé a měkké luhy nížinných řek, panonské dubohabřiny, vrbové křoviny podél vodních toků (Chytrý, 2001), lužní louky, mokřadní vrbiny a v posledních sto letech v čím dál větší míře především biotopy vytvořené a ovlivněné člověkem (Trávníčková, 2015).

Vývoj v dané oblasti lze nahlédnout na dvojici ilustrací 3 a 4, mapě vzniklé mapováním Moravy a Slezska mezi lety 1836 a 1840 a současnými leteckými snímky (seznam.cz, 2016). Je vidět, že největší vliv na zdejší biotop mělo především narovnání koryta řeky Moravy a intenzivní zemědělské využívání krajiny. Na místě rekultivované oblasti se nacházel dle legendy historické mapy lužní les, poblíž v meandrech řeky pak bažiny, na jihu se nacházel dodnes existující Kněžpolský les, smíšený les tvrdých a měkkých luhů přecházející v biotopy meandrů nížinných řek (Trávníčková, 2015).



Ilustrace 3: Výřez z mapy pocházející z mapování Moravy a Slezska nařízené Františkem II. Dle legendy se na lokalitě nacházely louky a bažiny, na jihu pak dodnes existující Kněžpolský les a zemědělsky využívaná krajina na severu a východě. Zdroj: mapy.cz a dodatečné doznačení zkoumané oblasti.

Ilustrace 4: Letecký snímek oblasti z roku 2015 s označenou lokalitou zájmu ukazuje značnou činnost člověka v krajině, především narovnání řeky Moravy, vznik slepých ramen řeky, intenzivní využívání krajiny s úrodnou černozemí a těžbu štěrku. Zdroj: mapy.cz a dodatečné doznačení zkoumané oblasti.

5.2 Technická část rekultivace

Finální podoba těžební plochy po ukončení těžby byla stanovena v projektech Ing. Lázníčka, Ing. arch. Šimka a prom. biol. Heteši z let 1995 a 1996. Rekultivační činnost probíhá průběžně spolu s těžbou v etapách od roku 1995. Vývoj těžby a rekultivace na ložisku od roku 2003 znázorňují letecké snímky z let 2003, 2006, 2012 a 2015 na Ilustracích 5, 6, 7 a 8. Mezi lety 2012 a 2015 bylo otevřeno další těžební ložisko na severu zkoumané lokality.

Technická rekultivace byla provedena společností Báňský inženýring Olomouc, s.r.o. pod vedením Ing. Koliáše a dokončena v druhé polovině roku 2007. Na části ploch byly ponechány drobné deprese, které budou plnit funkci sezónních mokřadů. Technická část rekultivace spočívá v agrotechnický terénních úpravách a v navážce deseti až třiceti centimetrech půdy bohaté na humus, především pak litorálních svahů. Součástí návrhu je obslužná komunikace s ochranným pásmem v šířce 2 m oboustranně, kde nebudou vysazovány žádné dřeviny (Psotová, 2002).

Půdní typ je naplavená oglejená hnědozem. Na vývoji půd se ve zkoumané lokalitě podílely jako mateční půdní materiály nivní uloženiny, které jsou zde převážně nevápenné. Bazální souvrství je tvořeno štěrkopísky a dalšími fluviálními sedimenty řeky Moravy. Těžké nivní půdní materiály s vysokým podílem jílu jsou značně náchylné k erozi vlivem podzemních vod a především narušeným vodním režimem, pravděpodobně vlivem provozu těžkých vozidel s natěženým materiálem (Psotová, 2002).

Většinu plochy rekultivovaného ložiska má zaujímat vodní plocha s litorálem zajišťujícím zpevnění erozně náchylných břehů. Koncepce zahrnuje uměle vytvořený poloostrov, na kterém se bude nacházet lužní lesní porost, mokřadní vrbiny s převážným zastoupením keřových vrb a zapojené skupiny stromů s podrostem keřů k dotvoření segmentu lesostepní krajiny (Psotová, 2002).

Ilustrace 5: Letecký snímek z roku 2003 ukazuje probíhající těžbu na zkoumané lokalitě, vlevo je již rekultivované ložisko Bezedné s ukončenou těžbou. Zdroj: mapy.cz

Ilustrace 6: Letecký snímek z roku 2006 ukazuje finální fázi probíhající těžby na zkoumaném ložisku Napajedla-Spytihněv II. Zdroj: mapy.cz

Ilustrace 7: Letecký snímek z roku 2012 ukazuje stav na zkoumaném ložisku 4 roky po ukončení těžby a prvotních fázích rekultivace. Zdroj: mapy.cz

Ilustrace 8: Letecký snímek z roku 2015 ukazuje stav na zkoumaném ložisku 7 let po ukončení těžby a všech fází rekultivace a započetí nové těžby v severní části lokality (na obrázku nahoře). Zdroj: mapy.cz

5.3 Biologická stránka rekultivace

Cílem biologické rekultivace bylo ozelenění nově vymodelovaných ploch a linií vytěženého prostoru a jeho začlenění do okolní krajiny. Biologická fáze rekultivace sestávala z ohumousování terénu, především ve výsadbových jamkách, kde došlo ke 100 % výměně půdy, zatravnění včetně přípravy území, ošetření nově založených porostů, sečení travních porostů, výsadby a zálivky prostokořenných keřů, výsadby vrbových řízků, výsadby vrbových holí, výsadby stromů, jejich zálivky a instalace chráničů a kůlů (Psotová, 2002).

Tabulka 2: Vybrané dřeviny, které jsou přípustné jak z hlediska generelu místního územního systému ekologické stability STG 1BC-C4, tak z hlediska podmínek na lokalitě (Psotová, 2002).

Český název	**Latinský název**
vrba bílá	*Salix alba*
vrba košařská	*Salix viminalis*
vrba mandlová	*Salix triandra*
vrba nachová	*Salix purpurea*
vrba popelavá	*Salix cinerea*
javor babyka	*Acer campestre*
habr obecný	*Carpinus betulus*
dub letní	*Quercus robur*
lípa srdčitá	*Tilia cordata*
brslen evropský	*Euonymus europaeus*
krušina olšová	*Frangula alnus*
kalina obecná	*Viburnum opulus*
hloh obecný	*Crataegus oxyacantha*
líska obecná	*Corylus avellana*
ptačí zob obecný	*Ligustrum vulgare*
střemcha hroznovitá	*Prunus padus*
svída krvavá	*Cornus sanguinea*

Dřeviny, které vyhovují jak skupině typů geobiocénů (STG) stanoveným místním územním systémem ekologické stability (ÚSES), tedy zamokřená dubová mezotrofně-nitrofilní meziřada až nitrofilní řada (1BC-C4) habrojilmových jasenin (AOPK ČR, 2016), tak prostorovým podmínkám a aktuálnímu stavu lokality, jsou uvedeny v tabulce 2. Zvolené složení travní směsi je popsáno tabulkou 3, avšak je předpokládaná přirozená sukcese a zvýšení druhové diverzity (Psotová, 2002).

Tabulka 3: Zvolená travní směs (neprodukční), použité kvetoucí luční byliny jsou následující jeteloviny: čičorka pestrá (Securigera varia), jetel plazivý (Trifolium repens), štírovník růžkatý (Lotus corniculatus) a tolice dětelová (Medicago lupulina, Psotová, 2002)

Český název	**Latinský název**	**Podíl**
jílek vytrvalý	*Lolium perenne*	15 %
kostřava červená	*Festuca rubra*	35 %
kostřava ovčí	*Festuca ovina*	15 %
lipnice luční	*Poa pratensis*	15 %
poháňka hřebenitá	*Cynosurus cristatus*	5 %
psineček tenký	*Agrostis capillaris*	5 %
kvetoucí luční byliny		10 %

Pro výsadbu byl použit materiál výhradně lokálního původu: prostokořenné sazenice pro keřový materiál z místních okrasných školek, poloodrostky a odrostky lesních sazenice z lesních školek. Vrb pocházejí z Výzkumné stanice Uherské Hradiště – Kunovice, použity byly dvouleté sazenice délky 120 cm až 140 cm. Dodatečné zalesnění vrbami bylo prováděno z výsadby z předchozích let (Psotová, 2002).

Celá plocha kromě lesní výsadby a litorálního pásma byla zatravněna, výsev travní směsi činil 2 kg / 100 m^2, tj. 200 kg / ha. V prvním roce je třeba travní porost kosit nejméně dvakrát ročně, v dalších letech stačí jedno sečení ročně. Menší část ploch zůstává nekosená a slouží jako úkryt pro zvěř. U travního porostu byl předpokládán přirozený nárůst druhové diverzity, tomuto může být napomoženo výdrolem sena z okolních luk. Trávní porost může být využíván na seno, avšak produkční funkce je považována jen za doplňkovou. Po výsadbě byla po tři roky zajištěna likvidace plevelu, následně může být krajinná výsadba ponechána přirozenému vývoji, avšak na celé ploše je nutno redukovat případný výskyt nepůvodních rostlin, především rodu netýkavek (*Impatiens*), bolševníků (*Heracleum*), křídlatek (*Reynoutria*), javoru jasanolistého (*Acer negundo* L), trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) a dalších. Rozvoj travobylinných společenstev podpoří pravidelné vyžínání výsadeb (Psotová, 2002).

Lokalita se nachází v přírodní lesní oblasti (PLO) č. 35, Jihomoravské úvaly. Šetřením byl stanoveny přítomné lesní vegetační typy (LVT) 1L0 přechod dubové jaseniny do topolové jaseniny, 1L2 jilmový luh bršlicový na naplavené hnědozemní půdě a ojediněle při vodní ploše 1G4 vrbová olšina přechodná s chrastící rákosovitou. Meliorační dřeviny stanovuje vyhláška Ministerstva zemědělství č. 83/1996 Sb (Psotová, 2002).

Jako dřeviny pro biologickou rekultivaci byly vybrány vrba košařská (*Salix viminalis*), vrba popelavá (*Salix cinerea),* vrba trojmužná (*Salix triandra*), vrba bílá (*Salix alba,* vrby jsou tolerantní k vyšší hladině spodní vody a proto jsou umístěny na kraje zalesněných ploch sousedících s vodou), jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia,* původní dřevina, hojně zastoupená v okolní krajině), lípa srdčitá (*Tili cordata,* meliorační dřevina pro daný lesní vegetační typ), jilm vaz (*Ulmus laevis,* meliorační dřevina v daném LVT, nejodolnější z jilmů proti grafióze, houbovému onemocnění jilmů, přenášené kůrovcem pruhovaným, z důvodu grafiózy je jilmové zastoupení dvacetinové oproti zastoupení lip), topol černý (*Populus nigra,* vyžaduje štěrkovité půdy a z toho důvodu je umístěn v místech svažujících se k vodní hladině o nižší mocnosti hlín), třešeň ptačí (*Cerasus avium),* která není ve vyhlášce, ale plní meliorační funkci svým listovým odpadem a dub letní (*Quercus robur,* původní meliorační dřevina hojně zastoupená v okolních lesích). Bylo vysazeno i několik málo jedinců javoru mléče (*Acer platanoides*), javoru babyky (*Acer campestre*) a habru obecného (*Carpinus betulus*). Výsadba byla provedena dvouletými semenáčky o minimální výšce 26 cm, jak specifikuje technická norma ČSN 482115 – Sadební materiál lesních dřevin. Nasazené vrbové hole byly dvouleté sazenice o délce 100 až 140 cm, v dalších fázích rekultivace se již používal rostlinný materiál z rostlin vysazených v rekultivované oblasti. K dřevinám byly přidány ochrany proti okusu v podobě plastových tubusů nebo byly ošetřeny nátěrem proti okusu. Dále byly vysazené stromy a vrbové hole opatřeny podpůrnými kůly. V ochranných pásmech, které jsou hlavně okolo vedení vysokého napětí a kolem komunikací, nebudou vysazovány žádné dřeviny. (Psotová, 2002).

Výsadba byla doplněna několika druhy křovin: svída krvavá (*Cornus sanguinea*), kalina obecná (*Viburnum opulus*), brslen obrovský (*Euonymus europaeus*), krušina olšová (*Frangula alnus*) a v menší míře také líska obecná (*Corylus avellana*) a střemcha hroznovitá (*Prunus padus*, druh slivoně, oblíbená potrava ptactva, Psotová, 2002).

Velkou část rekultivované lokality tvoří vodní plocha, do které se počítá s výsadbou ryb, na území už byli spatřeni rybáři během terénního výzkumu v létě 2014, jinak ovšem rekultivace do vodní plochy nijak nezasahuje. To ovšem neplatí o svažujících se svazích břehů. Zde rozlišujeme tzv. limózní a litorální fázi. Limózní fáze je označováno prostředí pro růst rostlin s nezaplaveným ale vodou nasáklým substrátem, litorální fáze pak označuje prostředí s úplně mělce zaplaveným substrátem (Hejný a husák, 1978). V iniciačních ploškách, předpokládá se totiž samovolná sukcese, budou nasázeny příbřežní rostliny, uvedené v tabulce 4 pro litorální fázi a v tabulce 5 pro limózní fázi (Psotová, 2002).

Tabulka 4: Druhy rostlin vysázené v oblasti litorální fáze (Psotová, 2002)

Český název	**Latinský název**
skřípinec jezerní	*Schoenoplectus lacustris*
puškvorec obecný	*Acorus calamus*
šmel okoličnatý	*Butomus umbellatus*

Tabulka 5: Druhy rostlin vysázené v oblastech limózní fáze (Psotová, 2002)

Český název	**Latinský název**
kosatec žlutý	*Iris pseudacorus*
kamyšník přímořský	*Bolboschoenus maritimus*
zblochan vodní	*Glyceria maxima*

5.4 Zhodnocení vitality vysázených dřevin

Terénní výzkum byl proveden na konci července 2014 a v této sekci jsou popsány závěry o vitalitě dřevin vysázených v rámci rekultivace. Popis je rozdělen dle odstavců, které odráží postup při terénním výzkumu různými lokalitami rekultivované těžební plochy.

V první zkoumané oblasti, na jižním poloostrově se nachází les, kde se velice dobře uchytily semenáčky lípy srdčité (*Tillia cordata*) a jasanu úzkolistého (*Fraxinus angustifolia*), které byly vysázeny v poměru 3:1. Lípa dorůstala i dvou metrů a jasan až tří metrů. Zakmenění bylo zhodnoceno na 9. Mimo les se na jižním poloostrově se nachází otevřená plocha s výsadbou. Prvním zjištěným problémem bylo odumírání vrb. Pravděpodobně bude nutná rozsáhlejší výsadba. U jednotlivých výsadeb by se mělo postupovat jiným způsobem, protože individuální ochrana proti okusu se ukazuje jako nedostatečná a bude nutné navrhnout náhradní řešení. Dub na tomto stanovišti schne, lípě se daří dobře. Jeřáb ptačí na stanovišti kvete a vypadá zdravě, lípa srdčitá obráží z pařízků. Na jižním poloostrově se nachází stožár vysokého vedení s keři lísky okolo.

Na nově vytvořeném ostrově v jižní části byla vysázena slivoň. Ostrov byl ponechán samovolné sukcesi, která probíhá samovolně a intenzivně. Na ostrově byl pozorován ledňáček říční (*Acedos atthis*) a vlivem přírodě ponechané sukcesi se plynule podél břehů rozvinula vrba bílá (*Salix alba*) a rákos.

V jihozápadním cípu zkoumané lokality, jehož rekultivace byla součástí první etapy rekultivace se nachází lípy srdčité o výčetní tloušťce 15 cm a o výšce okolo pěti metrů a jasanu úzkolistého s výčetní tloušťkou okolo 8 cm a výšce okolo sedmi metrů. Dále se zde vyskytují vrb o výčetní tloušťce okolo 14 cm. Střední výška populace Vrb je 10 m a zastoupení je 5 %. V této oblasti byl zaznamenán velký potenciál pro produkční les s produkcí kvalitního sortimentu z dubu.

V oblasti středního poloostrova v krčku, který poloostrov spojuje na západě s pevninou, roste dub a jasan. Duby jsou spíše utlačovány jasanem,

takže dubová populace spíše slábne. Dřeviny zde vytlačuje také bobr, který je v oblasti přemnožený a jehož výskyt byl jasně patrný na poškození dřevin. V této oblasti bylo stanoveno zakmenění na 8. Duby zde rostou velice špatně, lipám a jasanům se daří o něco lépe. Střední výška porostu u dubu činila 3 metry, u jasanu 4 metry a u lípy pak 2 metry. Zastoupení těchto dřevin bylo 35:35:30. Dub jsou značně nekvalitní, mají rozložité koruny a jsou částečně poškozeny okusem. Jasan je napaden nekrózou jasanů (C*halara fraxinea*).

O několik metrů jižněji se nachází lesní populace založená v prvotních fázích rekultivace, která se skládá z jasanu, vrb a lip. Střední výška porostu jasanu činí 4 metry a lípy asi 2 metry. Jasan je na tomto stanovišti z třiceti procent poškozen nekrózou jasanů (*Chalara fraxinea*).

V oblasti na uprostřed největšího prostředního poloostrova roste habr a třešeň. Jilm vaz roste velice vitálně, habr také vypadal zdravě. Střední výška habrů byla naměřena dva metry. Dále je zde rozptýlená zeleň ve sponu 4 x 4 metry. Jihovýchodní část jižního poloostrova byla osazena lípou a jasanem. Jasan se zde vyskytuje v zastoupení 20%. Střední výška jasanu jsou 4 metry a lípy 3 metry. Plocha se táhne po nevykoupený majetek.

V krčku jižního poloostrova východně přiléhající k rybníku zhruba trojúhelníkového tvaru roste jasan, lípa a s pětiprocentním zastoupením šlechtěný topol. Střední výška je u topolu 10 metrů, u jasanu a lípy zhruba 2 metry. Jasan má zakmenění 7 a je z šedesáti procent poškozen nekrózou jasanů (Chalara fraxinea).

Louka na prostředním poloostrově zahrnuje několik keřů, rozvinulo se tu několik dalších solitérů a můžeme zde najít Kosatec žlutý. Malý severní výběžek s travním porostem byl osazen dvěma kusy javoru mléče, ten je však poškozen okusem. Rákos vyskytující se na tomto stanovišti brání abrazi a dále slouží jako vhodný prostor pro tvoření hnízd. Vyskytují se zde u nás vzácně žijící ptáci, jako je bukač velký nebo kvakoš noční. Břehy jsou tvořeny přibližně šesti až desetistupňovými svahy. Vrbové hole se zde nacházejí zhruba v mříži o jednotce zhruba 1 x 1 metr, vrbové řízky pak v hustotě 0.5 x 0.5 metru.

Podél jihovýchodní komunikace zkoumané lokality se velice vitální dubový porost, který byl 14 let ponechán přirozené sukcesi, a vrby z náletu o zakmenění 7 a střední výšce 2 metrů. V zájmové oblasti rozšířen rákos. Pruh ponechat přirozené sukcesi. Louky je doporučeno ponechat samovolné sukcesi kvůli ptactvu.

5.5 Návrh na úpravu dřevinné skladby

V oblasti jižního poloostrova bylo navrženo nové ochranné opatření a to, že jednotlivé skupinové výsadby budou oploceny po rozměru zhruba 4 m x 4 m. Dále je doporučena obnova na dubový porost po prvním obmytí, teda přeměna druhové skladby. V oblasti jižního poloostrova by u některých skupin jeřábu ptačího byla vhodná obnova na pařeziny z estetických důvodů.

V oblasti nového jihozápadního lesa je nutné provést probírku porostu tam, kde zakmenění dosáhne stupně 10, tím se zároveň lípy udrží v podúrovni. V západní části krčku prostředního největšího poloostrova by bylo vhodné dub nechat obrážet z pařezů, opět z estetických důvodů.

V starším jihozápadním lesním porostu je nutná náhradní výsadba jasanu, protože velká část porostu byla napadena nekrózou jasanů *Chalara fraxinea*. Namísto poškozených a odumírajících kmenů bude lepší vysadit lípu a javor babyku. Doporučena je časová úprava, dojde ke snížení obmýtí, porost bude podsazen lípou a javorem babykou a po obmýtí opět dubem a lípou. Prořezávky by měly být vykonány v jihozápadní části lokality spíše až ke konci decénia, tedy deset let po započetí rekultivace. Na východ od jižního trojúhelníkového rybníka je doporučeno doplnění výsadby o lípu a habr.

5.6 Budoucí využití krajiny

Zájmové území by mělo sloužit hlavně k obohacení společnosti o možnost příjemného zážitku a ne pro peněžní užitek. Krajina má velký potenciál jak ve funkci ekologické, tak sociální. Předpokladem ve zkoumané lokalitě je vytvoření takových společenstev měkkého luhu, které jsou schopny stabilizovat

břehy jezera proti erozi. Travní porost ponechaný samovolné sukcesi má za úkol nárůst druhové biodiverzity a jako doplňkovou funkci můžeme předpokládat sklizeň sena. Nelesní zeleň působí pozitivně na estetickém zážitku z krajiny, avšak jejím největším přínosem je stanovištní vhodnost pro široké spektrum živočišných druhů. Nejpodstatnějším pozitivem na této rekultivaci je posílení ekologické stability území. Dnes můžeme těžební prostor Napajedla – Spytihněv II. najít v ochranném pásmu nadregionálního pásma ÚSES (Psotová, 2002).

Sociální funkce krajiny jsou různorodé. Vodní hladina neposkytuje jen možnost pěkné projížďky na vodě a potěchu oka, ale i možnost rybolovu. Dokonce zde byla podél břehů ponechána speciálně vymýcená místa, kudy se rybáři snadno dostanou k vodě.

Došlo také k vytvoření naučné stezky „Cestou lužní krajiny“, na jejímž vzniku se podílela občanská společnost města Napajedla a obce Spytihněv společně ve spolupráci s firmou CEMEX Sand s.r.o. Vzdělávací přínos spočívá v sblížení člověka s tím, co mohou společnosti lužní lesy přinést. Stezka je vytvořena interaktivním způsobem, kdy jsou na stezce u konkrétních míst umístěny tabule s popisem místní fauny a flóry (Trávníčková, 2015).

5.7 Vytvoření biokoridoru v zájmovém území

Biokoridory a biocentra tvoří součást ÚSES (územního systému ekologické stability), který je definován jako „vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu“ (zák. č. 114/92 Sb.).

Území zajišťující ekologickou stabilitu smí být využíváno jen tak, aby nedošlo k narušení této funkce. Poblíž zkoumané lokality vedou hned dva biokoridory sloužící k migraci zvěře a to národní biokoridor Chropyňský luh – Soutok a národní biokoridor Buchlovské lesy – Spálený. Zkoumaná lokalita nabízí propojení těchto biokoridorů s mnoha biocentry nacházejícími se poblíž, např. těsně přiléhající biocentra Německé a U Spytihněvského jezu (Trávníčková, 2015).

5.8 Opatření pro podporu výskytu unikátních živočišných druhů

Na tomto stanovišti se vyskytuje mnoho unikátních živočišných druhů, jejichž populace v posledních letech rapidně klesají, především z důvodů spojených s aktivitou člověka.

Skokan zelený (Phelophylax esculentus), který se zde vyskytuje a je silně ohrožený a v České republice chráněn zákonem, je nádhernou ukázkou hybrida, a to mezi skokanem krátkonohým (*Pelophylax lessonae*) a skokanem skřehotavým (*Pelophylax ridibundus*). Dalším naším obojživelníkem, který spadá do kategorie silně ohrožených druhů, je čolek obecný (*Triturus vulgarit*), druh, který se od ostatních čolků liší, jak velikostí těla, tak i ocasním lemem, který je, na rozdíl od jiných druhů, bez výkrojků. Charakteristickým pro čolka obecného je také typický hnědý proužek přes oko. V České republice je považován za jeden z hojnějších druhů, ale následkem mizení jejich přirozených stanovišť, ale často také využíváním celoplošných neselektivních biocidů nebo také nevhodnými způsoby vodních rekultivací, jejich populace rok od roku klesá.

Mezi další v České republice přísně chráněné a silně ohrožené druh patří druhy žab kuňka žlutobřichá (*Bombina variegota*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*), na jejíž záchranu jsou vynakládány značné prostředky na jejich přemisťování do vhodnějšího prostředí nebo tvorbu umělých nádrží s přirozenou litorální vegetací.

V této jedinečné oblasti lužních lesů a litorálů se vyskytuje také volavka popelavá (*Ardea cinerea*). Tento druh je chráněn zákonem, z důvodu jejího lovu, který vedl v minulosti k jejich takřka kompletnímu vymizení. Dnes je ovšem z volavek nejhojnější.

Ledňáček říční (*Aceldo atthis*) patří, stejně jako volavka, mezi naše silně ohrožené druhy ptáků. Ledňáček je velice hezky vypadající pták čeledi ledňáčkovití (*Alcedinidae*), který je charakteristický svým výrazně modrým zbarvením hlavy.

V lokalitě byl pozorován racek chechtavý (*Larus ridibundus*), který je zařazen v Červeném seznamu do kategorie zranitelných druhů. V posledních letech jejich populace u nás rapidně klesá a je v současnosti považován za silně ubývající druh.

Opatření vhodná pro podporu výskytu těchto významných druhů jsou taková, která zajistí pro tyto druhy co nejvhodnější a pro tyto druhy nejpřirozenější podmínky. Dále se na tom účinku opatření podílí druhová skladba dřevin, která může značně ovlivnit výskyt některých živočichů. Rákos obecný (*Phragmites australis*), který se hojně vyskytuje na březích stojatých vod, jakou je v této práci zkoumané stanoviště, vytváří vhodné místo pro hnízdící ptáky.

6 Diskuze

Z výsledků teoretické rešerše, studia projektové dokumentace rekultivace zkoumané lokality a z terénního výzkumu vyplývají následující závěry:

1. Ochrana před okusem jen pomocí pletiv nebo nátěru je nedostatečná, navrhovaným opatřením je oplocení skupin dřevin.
2. Podceněným nebezpečím byla nekróza jasanů (C*halara fraxinea*).
3. Překvapujícím bylo přemnožení u nás chráněného bobra evropského, jenž značně poškozoval vysázené dřeviny.
4. Rekultivovaná lokalita poskytla habitat velkému množství chráněných živočichů.
5. Záplavy v oblasti se neprojevily negativně, naopak přínos pro půdu byl vyhodnocen pozitivně.
6. Vrba, která měla být v dané lokalitě bezproblémová, byla značně zredukována bobry. Přemnožený bobr preferuje vrby v potravě na této lokalitě.
7. Duby ponechané po dobu 14 let přirozené sukcesi projevily až překvapivě vitální růst bez známek onemocnění nebo jiných problémů.
8. Rákos, přirozeně se vyskytující v daném prostředí podél břehů, poskytl útočiště velkému množství ptactva.
9. Eroze a spláchnutá půda z polí představují problém, především kvůli možnosti kontaminace zatím stále čisté vody dusíkatými hnojivy.

7 Závěr

První cíl této práce, shrnout základní pojmy z oblasti správy lužních lesů, a druhý cíl, popsat problematiku rekultivace industriálně využívané krajiny, byly splněny. Byly zkoumány biotopy vyskytující se v České republice se speciálním důrazem na lesní biotopy a lužní lesy obzvláště. Byly shrnuty legislativní aspekty lesní správy v ČR a byla provedena rešerše problematiky rekultivace industriálně využívané krajiny se zaměřením na rekultivaci lužních lesů.

Třetí cíl, kterým bylo charakterizovat zkoumanou lokalitou z hlediska geomorfologie a přítomných biotopů, byl také splněn. První sekce kapitoly Výsledky se zabývala geomorfologií zkoumané lokality, byla proveden rešerše historického využití a byl popsán značný vliv člověka na zkoumanou lokalitu v průběhu posledních 150 let.

Čtvrtý cíl této práce se zabýval popisem zhodnocením probíhající rekultivaci zkoumané lokality. Byla provedena podrobná rešerše projektové dokumentace biologické rekultivace zkoumané lokality, která byla následně shrnuta ve zbytku páté kapitoly této práce.

Poslední pátý cíl, vyhodnotit rekultivační činnost z pohledu dlouhodobého managementu nových lesních porostů a diferenciace rekultivace v rámci tvorby nových lužních ekosystémů, byl naplněn v kapitole diskuze, která se snažila popsat identifikované problémy a navrhnout jejich řešení.

Bakalářská práce „Hospodářská úprava lesů v rámci rekultivací štěrkoven v oblasti lužních lesů“ se snaží přispět k poznání možných problémů, na které lze narazit při rekultivaci lužních stanovišť v České republice. Mezi nejzávažnější rozpoznané problémy, které nebyly dostatečné vyřešeny při zkoumané rekultivaci, patří nedostatečná ochrana proti okusu, eroze půdy, možnost kontaminace z blízkých polí a značná nekróza jasanů.

8 Seznam literatury a použitých zdrojů

AOPK ČR, Obecná ochrana přírody a krajiny : ÚSES. Ochrana přírody : obecná ochrana krajiny a přírody [online]. 2016 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.ochranaprirody.cz/obecna-ochrana-prirody-a-krajiny/uses/>.

BALATKA, Břetislav a kol. Hory a nížiny : zeměpisný lexikon ČR. Vydání druhé. Brno : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006, 582 s. ISBN 80-86064-99-9

CEMEX Sand, k. s. Udržitelný rozvoj : Rekultivace a podpora biodiverzity [online]. 2016 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.cemex.cz/rekultivace-a-biodiverzita.aspx>

Česko. Česká národní rada. Zákon č. 114 ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. In Sbírka zákonů České republiky. 1992, částka 20, s. 666- 750. Dostupné také z WWW: <http://www.mzp.cz/www/>

Česko. Ministerstvo zemědělství. Vyhláška č. 83 ze dne 19. 4. 1996 o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. In Lesní zákon. 1996, částka 28, s. 946-1027. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation&section=1&id=44098&name=83/1996>

BAŤŮV KANÁL, O. P. S. *Cyklostezky* [online]. 2016 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <https://www.batacanal.cz/cyklostezky.html>.

BRADNOVÁ, Hana (ed.) a kol. *Geografický místopisný slovník.* Vydání první. Praha : Academia, 1993. 924 s. ISBN 80-200-0445-9.

CEMEX Sand, k. s. *Zelený most, Rekultivace Štěrkovny Napajedla* [online]. Napajedla : CENEX Sand, k. s., 2007 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.cemex.cz/Userfiles/CzechDocuments/Udr%C5%BEiteln%C3%BD%20rozvoj/REKULTIVACE/Spytihnev%20-%20Zeleny%20most%202007.pdf>

CHYTRÝ, Milan (ed.). *Katalog biotopů ČR.* Vydání první. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001, s. 5-6. ISBN. 80-86064-55-7.

DEMEK, Jaromír a kol. *Hory a nížiny: Zeměpisný lexikon ČR.* 2. upravené vydání. Brno : MŽP ČR, 2006. 582 s. ISBN 80-86064-99-9.

DROBNÍK, Jaroslav; DVOŘÁK, Petr. *Lesní zákon, Komentář.* Vydání první. Praha : Wolters Kulwer ČR, 2010. 304 s. ISBN. 978-80-7357-425-3.

DUBINA, Miroslav a kol. *Územní plán Napajedla. Textová část odůvodnění územního plánu. Návrh.* Vydání první. Zlín *:* Urbanistický ateliér Zlín s.r.o, 2016.

GREMLICA, Tomáš; VRABEC, Vladimír; CÍLEK, Václav; ZAVADIL, Vít; LEPŠOVÁ, Anna; VOLF, Ondřej. *Industriální krajina a její přirozená obnova, Právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou.* Vydání první. Praha : Novela bohemica, 2013. 110 s. ISBN. 978-80-87683-10-1.

GUMEIRO, Bruna; BOZ, Bruno; COMELIO, Paolo; CASELLA, Sergio. Shallow groundwater nitrogen and denitrification in a newly afforested, subirrigated riparian buffer. Journal of Applied Ecology. 2011, vol. 48, no. 5, s. 1067–1313. DOI 10.1111/j.1365-2664.2011.02025.x.

HAJDUCH, Ondřej. Půdy ČR. *Geografický web* [online]. 2010-07-13 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z WWW: <http://www.hajduch.net/cesko/priroda/pudy>.

HEJNÝ, S.; HUSÁK, Š. In DYKYJOVÁ, D.; KVĚT, J. (ed.). Pond Littoral Ecosystems : Structure and Functioning Methods and Results of Quantitative Ecosystem Research in the Czechoslovakian IBP Wetland Project. Vydání první. Berlin : Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 1978, s. 23-42. ISBN 978-3-642-66840-1

JONGEPIEROVÁ, Ivana; PEŠOUT, Pavel; JONGEPIER Jan Willem; PRACH Karel (ed.). *Ekologická obnova v České republice.* Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2012. 147 s. ISBN 978-80-87457-31-3.

KYP, Ondřej a kol. *Využití ploch po těžbě štěrkopísku, Napajedla – Spytihněv, Územní studie.* Vydání první. Praha : Cityplan, 2011. 68 s.

KYP, Ondřej a kol. *Využití ploch po těžbě štěrkopísku, Napajedla – Spytihněv, Územní studie, II. etapa.* Vydání první. Praha : Cityplan, 2012. 76 s.

MĚSTSKÝ ÚŘAD NAPAJEDLA. *Územní plán Napajedla* [online]. 2016 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.napajedla.cz/cs/uzemni-plan>

MĚSTSKÝ ÚŘAD NAPAJEDLA. *Územní rozhodnutí č.20 / 2014 ze dne 16. 12. 2014.* Dostupné z WWW: http://www.napajedla.cz/urednideska/475/VV-%C3%Bazemn%C3%AD%20rozhodnut%C3%AD%20%C4%8D.%20202014-CEMEX.pdf

MĚSTSKÝ ÚŘAD NAPAJEDLA. *Město Napajedla : Základní informace o Napajedlích.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.napajedla.cz/cs/mesto-napajedla>

MÍCHAL, Igor a kol. *Územní zabezpečování ekologické stability, teorie a praxe*. Ministerstvo životního prostředí České republiky, 1991. 150 s.

MITEV, Pavel. *Napajedla - Územní plán - vyhodnocení vlivů územního plánu na udržitelný rozvoj území.* Vydání první. Brno : Amec, s.r.o, 2013. Číslo dokumentu: C1443-13-0/Z0.

PATERSON, Robert; BOYLE, Kevin. Costs and Benefits of Riparian Forest Management : A Literature Review, Final Report. 2005, 20 s.

PSOTOVÁ, Hedvika a BLAŽKOVÁ, Petra. *Ložisko štěrkopísků Napajedla – Následná biologická rekultivace – průvodní zpráva.* Otrokovice : ARVITA P spol. s. r. o., 2002.

RICHARDSON, David a kol. Diversity and Distribution : Riparian vegetation, degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *A Journal of Conservation Biogeography.* 2007, vol. 13, no. 1, s. 126- 139. DOI 10.1111/j.1472-4642.2006.00314.x.

ŘEHOUNEK, Jiří; ŘEHOUNKOVÁ, Klára; PRACH, Karel. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponie.*, Vydání první. České Budějovice : Calla, 2010. 172 s.

SEAVY, Nathaniel a kol. Why Climate Change Makes Riparian Restoration More Important than Ever : Recommendations for Practice and Research. Ecological Restoration. 2009, vol. 27, no. 3. ISSN 1522-4740. E-ISSN 1543-4079.

SEZNAM.CZ, A. S. Mapové podklady : Archivní mapový podklad z 19. Století. Seznam : Nápověda [online]. 2016 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z WWW: <http://napoveda.seznam.cz/cz/mapy/mapove-podklady/archivni-mapovy-podklad/>

TĚŽEBNÍ UNIE, s.r.o. *Hodnocení projektů Zeleného mostu 2007, Napajedla*. Těžební unie [online]. 2010 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z WWW: <http://tezebni-unie.cz/index.php/akce-tu/zeleny-most/zeleny-most-2007-hodnoceni>

TRÁVNÍČKOVÁ, Soňa. *Návrh naučně rekreačních prvků v těžební krajině v oblasti Napajedla-Spytihněv* [online]. Brno, 2015 [cit. 2016-04-19]. Master's thesis. Mendelova univerzita v Brně, Faculty of Forestry and Wood Technology. Vedoucí Ing. Jitka Fialová, MSc Ph.D. Dostupné z WWW: <http://www.theses.cz/id/nqosrl/Napn_naucnych_tabuli.pdf>.

YOUNG, T.; PETERSEN, D.; CLARY, J. The ecology of restoration : historical links, emerging issues and unexplored realms. Ecology letters. 2005, vol. 8, no. 6, s. 662- 673. DOI 10.1111/j.1461-0248.2005.00764.x.