

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: N 4101 – Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Porovnání rekultivovaných a sukcesních ploch z pohledu rostlinné diverzity na vybraných hydrosystémech Třeboňské pánve – Suchdolské pískovny.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Olga Křiváčková, Ph.D.

Autor: Bc. Petra Zaoralová

České Budějovice, duben 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Petra ZAORALOVÁ
Osobní číslo: Z12769
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie
Název tématu: Porovnání rekultivovaných a sukcesních ploch z pohledu rostlinné diverzity na vybraných hydrosystémech Třeboňské pánve - Suchdolské pískovny
Zadávající katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je zaznamenat a porovnat jednotlivé plochy na pobřeží vytěžených pískoven v oblasti Suchdol nad Lužnicí, na kterých byla provedena rekultivace nebo byly ponechány "řízené" sukcese.

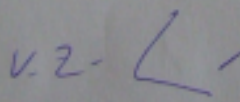
1. Vypracování literární rešerše.
2. Seznámení s příslušnými mapovacími a fytocenologickými metodikami.
3. Vypracování fytocenologických snímků s důrazem na dominantní druhy a floristických seznamů na vytípaných lokalitách.
4. Vyhodnocení úspěšnosti rekultivace oproti přirozenému vývoji a navrhnout případná následná opatření.
5. Analýza dat.

Rozsah grafických prací: mapová, grafická a fotografická příloha, tabulky
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran textu
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

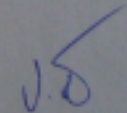
Janda J., Pechar L., (ed.) 1996. Trvale udržitelné využívání rybníků v CHKO a BR Třeboňsko. IUCN. 189 str.
Dykyjová, D. a kol. 1989. Metody studia ekosystému. Academia, Praha. 691 str.
Moravec J. a kol. 1994. Fytocenologie. Academia, Praha. 403 str.
Eiseltová M. (ed.) 1996. Obnova jezerních ekosystémů - holistický přístup. Wetlands International publ. Č. 32. 190 str.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Olga Křiváčková, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání diplomové práce: 22. února 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloš Šech, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vladislav Čura, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 22. února 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s §47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne:

Petra Zaoralová

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Olze Křiváčkové, Ph. D. za vedení, podporu, ochotu a trpělivost při zpracování této práce.

Dále bych ráda poděkovala kolegovi Bc. Filipu Šanderovi za pomoc při zmapování terénu a Ing. Petře Syrvatkové, Dis. za určení rostlinných druhů.

Zvláštní poděkování patří mé rodině, která mi umožnila studium, podporovala mě po celou dobu a také všem blízkým a přátelům.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá porovnáním rekultivovaných a sukcesních ploch z pohledu rostlinné diverzity na vybraných hydroekosystémech Třeboňské pánve, v oblasti Suchdol nad Lužnicí. Mapované pískovny Cep, Cep I, Tuš' a Františkov leží v nivě řeky Lužnice. Zdejší těžba štěrkopísků začala v 50. letech 20. století a na některých místech trvá dodnes. Každý těžební zásah do krajiny vede k rozsáhlým škodám, které je třeba napravit. Cílem práce je zaznamenat a porovnat jednotlivé plochy na pobřeží vytěžených pískoven, na kterých byla provedena rekultivace nebo byly ponechány „řízené“ sukcesi.

Klíčová slova: pískovna, sukcese, rekultivace, vegetace

Abstract

The Diploma's thesis deals with the issue of comparison of recultivated areas and areas in the point of ecological succession from the viewpoint of the plant diversity of chosen hydro-ecosystems of Trebon basin, in the area of Suchdol nad Lužnicí. Mapped sandpits Cep, Cep I, Tuš' a Františkov are situated in the flood plain of the river Lužnice. Local mining of sandy gravel started in 1950s and in some areas it has not finished until now. Every mining process leads to extensive damages of the landscape, which should be corrected. The aim of this thesis is to map and compare the areas on the coast of extracted sandpits where the recultivation was done with those which were left to "controlled" ecological succession.

Key words: sand pit, succession, restoration, vegetation

Obsah

1. ÚVOD A CÍL.....	7
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	8
2.1 Charakteristika biosférické rezervace Třeboňsko	8
2.1.1 Geologická a geomorfologická charakteristika	9
2.1.2 Klimatická charakteristika	9
2.1.3 Hydrologická charakteristika	10
2.2 Třeboňské rybníky z historie po současnost	11
2.3 Nádrže vzniklé po těžbě nerostných surovin	13
2.3.1 Nádrže vzniklé po těžbě štěrkopísku.....	13
2.3.2 Nádrže vzniklé po těžbě kamenu a hnědého uhlí.....	15
2.4 Následná péče o post těžební jámy	15
2.4.1 Proces rekultivace a možnosti řešení.....	15
2.5 Vegetace vytěžených pískoven	20
2.6 Vegetační mapování.....	21
3. METODIKA	25
3.1 Charakteristika sledovaného území	25
3.2 Mapování porostů, fytoocenologie	26
4. VÝSLEDKY.....	28
5. DISKUSE.....	66
6. ZÁVĚR	68
7. LITERATURA	69
8. SEZNAM GRAFŮ, TABULEK, OBRÁZKŮ, MAP	77
9. PŘÍLOHY	80

1. ÚVOD A CÍL

Oblast Třeboňska se rozkládá v jihovýchodní části jižních Čech a je ovlivňována člověkem již od 12. století. I přes utváření krajiny (především úpravy vodních poměrů původních močálů ve 14. – 16. století) zde zůstaly zachovány cenné přírodní lokality. Oblast spadá do povodí Lužnice a dnes je známa především díky rozsáhlému rybníkářství, jež bylo založeno ve středověku. Tyto soustavy dodnes plně fungují, především k chovu naší nejznámější ryby, kapra obecného (*Cyprinus Caprio*).

Nesmíme ovšem zapomínat na objev živců u pískovny Halámky. Po průzkumu se ukázalo, že se zde nachází největší ložisko šterkopísků z celé České republiky. Tak byla odstartována změna přírody ve velkém rozsahu.

Pískovny, které vznikly po masivní těžbě za minulého režimu, jsou antropogenními jizvami v krajině. Při jejich vzniku dochází k zániku původního a k vytvoření nového ekosystému. Příroda sama má velkou schopnost navrátit se do původního stavu, ne vždy je potřeba lidský faktor. Rekultivace těchto „jizev“ jsou velmi finančně náročné a mnohdy velmi neodborně provedené, ale ponechání přirozené sukcese je přirozenou alternativou. Poté se mohou tyto lokality stát útočištěm pro rostliny a živočichy.

Cílem mé práce je zaznamenání a porovnání vybraných ploch na pobřeží vytěžených pískoven, na kterých byla provedena rekultivace nebo byly ponechány „řízené“ sukcese.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Charakteristika biosférické rezervace Třeboňsko

Třeboňsko je jedno z mála velkoplošných chráněných území, které se nachází v rovinnaté krajině. Rybníky a rybníční soustavy patří v současné době zcela neodmyslitelně do české krajiny. Současně se zakládáním rybníků a jejich postupným začleňováním do okolní krajiny vznikala vhodná stanoviště pro řadu rostlinných a živočišných druhů (*Eiseltová, 1996*). Chráněná krajinná oblast na Třeboňsku byla vyhlášena v roce 1979. O mimořádném významu území svědčí zařazení Třeboňska mezi biosférické rezervace UNESCO v rámci programu Člověk a biosféra, a to již v roce 1977. Nejcennější lokality jsou chráněny v rámci 35 přírodních rezervací a památek, z toho 5 území má status národní přírodní rezervace. Příroda Třeboňska vyniká především neobyčejnou pestrostí biotopů. V rozmezí několika desítek kilometrů je zde možné naleznout rozsáhlé jehličnaté a listnaté lesy, zbytky lužních lesů, přechodová rašeliniště, která se svými podmínkami přibližují chladné severské tundře, teplé stepní lokality, mokřadní louky či rybníky, jejichž břehy často nahradily původní mokřadní ekosystémy (*Dykyjová, 1982*).

Mezi nejvýznamnější biotopy patří tzv. přechodová rašeliniště, která se vyznačují vzácnými společenstvy rostlin borovice blatky (*Pinus rotundata*) či rojovníku bahenního (*Ledum balustre*) o rozlohách několika desítek až stovek hektarů a na ně navazujícími druhy bezobratlých živočichů. Společně s vybranými rybníky a dalšími mokřadními biotopy jsou zařazena mezi mezinárodně významné mokřady v rámci Ramsarské konvence o ochraně mokřadů pod názvy Třeboňské rybníky a Třeboňská rašeliniště (*Albrecht et al., 2003*). Zároveň Třeboňsko s více než 400 rybníky patří k mimořádně významné lokalitě z hlediska výskytu vodních ptáků, a to nejen v rámci České republiky, ale i střední Evropy. Celkem bylo na Třeboňsku pozorováno 280 druhů ptáků, z toho více než 180 hnízdících. K nejvzácnějším druhům patří orel mořský. V rámci evropského programu Natura 2000 zde byla vyhlášena Ptačí oblast Třeboňsko (<http://www.trebonsko.cz/chko-trebonsko>). Významným krajinným prvkem zůstávají i aleje starých dubů na hrázích rybníků i typické selské lidové stavby.

2.1.1 Geologická a geomorfologická charakteristika

Třeboňská pánev je geomorfologický celek v jižních Čechách, který je součástí jihočeských pánví. Má rozlohu 1360 km², vlastní BR Třeboňsko se rozkládá na cca 700 km² (Květ *et al.*, 2002).

Střední výška je 457 m a jejím nejvyšším bodem je Baba s výškou 583 m. n. m. (Jeník *et al.*, 1996), která se však nachází v Lišovském prahu tvořícím předěl mezi Třeboňskou a Českobudějovickou pánví. Její geologické podloží tvoří senonské a neogénní sedimenty, moldanubické horniny a permské sedimenty.

Člení se na geomorfologické podcelky - Lišovský práh, Lomnická pánev a Kardašověčická pahorkatina. Třeboňská pánev vznikla společně s pánví Českobudějovickou při procesech saxonské zlomové tektoniky během křídý (přibližně před 88 miliony let) jako reakce na horotvorné procesy alpinského vrásnění. Pánve byly vyplněny jezery, která byla odvodňována k jihovýchodu do oblasti nazvané Paratethys (pásmo pánví od západního předpolí Alp až do kaspické oblasti). Toto odvodňování bylo přerušeno až v pliocénu (přibližně před 4 miliony let), kdy došlo k oživení výzdvihů v oblasti Šumavy a Novohradských hor. Celá oblast začala být odvodňována severním směrem, a tak říční síť postupně nabývala na obrazu, který se udržel do 14. století, kdy byly provedeny rozsáhlé vodohospodářské úpravy (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Třeboňská/pánev>).

2.1.2 Klimatická charakteristika

Dle klimatické klasifikace se Třeboňsko zařazuje do oblasti mírně teplé a mírně vlhké s mírnou zimou. Průměrná roční teplota je cca 7 °C, průměrný úhrn srážek je 600 až 650 mm, ve vegetačním období je to méně: 400 až 450 mm. Podnebí je přechodného středoevropského typu, v němž se střídavě uplatňují vlivy oceánu na západě a vlivy pevniny na východě, takže počasí má značně proměnlivý průběh. Podle klimatické klasifikace České republiky patří území do mírně teplé a vlhké oblasti - dle Quittovy klasifikace leží obě pánve v mírně teplé oblasti (MT 4, MT5, MT 7, MT 10 a MT11) a lze je krátce charakterizovat jako území bez výraznějších podoblastí. Léto je průměrně dlouhé, suché, s mírně teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. (*Plán péče CHKO Třeboňsko, 1995; Quitt, 1977*).

Zároveň se projevuje vliv polohy na návětrném svahu Českomoravské vrchoviny a Novohradských hor. Srážky rostou směrem k úpatí těchto pohoří, tedy od západu k východu a od severu k jihu. Nejvíce srážek se zde vyskytuje v červenci, nejméně pak v únoru a v listopadu. Sněhová pokrývka se zde objevuje mezi polovinou listopadu až koncem dubna. Převládají větry západních směrů; největrnější je únor a březen, nejklidnější srpen až září. Typická je pro tento bioregion teplotní inverze - místní klima ovlivňují rozsáhlé plochy vod a močálů (Kunský, 1968).

2.1.3 Hydrologická charakteristika

Vodopisně patří území Třeboňské pánve do povodí Vltavy (Dykyjová, 1982). Přírozenou osou území a tokem odvodňujícím podstatnou část Třeboňské pánve je řeka Lužnice (Balounová et al., 1997). Její délka je 208,1 km a odvádí vodu z povodí o rozloze 4226 km². Lužnice pramení na východních svazích Novohradských hor ve spolkové zemi Dolní Rakousy. Na naše území vstupuje nedaleko Českých Velenic, kde se obrací k severu. Společně s Nežárkou napájí většinu třeboňských rybníků. V jejím povodí je velmi málo průmyslových závodů, takže má čistou vodu. Její samočištění je kromě toho umožněno i tím, že teče často v neogenních pískách.

Její tok se člení na tři výrazně odlišné úseky:

a) horní svahový tok v Novohradských horách

b) střední tok v oblasti křídových a tercierních sedimentů Třeboňské pánve s malým sklonem hladiny (Horní a střední tok jsou nejstarší části; jedná se o vtok a pozůstatek mladotřetihorního jezera - s dolním tokem tj. odtokem jezera se propojily při poklesávání hladiny jezera, kdy se prodlužovala střední část toku)

c) dolní tok v krystalických horninách s hluboce zařízeným údolím mírně větším sklonem (Macek, 1968)

Tok Lužnice je regulován jen minimálně, zato je spojen několika regulačními kanály k ochraně rybníků, a to jak s Nežárkou (Nová řeka), tak i s rybníky (Zlatá stoka). Úsek Lužnice mezi Novou řekou a rybníkem Rožmberk nese název Stará řeka a úsek od Rožmberka po Nežárku Malá Lužnice. Před vtokem do Rožmberka řeka bohatě meandruje. Nad Suchdolem ústí do Lužnice zprava přítok Dračice dlouhý 46

km. Dalšími pravými přítoky jsou Dírenský potok, Černovický potok a Kozský potok. Poté se pod Týnem nad Vltavou vlévá do Vltavy.

Nejvýznamnějším přítokem Lužnice je již zmiňovaná Nežárka. Má délku 85,5 km a její povodí měří 933 km². Odvodňuje jihozápadní svahy Českomoravské vrchoviny a jméno Nežárka nese teprve od stoku dvou hlavních zdrojnic, Kamenice a Žirovnice. Třetí velkou zdrojnicí Nežárky je Hamerský potok. Lužnici s Nežárkou spojuje uměle vybudovaná Nová řeka dlouhá 13,5 km. Kanál vznikl kolem roku 1584 jako ochrana rybníka Rožmberk, resp. jeho hráze před velkou vodou. V současnosti se také využívá k rekreačním sportům. Podobnou funkci má i starší Zlatá stoka dlouhá 47 km. Odbočuje vlevo z Lužnice asi kilometr nad Koštěnickým potokem a ústí zprava pod Horusickým rybníkem do Bukovského potoka. Plocha povodí činí 301,2 km². Slouží k regulaci přítoků a otoků v řadě rybníků a malých nádrží po levém břehu Lužnice. Místy je vedena mezi hrázemi nad úrovní terénu (Vlček, 1984).

Z 465 rybníků na území Třeboňské pánve o celkové rozloze 7484 ha je největší *Rožmberk* o rozloze 658 ha postavený v roce 1590 Jakubem Krčínem z Jelčan. Jeho hráz má délku 2 400 m. Jeho max. hloubka je 6,2 m a využívá se k chovu ryb, odběru vody a pro rekreaci obyvatelstva. Další významné rybníky jsou Velký Tisý (317 ha), Dvořiště (338 ha), Záblatý rybník (338 ha) a Horusický rybník (439 ha), Hejtman (78 ha), Staňkovský rybník (241 ha).

Rybník *Svět* leží na území bývalého třeboňského předměstí. Původně se nazýval *Nevděk*, ale později byl rozdělen na dva samostatné rybníky, a to na *Svět* (200 ha) a *Opatovický* (160 ha). Celkem tvoří rybníky 16 rybníčních soustav (např. *Nadějská*, *Chlumecká*). Většina z nich pochází ze 16. století. Dnes je téměř 85% rybníků ve vlastnictví a.s. Rybářství Třeboň. Díky intenzivnímu hospodaření se jedná u velkých rybníků převážně o eutrofní (tj. bohaté na živiny) až hypertrofní nádrže. Jejich význam ještě vzrůstá kvůli jejich vlivu na klima a biotu v celé oblasti (Haufler et al., 1960).

2.2 Třeboňské rybníky z historie po současnost

Původní močálovitou krajinu Třeboňské pánve s rozlehlými lesy po staletí protínaly pouze nečetné obchodní stezky. První zmínky o osídlení oblasti sahají až do 12. století, kdy na jedné z těchto stezek vznikla malá osada či dvorec – budoucí

město Třeboň. K prvním majitelům rozlehlého území patřil Vítek z Prčic z rodu Vítkovců, který jej získal přímo od krále. V roce 1366 se vlastníky třeboňského panství stali bratři z Rožmberka, za jejichž vlády nabylo město Třeboň i celé panství významu i bohatství. Páni z Rožmberka založili klášter v Třeboni, v roce 1376 bylo Třeboni uděleno právo měst královských a v roce 1378 byla od krále Karla IV. získána výsada na dovoz soli. Je to také období, kdy byly na Třeboňsku zakládány první rybníky (např. rybník Dvořiště – r. 1367).

Výrazný rozvoj zažilo Třeboňsko v druhé polovině 15. století za působení Petra IV. z Rožmberka (1462–1523), který velmi podporoval hospodářské podnikání na svém panství, zejména pak rybníkářství. V jeho službách sloužil Štěpánek Netolický, který jako první vložil do budování rybníků na Třeboňsku systém. Jeho nejslavnějším dílem je umělý kanál Zlatá stoka. Největšího rozkvětu dosáhlo Třeboňsko v 16. a na začátku 17. století za vlády posledních Rožmberků, bratrů Viléma z Rožmberka (1535–1592) a Petra Voka z Rožmberka (1539–1611). Velkou zásluhu na tomto hospodářském rozmachu měl regent třeboňského panství, Jakub Krčín z Jelčan, který zde kromě dalších rybníků vybudoval vrchnostenské pivovary, zemědělské dvory a ovčiny, panské mlýny či sklářské hutě.

Krátce po smrti posledního Rožmberka, jímž byl Petr Vok, postihlo obyvatele třeboňského panství na desítky let strádání, jehož předzvěstí byl velký požár v Třeboni v roce 1618. Město Třeboň i pozemky přešly dědictvím na Švamberky, ti je však záhy ztratili pro účast na stavovském povstání, a tak se celé panství dostalo do rukou rodu Habsburků. V době 30leté války zažilo město několik vojenských útoků a na celém panství vznikly značné škody. Další ranou byla velká morová epidemie v roce 1640.

V roce 1660 se vlastníkem Třeboně a přilehlých pozemků stal kníže Jan Adolf za Schwarzenbergu. Panství se jen pomalu začalo vzpamatovávat z válečných ran, navíc město Třeboň bylo opakovaně postiženo požáry. V 80. letech 19. století vzniká jedna z nejvýznamnějších památek Třeboňska – Schwarzenberská hrobka. Druhá polovina 19. století je i obdobím, kdy bylo opět oživeno hospodaření na třeboňských rybnících, a to především zásluhou Josefa Šusty. Rod Schwarzenbergů působil na třeboňském panství až do 2. světové války.

Díky důmyslným krajinářským a vodohospodářským úpravám našich předků se zachovaly výjimečné přírodní i technické památky. Celé rozsáhlé území v okolí Třeboně je spojeno s dlouhodobou tradicí stavby rybníků. Tyto umělé vodní nádrže

nejsou určeny jen pro chov sladkovodních ryb, ale mají i řadu dalších funkcí. Zvláště v okolí Třeboně došlo stavbou rybníků k ekonomickému využití jinak nehostinné zamokřené krajiny. V moderní historii mají rybníky svoji nezastupitelnou funkci rovněž při povodních.

Krajina s unikátní sítí rybníků, rozlehlými borovými lesy, vzácnými rašeliništi, historickým městem Třeboň a zachovalou vesnickou architekturou patří mezi nejkrásnější oblasti jižních Čech (<http://www.trebon-info.com/>).

2.3 Nádrže vzniklé po těžbě nerostných surovin

2.3.1 Nádrže vzniklé po těžbě štěrkopísku

Dle definice *zákona č. 44/1988 Sb.* je pískovna zařazena jako povrchový lom určený pro těžbu **přírodního** písku, ovšem nikdy se netěží písek samotný, vždy je zde přítomnost štěrků, proto lze pískovny nejjednodušeji charakterizovat jako jámy vzniklé po těžbě štěrkopísku (*Řehouňková et. al., 2007*). Patří mezi tzv. nevyhrazené nerosty, jejichž ložiska jsou součástí pozemků. Obvykle se jedná o větší, relativně mělkou povrchovou jámu, jež vznikne postupným odstraněním povrchové půdní vrstvy a odtěžením případných nadložních hornin.

Pískovny bývají otevírány velmi často v údolních nivách v okolí velkých řek, tedy v místech s velkým výskytem říčního štěrkopísku. Vzhledem k hydropropustnosti písku bývají pískovny v nížinách trvale zatopeny spodní vodou a těžba po celou dobu probíhá zpod vodní hladiny. Moderní pískovny bývají v současnosti spojeny s další stavební výrobou, např. výrobou suchých maltových směsí, s výrobou betonu či stavebních prefabrikátů apod.

Vytěžené pískovny, pokud nejsou zpětně rekultivovány do původního přírodního stavu, mohou být později zatopeny vodou, čímž vznikají rekultivační jezera zvané písničky. Ty mohou sloužit zejména pro sport, rekreaci popřípadě i pro rybolov. Některé bývalé pískovny pak také mohou posloužit i jako hnízdiště vzácných druhů ptáků (např. břehule říční). Kromě výše popsaných způsobů využití existují i další nepříliš vhodné druhy využití. Nezatopené plochy po těžbě jsou často používány jako skládky odpadu. Ve většině případů se jedná o černé skládky. Jen málo pískoven slouží jako legální skládka. Dalším zcela nevhodným i nelegálním využitím některých pískoven je motokros. V některých případech jsou pískovny

využity jako střeňnice (*Matějček, 2005*). Z hlediska ochrany přírody je důležité zjištění, že na těžební prostory není nutné automaticky a jednoznačně pohlížet jako na ekologické zlo. Mnohé z nich se totiž čistě přírodními procesy staly významnými lokalitami ohrožených druhů a společenstev a fungují jako jejich dlouhodobě ekologicky stabilní útočiště (*Konvička, 2012*). Druhou skutečností je, že z hlediska těžby surovin pak je významné, že existuje levná a přitom ekologicky optimální metoda revitalizace lomů, zatímco tradiční rekultivační techniky jsou sice rychlé, ale zbytečně nákladné, a zejména jsou často ekologicky vysloveně kontraproduktivní (*Štýs et al., 1981*).

Důraz na roli spontánního zarůstání (sukcese) při rekultivacích je metodicky novým přístupem, který se v závislosti na přibývajících zkušenostech teprve postupně vyvíjí a výsledky každého nového projektu názory dále zpřesňují.

Pískovny pozitivně i negativně ovlivňují ráz krajiny. Díky novým vodním plochám a změně místního mikroklimatu se zde začaly vyskytovat i nepůvodní druhy rostlin a živočichů. Příkladem může být vyhlášení Cepské pískovny a jejího okolí evropsky významnou lokalitou a zařazením oblasti do soustavy NATURA 2000 díky výskytu vzácného čolka velkého (*Triturus cristatus*).

Těžba šterkopísku a následná péče o zdevastovanou krajinu probíhá již několik desetiletí (první těžba na pískovně Cep je datována do roku 1948).

Těžbu šterkopísku lze provádět dvěma způsoby:

- 1) **nad (suchá metoda) hladinou spodních vod** – těžba je ukončena zhruba 1m nad hladinou podzemních vod, poté se přistupuje k úpravě stěn a dna lomu a dochází ke zpětnému navážení skryté a deponované ornice či lesního humusu
- 2) **pod (mokrý metoda) hladinou spodních vod** - tento způsob po sobě zanechává hluboká bezodtoká jezera, která jsou zásobována spodní nebo infiltrovanou vodou z nedalekých toků nebo mohou být bezprostředně napojena na říční systém (*Tůma, 1983*)

Pro třeboňskou krajinu se stal málem osudným objev živeů v nejstarších terasových usazeninách u Halámek v šedesátých letech dvacátého století, který rozhodl o velkoplošné těžbě šterkopísku. *Belej (1978)* dokládá, že po zahájení těžby a průzkumu suroviny se jedná o nejmocnější ložisko živcových šterkopísku v našem státě. Ekologická obnova člověkem narušené krajiny se v posledních letech stává

stále častěji tématem diskuse nejen mezi odbornou, ale i laickou veřejností. (*Plán péče CHKO Třeboňsko, 1995*).

2.3.2 Nádrže vzniklé po těžbě kamenu a hnědého uhlí

Zde se jedná o povrchovou a hlubinnou těžbu, které vytváří v krajině daleko významnější změny. Rozlišujeme dva základní typy lomů:

- **stěnové**, kdy se lom zahlubuje do kopce z úrovně terénu
- **jámové**, kdy se lom zahlubuje pod úroveň terénu

Z hlediska poměru objemů užitkové složky a balastních hmot pak vymezujeme lomy téměř bez balastních složek (kamenolomy, pískovny, šterkovny, hliniště) a lomy, v nichž je nutno balastní složky skrýt a uložit mimo území s užitkovou složkou. Po těžbě ve stěnových lomech zůstává po ukončení těžby patrná prakticky pouze strmá stěna, kterou mohou alespoň částečně přikrýt stromy ze dna lomu. Takové lomy většinou nemají odvály, nebo jen v minimálním objemu ze skrývky kvartérních hornin, případně nevhodných partií ložiska. Tyto odvály jsou situovány v těsné blízkosti lomu, případně přímo na dně, a jejich rekultivace je jednoduchá.

U jámových lomů, v nichž je těžena prakticky pouze užitková složka, zůstává po těžbě zbytkový lom, který se většinou postupně zasype nebo zaplní vodou. Uhelné lomy však musí skrývat velké objemy balastních hmot (skrývka), aby se dostaly k surovině. Tato skrývka musí být uložena nejprve mimo ložisko a později, s postupem lomu, do vytěžených prostor. Tak jsou na jedné straně vytvářeny nové kopce v krajině (vnější převýšené výsypky), které mění její tvář (<http://litvinov.sator.eu/kategorie/krusnohori/krusnohori-priroda/priroda-mostecka?page=0,1>).

2.4 Následná péče o post těžební jámy

2.4.1 Proces rekultivace a možnosti řešení

Prvním předpokladem studia ekosystémů se stala podrobná inventarizace všech populací a společenstev, které se na struktuře ekosystémů podílejí a účastní se jednotlivých koloběhů. Dalším bylo studium struktury jejich horizontálního a

vertikálního zastoupení na studovaném stanovišti, studium populační hustoty a diverzity, růstu a reprodukčních procesů, mortality, dekompozice a vzájemných vztahů mezi sebou (*Dykyjová et al., 1989*).

Rekultivace lze definovat jako snahu o obnovení biologických funkcí v krajinně významně proměněné lidskou činností, zejména těžbou, případně nové využití krajiny člověkem (*Štýs et Helešicová, 1992; Harris et al., 1996; Walker et Moral, 2003*).

Je to uvedení postiženého území do takového stavu, aby zde mohl fungovat soběstačný ekosystém. Jde o soubor postupů, které mají za úkol zahladit většinou negativní antropogenní zásahy do přírody (*Štěpán, 1978*). Obnova zdevastované krajiny je velmi zdoluhavý a mnohdy nákladný proces. Zvolením správného typu rekultivace na určitých lokalitách můžeme dosáhnout většího úspěchu nebo naopak neúspěchu a zvýšení či snížení jejího ekologického efektu jako celek. O způsobu rekultivace se rozhoduje na základě mnoha kritérií, např. kontaminace půdy a náklady na její vyčištění, budoucí hospodářské či rekreační využití, původní výskyt rostlin a živočichů (*Kroupa, 2006*).

Dykyjová (2000) poukazuje na to, že se Třeboňsko nachází v chráněné krajinné oblasti, a proto se rekultivace musí provádět v souladu se všemi požadavky na ochranu přírody a krajiny. Rekultivační práce musí být vždy naplánována před samotnou těžbou.

Obnovované plochy musí komplexně splňovat veškeré zadané podmínky pro samostatné fungování krajiny. Těžební společnosti jsou ovlivněny legislativou České republiky (*zákon č. 44/1988Sb.; č. 334/1992Sb; č. 289/1995Sb.; č. 183/2006Sb.; č. 254/2001Sb.; č. 185/2001Sb. a příslušné vyhlášky; Špiřík, 1994*), a proto na každou těžbou lokalitu musí vytvořit finanční rezervu, která se vypočítává z každé tuny vytěženého materiálu. Výše rezervy vytvářené na vrub nákladů musí odpovídat potřebám sanace pozemků dotčených dobýváním (*Vráblíková et al., 2009*).

Úspěch rekultivací záleží na spojení poznatků biologických, ekologických, geografických, technických, hospodářských, politických, ekonomických, sociálních a v neposlední řadě historických. Z toho vyplývá, že se dotýká více vědních oblastí a oborů na úrovni výzkumu, plánování, projekce a realizace (*Brožík, 1997; Hlusičková et Lhotský, 1994*).

Bez ohledu na motiv rekultivace by výsledná krajina měla splňovat následující požadavky (*Sklenička, 2003*):

- 1) ekologická a hydrologická vyrovnanost ve vztahu k okolní krajině
- 2) estetické pozitivní začlenění do krajiny
- 3) ekonomicky udržitelný způsob využití lokality
- 4) hygienická nezávadnost řešení

Každá rekultivace je zpravidla dělena na 2 základní části, **technickou** a **biologickou** (*Ristovič et al., 2010*). Základní fáze jsou přípravnými pracemi pro vlastní biologickou rekultivaci:

- 1) **Přípravná fáze** – má především optimalizační a preventivní účinnost v souladu s uplatněním při zpracovávání územně plánovací dokumentace (projekční činnost, průzkum hornin).
- 2) **Důlně – technická fáze** – naprostá souhra těžebních prací (období otvírky, příprava těžby, úprava sklonu stěn, protierozní opatření), provozní plochy v dobývaném území (výstavba komunikací), urychlená likvidace lomových prostor s přednostním zakládáním vnitřních výsypek (*Patejdl, 1974; Štýs, 1990; Štýs et al.; 1981; Vráblíková, 2008; Vráblíková, 2010*).

V biologické rekultivaci je především důležitý výběr vhodné vegetace a zakládání porostu. V dřívějších letech převládaly lesnické rekultivace (*Štýs et al., 1981*). Převládala olše šedá a černá, javor klen, jasan ztepilý, dub zimní a letní, jeřáb, lípa srdčitá, některé druhy topolů a vrb, borovice lesní, smrk ztepilý a modřín evropský (*Frouz et al., 2007*). Kromě výše uvedených se dnes využívá i jilm, líska, habr, lípa, dub, javor mléč a buk (*Ullmann, 2014*).

3) Biotechnická fáze

- a) Technická rekultivace – zajišťuje předpoklady pro realizaci biologické rekultivace (zlepšení mechanizačních, fyzikálních, a chemických vlastností půdy) (*Dimitrovský, 1973*).
- b) Biologická rekultivace – je souhrnem biologických a biotechnických zásahů, jejichž účelem je dokončení procesu zahlázení těžby v krajině, a to v prvních letech rekultivačního cyklu (*Sklenička, 2003*).

4) Posterukultivační fáze - je předání zrehabilitovaných pozemků do následného využívání (*Štýs, 1990*).

Rehabilitace dle způsobu využití můžeme rozdělit na zemědělské, lesnické a hydričké. V současné době se spíše provádí rehabilitace vodohospodářské – výstavba retenčních a akumulčních nádrží, asanační vodní plochy, rybníky. Zemědělská rehabilitace je dlouhodobou a nákladnou záležitostí, jejíž ekonomická efektivnost se může stát velmi problematickou (*Zaoralová, 2012*).

- 1) Zemědělská rehabilitace** – jedná se především o změnu půdní struktury s cílem zvýšit úrodnost a snížit kontaminaci nevhodnými látkami (*Kubeš, 1996*). Využívají se plodiny jako ovsík vyvýšený, srha laločnatá, jilek italský, kostřava ovčí, bojíněk luční, komonice bílá a další.
- 2) Lesnická rehabilitace** – působí jako stabilizační faktor (půdoochranná, asanační, hygienická, klimatická či rekreační funkce). Lesní prostory účinně regulují mikroklima v biosféře člověka, tlumí vibrace, omezují tvorbu mlhy a zvýšeným výparem urychlují malý koloběh vody (*Matoušková, 2012*).
- 3) Hydričká rehabilitace** – Zbytkové lomy uhelných slojí dosahují rozlohy až několik tisíc hektarů a hloubky až několika set metrů. Tato rehabilitace se jeví jako nejméně finančně nákladná. Jámy lze zavodnit přirozeně (podzemní nebo srážková voda) nebo uměle napojením na blízkou vodoteč (*Patejdl, 1974*).

Jako další možnost obnovy zdevastovaných ploch se nabízí **sukcese**. Je to nesezónní, směrovaný a spojitý proces kolonizace a zániku populace jednotlivých druhů v určitém prostředí. Skladba vegetace během opětovné kolonizace půdy rostlinami na člověkem zcela přeměněných stanovištích záleží na třech hlavních parametrech: **stanovištní podmínky, imigrační možnosti rostlin a adaptabilita jednotlivých druhů vůči charakteru prostředí na stanovišti**. Všechny se vzájemně ovlivňují v prostoru i čase (*Begon et al., 1997*).

Sukcese zůstává jedním ze základních ekologických pojmů už od roku 1916, kdy americký ekolog *Clements* formuloval zákonitosti, podle nichž se všechna místa na povrchu Země pokrývají vegetací (s výjimkou extrémních podmínek). I když od té doby docházelo k různým modifikacím pojetí ekologické sukcese, zatím si všechna uchovávají základní společné rysy – **postupný zákonitý sled druhového**

složení biocenózy, který vyústí v záměnu jednoho ekosystému druhým; ekotop rozhoduje o tom, zda a kdy sukcese začíná, ale její samotný průběh je ovládán biocenózou; končí ustáleným ekosystémem, kde je uchováno nejvíce biomasy a symbiotických vztahů mezi organismy (Odum, 1977).

To potvrzují i *Sádlo a Tichý (2002)*, během několika desetiletí se na zdevastovaných lokalitách postupně vystřídá několik typů rostlinných společenstev, od porostů jednoletých plevelů až po les.

Můžeme ji rozdělit na:

- a) **degradační:** rozklad organické hmoty mikroorganismy a detrivory
- b) **allogenní:** změna vlivem vnějších faktorů, nový biotop je osídlován (jednoduše „zanášení lokality“)
- c) **autogenní:** probíhající v určitém čase a místě, je řízena procesy uvnitř společenstva

Rozlišují se dva typy:

Primární sukcese: v prostředí dosud neovlivněném jiným společenstvem, chybí zde půdní substrát, a proto je tento typ poměrně vzácný. Je brána jako relativně dlouhodobý proces.

Sekundární sukcese: v prostředí, kde byla odstraněna vegetace, ale je zachována půda se semeny a sporami, což je případ pískoven (*Míchal, 1992*).

Sukcese může proběhnout částečně (př. suťový les) nebo úplně (př. lesní společenstvo), tj. až do stadia klimaxu (*Slavíková, 1986; Kořínková, 2008*). Sukcese má několik mechanismů:

- 1) **Facilitace** – raně sukcesní druh umožní migraci nových druhů, připraví stanoviště a dostupnost zdrojů (význam u primární sukcese)
- 2) **Inhibice** – raně sukcesní druhy odolávají invazi nových druhů, zamezí jejich existenci v nově vytvořeném prostředí
- 3) **Tolerance** – modifikace prostředí způsobená sukcesně ranými druhy má pouze nepatrný či nulový účinek na nové rozšíření druhů (*Kořínková, 2008*).

Je dokázáno, že okolní vegetace více napomůže sukcesi než fyzikální a chemické složení půdy (*Řehouňková, 2007*). Ovšem někdy je třeba přirozené sukcesi pomoci. Poté je třeba stanovit základní postupy rekultivačních prací a dodržovat je

v souladu s přírodou, ať se jedná o odstranění veškerých technických prací, úpravu terénu, budoucí využití či ochranu cenných lokalit. Pokud se však v okolí pískoven nachází i další biocentra, tím menší je pravděpodobnost zásahu člověka, který se nazývá **řízená (usměrňovaná) sukcese**. Z velké části se jedná o potlačení invazních druhů rostlin (byliny, trávy i nálety dřevin), které mohou negativně ovlivnit právě probíhající stadia. Všechny zásahy by měly sukcesi navést žádoucím směrem, např. včasné sečení či průběžná likvidace veškerých náletů. Ale kromě potlačování invazních druhů se může jednat i o dosazování dřevin, především listnáčů, pokud možno ve skupinkách, ne v monokulturních řádcích. Intenzivní dosévání místní populace rostlin je využito jen tehdy, pokud lom nemá nablízku odpovídající biocentrum a má smysl jen v prvních dvou až třech letech, tj. než se vytvoří souvislejší vegetační pokryv. Vše je nutno předem pečlivě zvážit, v mnoha těžných prostorech může zrychlené osídlování ohrozit výskyt vzácných druhů a společenstev (Sádlo et Tichý, 2002).

2.5 Vegetace vytěžených pískoven

Třeboňsko náleží do fytogeografické oblasti mezofytikum. Nevymyká se základnímu rámci středoevropské květeny, avšak následkem působení místních přírodních podmínek je zde vykazováno více mokřadních rostlin. Mnohé z nich jsou vzácné a ohrožené. Patří sem rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), rdest tupolistý (*Potamogeton obtusifolius*), leknín bílý a bělostný (*Nymphaea alba a candida*), stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*), lakušník vodní (*Batrachium aquatile*), okřehek malý (*Lemna minor*), závitka mnohokmenná (*Spirodela polyrhiza*), pobřežnice jednokvětá (*Litorella uniflora*), zevar nejmenší (*Sparganium minimum*) a další (Dykyjová, 1982; Píknová, 1999).

Z běžných druhů zde můžeme najít jetel rolní (*Trifolium arvense*), turanku kanadskou (*Conyza canadensis*), psárku plavou (*Alepocurus aequalis*), sítinu cibulkatou (*Juncus bulbosus*), sítinu rozladitou (*Juncus effusus*), chrastici rákosovitou (*Phalaris arundinacea*), zblochana vzplývavého (*Glyceria fluitans*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*) nebo různé druhy ostřic *Carex sp.* (Řehouňková et Řehounek, 2010).

2.6 Vegetační mapování

Stojí na pomezí mezi teoretickou a aplikovanou fytoecologií. Vychází z klasifikace rostlinných společenstev. Vzniklé mapy různých měřítek a určení představují nejstručnější a nejprehlednější způsob předávání fytoecologických poznatků z daného území.

Předmětem vegetačního mapování je vegetace, tj. přirozené, polopřirozené i lidskou činností vzniklé a udržované porosty na zemském povrchu. Ačkoliv se při mapování vychází z konkrétních, v přírodě rozlišitelných porostů, zůstává hlavním přínosem obecné vyjádření za pomoci klasifikačního systému nebo typizace dle zadaných kritérií.

Přímým cílem je zobrazení vegetační skladby určitého území. Jednotlivé mapy se liší obsahem a pojetím dle velikosti území a záměru dalšího využití. Jejich vyjadřovací schopnosti závisí i na stupni znalosti mapovaného území. Nepřímé cíle jsou společensky významnější než cíle přímé, jsou vlastně příčinou rozvoje mapování (*Moravec et al., 1994*).

Základní koncepce má dva základní typy:

1. Mapy reálné vegetace, znázorňující její skutečný stav ke dni mapování

- každá mapa zachycuje stav k datu mapování, pokud se změní vegetace mapovaného území, pak se z ní stává mapa historická

2. Mapy rekonstrukční, vyjadřující rekonstruovanou nebo potenciální přirozenou vegetaci

- snaží se znázornit vegetaci bez proběhnutých změn (jde o přírodní nebo přirozenou vegetaci, tvořenou primárními společenstvy)
- vychází z dosud dochovaných zbytků dané vegetace, opírá se o vztahy v prostředí a na jejich základě extrapoluje přirozenou vegetaci na místa, kde již neexistuje
- patří sem: mapy přírodní vegetace, mapy rekonstruované přirozené vegetace, mapy potenciální přirozené vegetace, mapy přirozené vegetace odpovídající stavu prostředí

Küchler (1964) rozlišuje dva základní metodické principy. Jako první je uvedeno přímé mapování, založené na bezprostředním zjištění typů vegetace

v přírodě. Toto mapování může mít povahu mapování průzkumného (v málo známých oblastech s dosud neznámou flórou), orientačního (ve známějších oblastech s částečně prozkoumanou flórou), extenzivního (v oblastech se známou flórou, ale jen částečně poznanou vegetací) a intenzivního, při němž je nutná dokonalá znalost flóry i vegetace. Druhým principem je kompilační mapování, což představuje sestavování mapy na základě různých podkladových map. Mapování vegetace je vždy nutno spojit se sledováním jejích vazeb k prostředí a jednotlivým složkám krajiny.

2.7 Fytocenologické snímkování a floristická inventarizace

Snímkování je semikvantitativní metoda zaznamenávání vegetace. Ačkoli je zápis snímku zatížen subjektivním přístupem zhotovitele a jeho kvalita tedy může kolísat, výhodou tohoto postupu je možnost získat relativně standardizovanou dokumentaci společenstva v krátkém čase (podle předchozí zkušenosti, typu vegetace a plochy snímku trvá jeho pořízení většinou 15–45 min). Fytocenologické snímky slouží hlavně ke klasifikaci daných společenstev a jako dokumentace jejich aktuálního stavu. Fixují-li se jako trvalé plochy, hodí se i k monitoringu (*Bílek, 2002*).

Časový plán snímkování přizpůsobujeme době vývojového optima daného vegetačního typu (společenstva efemér od dubna do května, stepní vegetace v květnu a červnu, louky před první sečí, vodní a lesní vegetace ve vrcholném létě atd.). Snímkové plochy volíme tak, aby co nejlépe reprezentovaly variabilitu dané vegetace i prostředí. Při umisťování snímků v terénu uplatňujeme zpravidla subjektivní výběr, zvláště pokud jde o maloplošná společenstva, která by při volbě pravidelné sítě nebo při náhodném výběru mohla uniknout pozornosti. Lze použít i jiný sampling design – zvláště velkoplošné a poměrně homogenní vegetační typy je naopak vhodné dokumentovat náhodně umístěnými snímky, což zajistí větší reprezentativnost výstupů. Nelze však připravit jednoduchý paušální návod, který by garantoval objektivní zachycení diverzity společenstev (*Bílek, 2003*).

Snímky pořizujeme jen v homogenních porostech, které nezachycují hranice fytocenóz. Tvar a velikost snímkové plochy se odvíjí od charakteru vegetace. Snažíme se o pravidelný tvar s jasně definovanými hranicemi, aby bylo možné je v budoucnu znovu zaměřit. Zásadním parametrem je velikost snímku. Na základě

rozsáhlé analýzy (*Chytrý et Otýpková, 2003*) byla stanovena minimální plocha snímku na 4 m² pro vodní a nízkou bylinnou vegetaci (např. skalní), 16 m² pro většinu luk a keříčkovitou vegetaci (např. vřesoviště), 50 m² pro keřová společenstva a nejméně 200 m² pro lesy (v lese však důrazně doporučujeme větší plochu (např. 400 m², což je nutné zejména u druhově chudších společenstev).

Vlastní zápis snímku se řídí standardní metodikou (*Moravec et al. 1994*). V hlavičce snímku uvádíme vždy co nejpřesnější lokalizaci, případně souřadnice středu snímku a souřadný systém, dále charakter stanoviště, datum, číslo snímku (v terénním zápisníku a v mapě), plochu snímku (m²), střední nadmořskou výšku (m), expozici (ve stupních nebo zkratkami světových stran), sklon svahu (°), pokryvnost pater E₃, E₂, E₁, E₀, (%). Pro vyjádření četnosti/pokryvnosti v jednotlivých vegetačních patrech doporučujeme používat devítičlennou škálu, tedy Braun-Blanquetovu. Nepovinně doplňujeme základní popis abiotického prostředí (viz příloha) – tvar terénu a topografická situace (vrchol, svah, dno údolí apod.), geologické a pedologické údaje (půdní typ, podmáčení, podíl skeletu), případně i další poznámky (zastínění u lemových společenstev apod.). Nomenklaturu taxonů vždy sjednotíme podle jednoho zdroje (viz kapitoly o inventarizaci druhů). U mechového patra uvádíme vždy aspoň celkovou pokryvnost, a pokud to jde, snažíme se i o určení jednotlivých mechorostů a lišejníků.

Floristická inventarizace je vytvoření pokud možno kompletního seznamu cévnatých rostlin inventarizovaného území, který současně umožní, alespoň na části území, srovnání zjištěného stavu flóry s dřívějším nebo budoucím stavem prováděným stejnou metodikou. Vedle kvalitativních informací o celkové flóře území by měl inventarizační průzkum podat i dobrou představu o výskytu významných druhů rostlin doloženou co nejpřesnější lokalizací, základními kvantitativními údaji (odhadem početnosti, plochy apod.) vypovídajícími o stavu jejich populací (*Guth, 2002*). Tyto údaje by měly sloužit jako výchozí podklad pro případnou detailnější inventarizaci nebo založení monitoringu. Součástí výstupu inventarizace by mělo být i zhodnocení dosavadní péče o území ve vztahu k jeho flóře a rámcová doporučení pro budoucí management území.

Základním postupem pro inventarizaci bude rozdělení území na logické, pokud možno homogenní dílčí plochy, které budou inventarizovány zvlášť (standardizace na plochu).

Může se jednat např. o izolovaná bezlesí v lesním komplexu, svahy různých orientací, úzký žleb potoka, potoční nivu, hřebenovou oblast apod. Plochy musí mít jasně definované hranice, vedené nejlépe pomocí „trvalých“ krajinných struktur (rozhraní les – bezlesí, cesta). Za hranici může sloužit i strana základního čtverce středoevropského síťového mapování, nebo strana čtverců jejich podrobnějšího členění. Hranice dílčích ploch je třeba dokumentovat zákresem v mapě, ortofotomapě, souřadnicemi (lomovými body spojnic) apod. (*Barmac et al., 1964*).

Kopecký et Hejný (1980) dodávají, že v těchto dílčích plochách je nutné vycházet z biotopové pestrosti a provést inventarizaci tak, aby byly stejnoměrně navštíveny a inventarizovány všechny biotopy, které se zde vyskytují (standardizace na biotopovou pestrost). Soupis druhů je však vztažen k celé dílčí ploše, zapsány jsou všechny druhy na ploše se vyskytující. Ideální případ nastává, je-li dílčí plocha tvořena jediným biotopem, popř. skupinou příbuzných biotopů (bulvy a šlenky rašeliniště, vegetace skalní stepi, skalních štěrbin a terásek).

3. METODIKA

3.1 Charakteristika sledovaného území

Studovaná lokalita je soustava pískoven tvořená 4 nádržemi – Cep, Cep I, Tuš' a Františkov. Na většině území byla provedena lesnická rekultivace borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), na druhou stranu zde vznikla vzácná mokřadní společenstva za přirozené sukcese (*Polaufová, 2006*).

Zájmovým územím mé diplomové práce je tzv. cepská soustava pískoven (pískovny Cep, Cep I, Tuš' a Františkov), nacházející se v oblasti Suchdol nad Lužnicí, jež leží v jihočeské Třeboňské pánvi. Již v minulosti zde vzniklo velké množství lomů a pískoven díky poptávce ve stavebnictví a i v dnešní době jsou stálým zdrojem stavebních materiálů.

CEP a CEP I

Jedná se o nejrozlehlejší nádrže, jež byly do roku 2001 odděleny štěrkopískovým pilířem, který byl poté odstraněn z důvodu další těžby. Výměra vodní plochy je 123 ha u nádrže Cep s průměrnou hloubkou 7 m a 40 ha u nádrže Cep I s průměrnou hloubkou 7 m. Nacházejí se na levém břehu řeky Lužnice necelé 2 km severně od obce Suchdol nad Lužnicí a jižně od obce Majdalena. Na těchto pískovnách se těžilo od roku 1948(9). Roku 2006 se zde začala provádět lesnická rekultivace na většině vytěžených míst. Bohužel v současnosti pořád probíhá těžba sacím bagrem, který nádrž prohlubuje, ale již nemění rozlohově (*Suchá, 2002*).

TUŠŤ

Pískovnu nepravidelného ledvinovitého tvaru najdeme na pravém břehu řeky Lužnice, zhruba 500 m od obce Suchdol nad Lužnicí. Výměra vodní plochy je 39,5 ha a průměrnou hloubkou 5 m. Těžba probíhala od roku 1955 do roku 2000 (*Suchá – Křiváčková, 2005*).

Je využívána především pro rekreační účely, ale dle slov místního obyvatelstva (*Bastikovská, 2013*) se v horizontu 2 až 3 let předpokládá opětovné zahájení těžebních prací.

FRANTIŠKOV

Nejmenší ze všech pískoven leží cca 200 m jihovýchodně od pískovny Tušť. Rozloha pískovny je 9 ha a průměrnou hloubkou 4,5 m (Suchá – Křiváčková, 2005). Je též využívána pro rekreaci. Těžba probíhala v letech 1970 až 1975. Dnes se provádí pouze technické udržovací práce v rámci terénu, převážně od jihovýchodní přes jižní až jihozápadní stranu. Vzhledem k její velikosti patří tato nádrž spíše k těm eutrofnějším.

3.2 Mapování porostů, fytocenologie

Na každé nádrži (mapa 1 – 3) bylo rozmístěno celkem 8 snímků dle expozice. Pouze na pískovně Cep byl počet snímků vyšší, a to 14, vzhledem k její velikosti. Na dané pískovně byly vytyčeny fytocenologické snímky o velikosti 5x5 m (25 m²). V každém čtverci bylo provedeno rozdělení do vegetačních pater. Tato patra byla s drobnými úpravami rozdělena do tří skupin:

- a) E1 - patro bylinné (výškové rozpětí 0 - 1 m) zahrnuje byliny a polokeřičky, ale může zahrnovat i semenáčky stromů. Do tohoto patra řadíme i vyšší druhy, jako je např. rákos obecný (*Phragmites australis*), které však nepřesáhly výšku 1m
- b) E2 - patro keřové (výškové rozpětí 1 - 4 m) zahrnuje nejen keře, ale i mladé stromy
- c) E3 - patro stromové (výškové rozpětí nad 4 m) zahrnuje většinou stromy

Byla provedena kompletní inventarizace (tab 1 – 38) rostlinných druhů a zaznamenáno případné zastínění samotného snímku, celková pokryvnost, svažitost terénu a charakter snímku z pohledu rekultivace. Jestli byl snímek rekultivován (případně jak) nebo jestli byl ponechán přirozenému vývoji (sukcesi). Dále byla stanovena pokryvnost u každého druhu dle Braun-Blanquetovy stupnice.

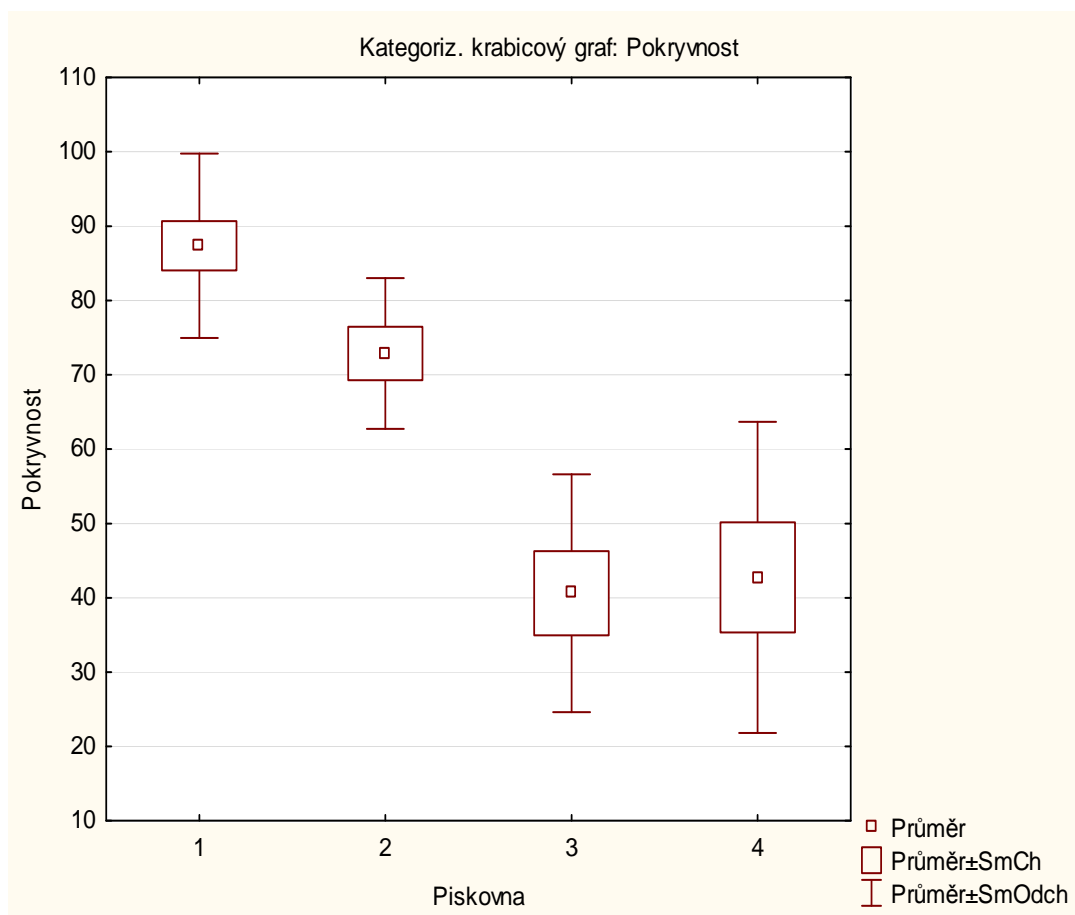
Symbolem **r** byl označen výskyt jednoho exempláře se zanedbatelnou pokryvností, symbolem **+** více exemplářů (trs) nebo jeden exemplář s pokryvností menší než 1 %. Zastoupení druhů s větší pokryvností bylo charakterizováno odhadem pokryvnosti v %. Rozdíl v počtu druhů a celkové pokryvnosti mezi pískovkami a typem rekultivace byl hodnocen jednocestnou Anovou v programu

Statistica, v. 12. Pokryvnost v procentech byla transformována arcsinovou transformací, v grafu byla pro zobrazení použita původní data v %.

Vliv environmentálních proměnných (zástin, pokryvnost, rekultivace, stáří, délka pobřeží) na druhové složení porostů pískoven byl hodnocen v programu Canoco (ter Braak a Šmilauer, 1998). Data byla vyhodnocena přímou unimodální CCA analýzou. Následně byla vizualizovaná v programu CanoDraw (ter Braak a Šmilauer, 2002).

atd. Rozdíl mezi rekultivovanou a nerektivovanou plochou nebyl zcela statisticky průkazný, ačkoli na ploše ponechané přirozené sukcesi bylo více druhů.

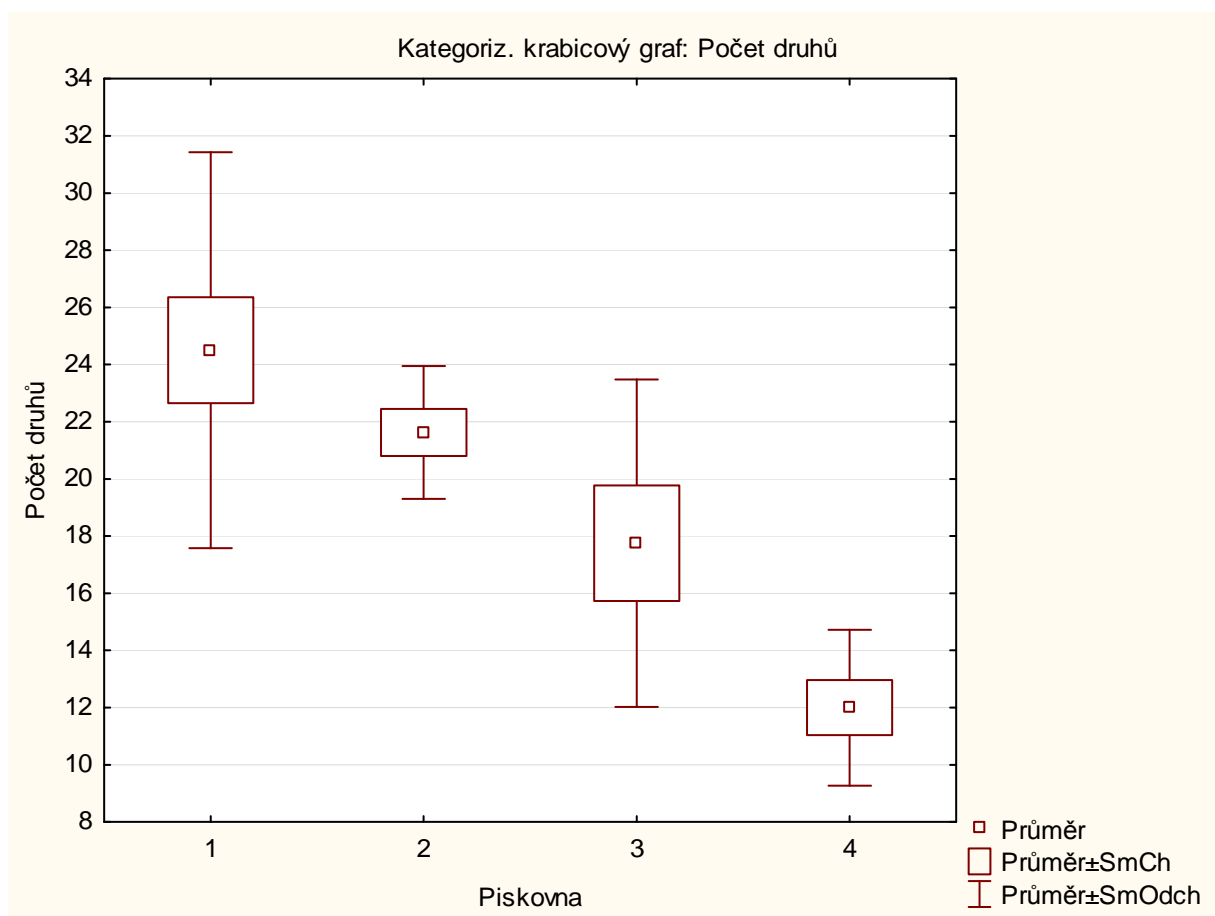
Graf 2 – rozdíly v pokryvnosti pískoven



(1-Cep, 2-Cep I, 3-Tušť, 4-Františkov)

Statisticky průkazné rozdíly v pokryvnosti byly shledány mezi pískovkami Cep, Cep I, Tušť i Františkov. Mezi pískovnou Tušť a Františkov, stejně tak jako Cep a Cep I, navzájem, staticky významné rozdíly nebyly. Na pískovkách Cep a Cep I byla statisticky průkazně vyšší pokryvnost než na Tušti a Františkově.

Graf 3 – rozdíly v počtu druhů na písčovnách



Statisticky průkazné rozdíly v počtu druhů byly shledány mezi písčovnami Cep a Františkov, Cep I a Františkov. Na písčovně Cep a Cep I bylo statisticky průkazně více rostlinných druhů než na Tušti a Františkově.

Rozdíly mezi rekultivovanými a nerektivovanými plochami v pokryvnosti a počtu druhů na jednotlivých písčovnách nebyly statisticky průkazné.

Floristické seznamy pískoven

Tab 1 – CEP sever; celková pokryvnost 144%, zástin 64%, svažítost 2°, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	R
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	+
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	R
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	1%
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	1%
<i>Atropa bella - donna</i>	Rulík zlomocný	R
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	4%
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex hirta</i>	Ostřice srstnatá	6%
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Metlice trsnatá	5%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	10%
<i>Iris pseudocarus</i>	Kosatec žlutý	R
<i>Juncus articulatus</i>	Sítina článkovaná	5%
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	10%
<i>Lysimachia nummularia</i>	Vrbina penízková	3%
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	2%
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrbice	R
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	1%
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	2%
<i>Persicaria amphibia</i>	Rdesno obojživelné	3%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	1%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	10%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	5%
<i>Plantago major</i>	Jitrocel větší	R

Stromové patro		
<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá	1%
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	3%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	40%
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	10%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	10%

Tab 2 – CEP severovýchod I; celková pokryvnost 150,5%, zástin 60,5%, svažitost 1°, R

Bylinné patro		
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	2%
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	2%
<i>Atropa bella - donna</i>	Rulík zlomocný	R
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	3%
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	5%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	1%
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Metlice trsnatá	2%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	10%
<i>Eleocharis palustris</i>	Bahnička mokřadní	R
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	5%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	5%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	R
<i>Juncus tenuis</i>	Sítina tenká	10%
<i>Lactuca serriola</i>	Locika kompasová	1%
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	2%
<i>Leontodon autumnalis</i>	Máchelka podzimní	4%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	3%
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	1%
<i>Lysimachia nummularia</i>	Vrbina penízková	5%
<i>Persicaria amphibia</i>	Rdesno obojživelné	3%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	1%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	10%
<i>Tussilago farfara</i>	Podběl lékařský	+
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	1%
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Brusnice borůvka	3%
<i>Veronica officinalis</i>	Rozrazil lékařský	R

Stromové patro		
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	+
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	4%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	50%
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	R
<i>Quercus petraea</i>	Dub zimní	R
<i>Quercus robur</i>	Dub letní	1%
<i>Salix cinerea</i>	Vrba popelavá	5%

Tab 3 – CEP severovýchod II; celková pokryvnost 170%, zástin 67%, svažitost 3°, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	1%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	3%
<i>Carex brizoides</i>	Ostřice třeslicovitá	5%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	5%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	20%
<i>Eleocharis palustris</i>	Bahnička mokřadní	+
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	1%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	4%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	7%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	5%
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	+
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	1%
<i>Juncus tenuis</i>	Sítina tenká	10%
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	1%
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	3%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	2%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	5%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	10%
<i>Poa annua</i>	Lipnice roční	1%
<i>Poa nemoralis</i>	Lipnice hajní	2%
<i>Ranunculus flammula</i>	Pryskyřník plamének	R
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	2%
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	4%
<i>Rumex crispus</i>	Šťovík kadeřavý	2%
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	5%
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Brusnice borůvka	3%

Stromové patro		
<i>Frangula alnus</i>	Krušina olšová	2%
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	5%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	40%
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	20%

Tab 4 – CEP východ I; celková pokryvnost 173,5%, zástin 85%, svažitosť 5°, R

Bylinné patro		
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	1%
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	1%
<i>Carex nigra</i>	Ostřice obecná	3%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	10%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	2%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	5%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	10%
<i>Iris pseudocarus</i>	Kosatec žlutý	R
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	3%
<i>Juncus tenuis</i>	Sítina tenká	3%
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	5%
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	1%
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	3%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	2%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	30%
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	4%
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	1%
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	+
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	R
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	1%
<i>Tussilago farfara</i>	Podběl lékařský	3%

Stromové patro		
<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá	2%
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	1%
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	30%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	40%
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	2%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	10%

Tab 5 – CEP východ II; celková pokryvnost 153,5%, zástin 65%, svažitost 5°, R

Bylinné patro		
<i>Matricaria maritima</i>	Heřmánkovec přímořský	R
<i>Carex brizoides</i>	Ostřice třeslicovitá	3%
<i>Carex hirta</i>	Ostřice srstnatá	1%
<i>Carex nigra</i>	Ostřice obecná	5%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Metlice trsnatá	5%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	15%
<i>Eleocharis palustris</i>	Bahnička mokřadní	1%
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	1%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	2%
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	+
<i>Holcus mollis</i>	Medyněk měkký	2%
<i>Hypericum perforatum</i>	Třezalka tečkovaná	R
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Kopretina bílá	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	Máchelka podzimní	R
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	R
<i>Lotus corniculatus</i>	Štírovník růžkatý	R
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	Vrbina penízková	5%
<i>Holcus lanatus</i>	Medyněk vlnatý	+
<i>Potentilla erecta</i>	Mochna nátržník	1%
<i>Thlaspi arvense</i>	Penízek rolní	R
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	10%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	20%
<i>Plantago major</i>	Jitrocel větší	R
<i>Poa annua</i>	Lipnice roční	R
<i>Poa nemoralis</i>	Lipnice hajní	+
<i>Ranunculus repens</i>	Pryskyřník plazivý	+
<i>Ranunculus flammula</i>	Pryskyřník plamének	R
<i>Scirpus lacustris</i>	Skřípinec jezerní	+
<i>Dactylis glomerata</i>	Srha říznačka	R
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	10%
<i>Galium aparine</i>	Svízel pítula	R
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	2%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	1%
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	1%

Stromové patro		
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	5%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	60%

Tab 6 – CEP jihovýchod I; celková pokryvnost 155%; zástin 75%, svažitosť 2°, R

Bylinné patro		
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	1%
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	1%
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	3%
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	5%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	5%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	3%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	30%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	2%
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	4%
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	2%
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrstice	1%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	5%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	3%
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	3%
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Brusnice borůvka	2%

Stromové patro		
<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá	1%
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	3%
<i>Frangula alnus</i>	Krušina olšová	1%
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	5%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	60%
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	5%

Tab 7 – CEP jihovýchod II; celková pokrývnost 166,5%, zástin 50%, svažítost 2°, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	1%
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	2%
<i>Atropa bella - donna</i>	Rulík zlomocný	R
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	4%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	5%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	30%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	2%
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Konopice polní	2%
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	1%
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	R
<i>Juncus tenuis</i>	Sítina tenká	5%
<i>Juncus trifidus</i>	Sítina trojklanná	2%
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	4%
<i>Leontodon autumnalis</i>	Máchelka podzimní	2%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	5%
<i>Lotus corniculatus</i>	Štírovník růžkatý	3%
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	1%
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	+
<i>Persicaria amphibia</i>	Rdesno obojživelné	2%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	20%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	10%
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	5%

Stromové patro		
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokora	5%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	40%
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	5%

Tab 8 – CEP jih; celková pokrývnost 130%, bez zástinu, svažítost 2°, R

Bylinné patro		
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barborka obecná	2%
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	1%
<i>Bidens cernuus</i>	Dvouzubec nízký	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	7%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	5%
<i>Carex brizoides</i>	Ostřice třeslicovitá	1%
<i>Carex hirta</i>	Ostřice srstnatá	3%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Metlice trsnatá	4%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	15%
<i>Eleocharis palustris</i>	Bahnička mokřadní	1%
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	5%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	3%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	5%
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Konopice polní	1%
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	R
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	1%
<i>Holcus mollis</i>	Medyněk měkký	R
<i>Lactuca serriola</i>	Locika kompasová	R
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	3%
<i>Leontodon autumnalis</i>	Máchelka podzimní	1%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	2%
<i>Lotus corniculatus</i>	Štírovník růžkatý	3%
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrstice	R
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	1%
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	3%
<i>Persicaria amphibia</i>	Rdesno obojživelné	5%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	3%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	20%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	30%
<i>Plantago major</i>	Jitrocel větší	R
<i>Poa annua</i>	Lipnice roční	+
<i>Tussilago farfara</i>	Podběl lékařský	+
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	1%
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Brusnice borůvka	10%
<i>Veronica officinalis</i>	Rozrazil lékařský	R

Tab 9 – CEP jihozápad I; celková pokryvnost 185%, zástin 55%, svažítost 1°, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	2%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	5%
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	3%
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	1%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	15%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	3%
<i>Carex nigra</i>	Ostřice obecná	10%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	30%
<i>Eleocharis palustris</i>	Bahnička mokřadní	R
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	2%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	5%
<i>Iris pseudocarus</i>	Kosatec žlutý	R
<i>Juncus articulatus</i>	Sítina článkovaná	2%
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	10%
<i>Juncus tenuis</i>	Sítina tenká	5%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	5%
<i>Lotus corniculatus</i>	Štírovník růžkatý	R
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	2%
<i>Persicaria amphibia</i>	Rdesno oboživelné	3%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	5%
<i>Rumex crispus</i>	Šťovík kadeřavý	4%
<i>Rumex maritimus</i>	Šťovík přímořský	R
<i>Scirpus lacustris</i>	Skřípinec jezerní	1%
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	5%
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	1%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	R
<i>Trifolium repens</i>	Jetel plazivý	+
<i>Tussilago farfara</i>	Podběl lékařský	R

Stromové patro		
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	50%
<i>Salix cinerea</i>	Vrba popelavá	5%

Tab 10 – CEP jihozápad II; celková pokryvnost 130%, zástin 75%, svažitosť 2°, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	R
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	+
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	R
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	1%
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	1%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	5%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	R
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	20%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	+
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	1%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	+
<i>Ranunculus flammula</i>	Pryskyřník plamének	3%
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	30%
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	2%
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Brusnice borůvka	5%

Stromové patro		
<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá	10%
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	20%
<i>Frangula alnus</i>	Krušina olšová	10%
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	5%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	30%

Tab 11 – CEP západ I; celková pokryvnost 144%, zástin 80%, svažitost 4°, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	1%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	3%
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	R
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	5%
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	R
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	5%
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barborka obecná	+
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	3%
<i>Bidens cernuus</i>	Dvouzubec nízký	1%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	5%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	3%
<i>Carex nigra</i>	Ostřice obecná	1%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Metlice trsnatá	3%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	5%
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	2%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	10%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	2%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	5%
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Konopice polní	5%
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	3%
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	R
<i>Holcus mollis</i>	Medyněk měkký	1%
<i>Hypericum perforatum</i>	Třezalka tečkovaná	R

Stromové patro		
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	20%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	60%

Tab 12 – CEP západ II; celková pokryvnost 128,5%, zástin 61%, svažitosť 3°, R

Bylinné patro		
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelyněk černobýl	2%
<i>Atropa bella - donna</i>	Rulík zlomocný	1%
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	2%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	5%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	2%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	30%
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	5%
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Konopice polní	1%
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	R
<i>Lactuca serriola</i>	Locika kompasová	R
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	Máchelka podzimní	1%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	1%
<i>Ranunculus flammula</i>	Pryskyřník plamének	1%
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	5%
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	10%
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Brusnice borůvka	1%

Stromové patro		
<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá	5%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	40%
<i>Quercus petraea</i>	Dub zimní	1%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	15%

Tab 13 – CEP severozápad I; celková pokrývnost 94%, zástin 11%, svažitosť 1°, R

Bylinné patro		
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	+
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	3%
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barborka obecná	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	20%
<i>Carex acuta</i>	Ostřice štíhlá	1%
<i>Carex brizoides</i>	Ostřice třeslicovitá	R
<i>Carex hirta</i>	Ostřice srstnatá	3%
<i>Carex nigra</i>	Ostřice obecná	5%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Metlice trsnatá	8%
<i>Dryopteris filix - mas</i>	Kaprad' samec	15%
<i>Eleocharis palustris</i>	Bahnička mokřadní	2%
<i>Elytrigia repens</i>	Pýr plazivý	5%
<i>Epilobium angustifolium</i>	Vrbovka úzkolistá	10%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	R
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Přeslička lesní	10%
<i>Iris pseudocarus</i>	Kosatec žlutý	R

Stromové patro		
<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá	1%
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	10%

Tab 14 – CEP severovýchod II; celková pokryvnost 115%, bez zástinu, nesvažité, R

Bylinné patro		
<i>Aeogopodium podagraria</i>	Bršlice kozí noha	3%
<i>Avenella flexuosa</i>	Metlička křivolaká	5%
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barborka obecná	R
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	2%
<i>Bidens cernuus</i>	Dvouzubec nízký	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	15%
<i>Juncus trifidus</i>	Sítina trojklanná	R
<i>Lactuca serriola</i>	Locika kompasová	+
<i>Lamium purpureum</i>	Hluchavka nachová	5%
<i>Leontodon autumnalis</i>	Máchelka podzimní	3%
<i>Lolium perenne</i>	Jílek vytrvalý	4%
<i>Lotus corniculatus</i>	Štírovník růžkatý	R
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lysimachia nummularia</i>	Vrbina penízková	5%
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	1%
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrstice	R
<i>Medicago lupulina</i>	Tolice dětelová	2%
<i>Myosotis arvensis</i>	Pomněnka rolní	1%
<i>Persicaria amphibia</i>	Rdesno oboživelné	5%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	5%
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	20%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	30%
<i>Plantago major</i>	Jitrocel větší	1%
<i>Poa nemoralis</i>	Lipnice hajní	1%
<i>Ranunculus flammula</i>	Pryskyřník plamének	R
<i>Rubus idaeus</i>	Ostružiník maliník	5%
<i>Veronica officinalis</i>	Rozrazil lékařský	1%

Tab 15 – CEP 1 sever; celková pokryvnost 108%, zástin 25%, svažitost 2°, R

Bylinné patro		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	5%
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	3%
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	4%
<i>Avenela flexuosa</i>	Metlička křivolaká	1%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex ovalis</i>	Ostřice zaječí	+
<i>Carex pseudocyperus</i>	Ostřice nedošáchor	R
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	R
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	5%
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	5%
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Protěž bažinná	3%
<i>Holcus latanus</i>	Medyněk vlnatý	1%
<i>Chenopodium album</i>	Merlík bílý	R
<i>Juncus bufonius</i>	Sítina žabí	15%
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel	3%
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	10%
<i>Mentha aquatica</i>	Máta vodní	2%
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	1%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	+
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	10%
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	4%

Stromové patro		
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	5%
<i>Salix caprea</i>	Vrba jíva	10%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	10%

Tab 16 – CEP 1 severovýchod; celková pokryvnost 99%, zástin 38%, svažitost 4°, R

Bylinné patro		
<i>Avenela flexuosa</i>	Metlička křivolaká	7%
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	1%
<i>Bidens cernuus</i>	Dvouzubec nízký	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	Vrbovka chlupatá	10%
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	1%
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Protěž bažinná	3%
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	5%
<i>Juncus trifidus</i>	Sítina trojklanná	2%
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel	R
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	10%
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrbice	+
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	2%
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Stolístek klasnatý	R
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	R
<i>Oenothera biennis</i>	Pupalka dvouletá	3%
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	4%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	R
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Penízek prorostlý	+
<i>Trifolium hybridum</i>	Jetel zvrhlý	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Heřmánkovec nevonný	R
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	1%
<i>Viola tricolor</i>	Violka trojbarevná	R

Stromové patro		
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	20%
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	3%
<i>Salix caprea</i>	Vrba jíva	10%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	5%

Tab 17 – CEP 1 východ; celková pokrývnost 9%, svažítost 1°, R

Bylinné patro		
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	R
<i>Alopecurus aequalis</i>	Psárka plavá	5%
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	1%
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	15%
<i>Mentha aquatica</i>	Máta vodní	+
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	2%
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Stolístek klasnatý	R
<i>Oenothera biennis</i>	Pupalka dvouletá	5%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	8%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	20%
<i>Poa trivialis</i>	Lipnice obecná	2%
<i>Polygonum aviculare</i>	Truskavec ptačí	R
<i>Potamogeton crispus</i>	Rdest kadeřavý	R
<i>Potentilla arenaria</i>	Mochna písečná	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Heřmánkovec nevonný	1%
<i>Tussilago farfara</i>	Podběl lékařský	4%
<i>Typha latifolia</i>	Orobinec širolistý	10%
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	3%
<i>Viola tricolor</i>	Violka trojbarevná	1%

Stromové patro		
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	5%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	3%
<i>Salix triandra</i>	Vrba trojmužná	1%

Tab 18 – CEP 1 jihovýchod; celková pokryvnost 102%, zástin 13%, svažitost 2°, R

Bylinné patro		
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	50%
<i>Carex brizoides</i>	Ostřice třeslicovitá	R
<i>Epilobium hirsutum</i>	Vrbovka chlupatá	+
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	R
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	1%
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Protěž bažinná	R
<i>Holcus latanus</i>	Medyněk vlnatý	+
<i>Juncus articulatus</i>	Sítina článkovaná	3%
<i>Mentha aquatica</i>	Máta vodní	R
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	4%
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Stolístek klasnatý	R
<i>Oenothera biennis</i>	Pupalka dvouletá	2%
<i>Persicaria hydropiper</i>	Rdesno pepřík	2%
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	10%
<i>Senecio vulgaris</i>	Starček obecný	+
<i>Spergularia rubra</i>	Kuřinka červená	R
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	1%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	3%
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Penízek prorostlý	10%
<i>Vulpia myuros</i>	Mrvka myší ocásek	+

Keřové patro		
<i>Salix caprea</i>	Vrba jíva	10%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	3%

Tab 19 – CEP 1 jih; celková pokrývnost 95,5%, zástin 32%, svažitosť 3°, N

Bylinné patro		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	3%
<i>Avena flexuosa</i>	Metlička křivolaká	5%
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel	4%
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	7%
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	2%
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Stolístek klasnatý	R
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	1%
<i>Poa annua</i>	Lipnice roční	3%
<i>Poa trivialis</i>	Lipnice obecná	4%
<i>Rorippa amphibia</i>	Rukev obojživelná	+
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	2%
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	5%
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	1%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	4%
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Penízek prorostlý	2%
<i>Typha latifolia</i>	Orobinec širolistý	15%
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	5%

Stromové patro		
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	30%
<i>Salix triandra</i>	Vrba trojmužná	2%

Tab 20 – CEP 1 jihozápad; celková pokryvnost 97%, zástin 24%, svažitost 3°, N

Bylinné patro		
<i>Batrachium aquatile</i>	Lakušník vodní	+
<i>Bidens cernuus</i>	Dvouzubec nízký	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	20%
<i>Epilobium ciliatum</i>	Vrbovka žláznatá	3%
<i>Glyceria fluitans</i>	Zblochan vzplývavý	R
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Protěž bažinná	1%
<i>Chenopodium album</i>	Merlík bílý	R
<i>Juncus bufonius</i>	Sítina žabí	4%
<i>Juncus effusus</i>	Sítina rozkladitá	2%
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	8%
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	1%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	10%
<i>Poa annua</i>	Lipnice roční	1%
<i>Potentilla arenaria</i>	Mochna písečná	R
<i>Ranunculus flammula</i>	Pryskyřník plamének	R
<i>Rorippa amphibia</i>	Rukev obojživelná	R
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	4%
<i>Senecio vulgaris</i>	Starček obecný	1%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	R
<i>Tussilago farfara</i>	Podběl lékařský	1%
<i>Typha latifolia</i>	Orobinec široolistý	15%

Stromové patro		
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	15%
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	4%
<i>Salix fragilis</i>	Vrba křehká	5%

Tab 21 – CEP 1 západ; celková pokryvnost 100%, zástin 35%, svažitost 4°, N

Bylinné patro		
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	10%
<i>Carex ovalis</i>	Ostřice zaječí	1%
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	R
<i>Chenopodium album</i>	Merlík bílý	R
<i>Juncus articulatus</i>	Sítina článkovaná	1%
<i>Juncus trifidus</i>	Sítina trojklanná	R
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel	3%
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	5%
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrbice	R
<i>Mentha aquatica</i>	Máta vodní	2%
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	4%
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Rdesno blešník	R
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	20%
<i>Poa trivialis</i>	Lipnice obecná	1%
<i>Potamogeton crispus</i>	Rdest kadeřavý	+
<i>Rumex maritimus</i>	Šťovík přímořský	1%
<i>Scutellaria galericulata</i>	Šišák vroubkovaný	R
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	3%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	5%
<i>Typha latifolia</i>	Orobinec širolistý	5%
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	3%
<i>Vulpia myuros</i>	Mrvka myší ocásek	R

Stromové patro		
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	30%
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	5%

Tab 22 – CEP 1 severozápad; celková pokryvnost 89%, zástin 12%, nesvažitě, R

Bylinné patro		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Psineček výběžkatý	1%
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	Žabník jitrocelovitý	R
<i>Bidens cernuus</i>	Dvouzubec nízký	R
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třtina křovištní	20%
<i>Carex ovalis</i>	Ostřice zaječí	+
<i>Carex pseudocyperus</i>	Ostřice nedošáchor	R
<i>Conyza canadensis</i>	Turanka kanadská	2%
<i>Holcus mollis</i>	Medyněk měkký	R
<i>Chenopodium album</i>	Merlík bílý	2%
<i>Linaria vulgaris</i>	Lnice květel	5%
<i>Lycopus europaeus</i>	Karbinec evropský	R
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	5%
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrstice	R
<i>Mentha aquatica</i>	Máta vodní	1%
<i>Myosotis caespitosa</i>	Pomněnka trsnatá	3%
<i>Persicaria hydropiper</i>	Rdesno pepřík	3%
<i>Phragmites australis</i>	Rákos obecný	20%
<i>Poa annua</i>	Lipnice roční	4%
<i>Rorippa amphibia</i>	Rukev obojživelná	R
<i>Rumex acetosella</i>	Šťovík menší	2%
<i>Spergularia rubra</i>	Kuřinka červená	1%
<i>Stellaria graminea</i>	Ptačinec trávovitý	5%
<i>Tanacetum vulgare</i>	Vratič obecný	1%
<i>Taraxacum officinale</i>	Smetánka lékařská	4%

Keřové patro		
<i>Salix caprea</i>	Vrba jíva	10%
<i>Salix cinerea</i>	Vrba popelavá	2%

Tab 23 – Tušův sever; celková pokryvnost 65%, zástin 40%, svažítost 2°, R

Bylinné patro		
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	5%
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	1%
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	3%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	R
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	4%
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	4%
Ostřice srstnatá	<i>Carex hirta</i>	R
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	1%
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	+
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	6%
Vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	R
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+
Vrbovka chlupatá	<i>Epilobium hirsutum</i>	R

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	15%
Bříza pýřitá	<i>Betula pubescens</i>	11%
Dub letní	<i>Quercus robur</i>	6%
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	8%

Tab 24 – Tušův severovýchod; celková pokryvnost 55,5%, zástin 20%, nesvažité, R

Bylinné patro		
Bahnička mokřadní	<i>Eleocharis palustris</i>	1%
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	15%
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	+
Jitrocel větší	<i>Plantago major</i>	R
Mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i>	R
Ostřice plstnatá	<i>Carex tomentosa</i>	10%
Prasetník kořenatý	<i>Hypochaeris radicata</i>	1%
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	2%
Rdesno červivec	<i>Persicaria maculosa</i>	+
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	3%
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	+
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i>	R
Šťovík menší	<i>Rumex acetosella</i>	2%
Tráva trsnatá jemná		+
Keřové patro		
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	20%

Tab 25 – Tušův výhled; celková pokryvnost 70%, zástin 15%, svažítost 1°, R

Bylinné patro		
Dvouzubec trojdílný	<i>Herba bidentii tripartita</i>	1%
Heřmánkovec přímořský	<i>Matricaria maritima</i>	R
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	5%
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	3%
Mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i>	R
Penízeček rolní	<i>Thlaspi arvense</i>	R
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	+
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	2%
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	1%
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	+
Tráva trsnatá jemná		2%
Tráva výběžkatá hrubá		R
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	30%
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	10%
Keřové patro		
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	15%

Tab 26 – Tuš' jihovýchod; celková pokryvnost 77%, zástin 40%, svažitost 5%, N

Bylinné patro		
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	+
Janovec metlatý	<i>Cytisus scoparius</i>	+
Kopřiva dovoudomá	<i>Urtica dioica</i>	15%
Lilek potměchuť	<i>Solanum dulcamara</i>	1%
Medyněk měkký	<i>Holcus mollis</i>	3%
Ostružiník maliník	<i>Rubus idaeus</i>	10%
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	+
Pýr plazivý	<i>Elytrigia repens</i>	5%
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	R
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	R
Svízel přítula	<i>Galium aparine</i>	R
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i>	R
Tužebníček jilmový	<i>Filipendula ulmaria</i>	R
Vratič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i>	1%
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+

Stromové patro		
Topol osika	<i>Populus tremula</i>	40%

Tab 27 – Tuš' jih; celková pokryvnost 20%, bez zástinu, svažitost 1°, N

Bylinné patro		
Heřmánkovec přímořský	<i>Matricaria maritima</i>	2%
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	4%
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	1%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	5%
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	R
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	R
Mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i>	+
Ostřice srstnatá	<i>Carex hirta</i>	1%
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	2%
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	R
Rdesno červivec	<i>Persicaria maculosa</i>	R
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	+
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	1%
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i>	1%
Šťovík menší	<i>Rumex acetosella</i>	2%

Tab 28 – Tuš' jihozápad; celková pokryvnost 61%, bez zástinu, svažítost 4°, N

Bylinné patro		
Heřmánkovec přímořský	<i>Matricaria maritima</i>	R
Hrachor luční	<i>Lathyrus pratensis</i>	2%
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	30%
Jetel zvrhlý	<i>Trifolium hybridum</i>	2%
Kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i>	R
Kručinka barvířská	<i>Genista tinctoria</i>	3%
Křen selský	<i>Armoracia rusticana</i>	4%
Mochna husí	<i>Potentilla anserina</i>	+
Mochna písečná	<i>Potentilla arenaria</i>	1%
Ostřice třeslicovitá	<i>Carex brizoides</i>	R
Pelyněk černobýl	<i>Artemisia vulgaris</i>	R
Penízeček rolní	<i>Thlaspi arvense</i>	+
Pcháč oset	<i>Cesium arvense</i>	+
Podběl lékařský	<i>Tussilago farfara</i>	R
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	+
Přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i>	2%
Psárka plavá	<i>Alopecurus aequalis</i>	R
Pupalka dvouletá	<i>Oenothera biennis</i>	+
Pýr plazivý	<i>Elytrigia repens</i>	3%
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	R
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	+
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	R
Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	5%
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i>	+
Šťovík tupolistý	<i>Rumex obtusifolius</i>	R
Tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>	+
Tráva trsnatá jemná		5%
Vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	+
Vratič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i>	+
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	R

Tab 29 – Tušův západ; celková pokryvnost 50%, zástin 10%, svažitost 3°, R

Bylinné patro		
Heřmánkovec přímořský	<i>Matricaria maritima</i>	R
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	10%
Jetel plazivý	<i>Triforium repens</i>	R
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	5%
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	+
Jitrocel větší	<i>Plantago major</i>	+
Kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	+
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	+
Mochna nátržník	<i>Potentilla Eróta</i>	5%
Ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i>	4%
Prasetník kořenatý	<i>Hypochaeris radicata</i>	+
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	1%
Rákos obecný	<i>Phragmites australis</i>	R
Rozrazil drchničkovitý	<i>Veronica anagalis - aquatica</i>	R
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	R
Sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>	5%
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	2%
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	+
Tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>	5%
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	+
Vratič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i>	R

Keřové patro		
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	10%

Tab 30 – Tušň severozápad; celková pokryvnost 84,5%, zástin 23%, svažitost 3°, R

Bylinné patro		
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	40%
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	+
Jitrocel větší	<i>Plantago major</i>	1%
Karbinec evropský	<i>Lycopus europaeus</i>	+
Kohoutek luční	<i>Lychnis flos – cuculi</i>	3%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	+
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	2%
Mochna nátržník	<i>Potentilla Eróta</i>	3%
Ostřice zaječí	<i>Carex ovalis</i>	R
Ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i>	+
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	R
Ptačinec žabí	<i>Stellaria media</i>	1%
Sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>	2%
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	2%
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	R
Třtina křovištní	<i>Calamagrotis epigejos</i>	3%
Vrbina penízková	<i>Lysimachia nummularia</i>	2%
Žabník jitrocelový	<i>Alisma plantago – aquatica</i>	1%

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	20%
Bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	3%

Tab 31 – Františkov sever; celková pokryvnost 62,5%, zástin 25%, svažitost 5%, R

Bylinné patro		
Bahnička mokřadní	<i>Eleocharis palustris</i>	R
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	4%
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	1%
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	5%
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	3%
Ostřice srstnatá	<i>Carex hirta</i>	R
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	3%
Sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>	6%
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	2%
Tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>	+
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	1%
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	5%
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	3%
Vrbovka chlupatá	<i>Epilobium hirsutum</i>	4%

Keřové patro		
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	5%

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	20%
Bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	10%

Tab 32 – Františkov severovýchod; celková pokryvnost 82%, zástin 40%, svažitost 1%, R

Bylinné patro		
Bahnička mokřadní	<i>Eleocharis palustris</i>	2%
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	10%
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	1%
Jitrocel větší	<i>Plantago major</i>	3%
Karbinec evropský	<i>Lycopus europaeus</i>	1%
Mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i>	+
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	4%
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	1%
Ptačinec prostřední	<i>Stellaria media</i>	5%
Rdesno červivec	<i>Persicaria maculosa</i>	R
Sítina tenká	<i>Juncus tenuis</i>	10%
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	+
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i>	1%
Šťovík menší	<i>Rumex acetosella</i>	3%
Vratič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i>	+

Keřové patro		
Bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	30%
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	10%

Tab 33 – Františkov východ; celková pokryvnost 57%, zástin 30%, svažitosť 2°, R

Bylinné patro		
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	10%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	2%
Lipnice hajní	<i>Poa pratensis</i>	R
Lipnice luční	<i>Poa nemoralis</i>	R
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	R
Ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i>	3%
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	2%
Ptačinec žabí	<i>Stellaria media</i>	+
Rdesno blešník	<i>Persicaria lapathifolia</i>	+
Sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>	3%
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	R
Skřípina jezerní	<i>Scirpus lacustris</i>	5%
Třtina křovištní	<i>Calamagrotis epigejos</i>	1%

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	30%

Tab 34 – Františkov jihovýchod; celková pokryvnost 10%, bez zástinu, nesvažité, R

Bylinné patro		
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	1%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	3%
Chundelka metlice	<i>Apera spica-venti</i>	1%
Mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i>	2%
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	1%
Šťovík menší	<i>Rumex acetosella</i>	2%

Tab 35 – Františkov jih; celková pokrývnost 50,5%, zástin 4%, svažítost 2°, R

Bylinné patro		
Heřmánkovec přímořský	<i>Matricaria maritima</i>	R
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	5%
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	1%
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	3%
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	+
Přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i>	R
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	2%
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>	1%
Tráva trsnatá jemná		3%
Tráva výběžkatá hrubá		1%
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	20%
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	10%

Keřové patro		
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	4%

Tab 36 – Františkov jihozápad; celková pokrývnost 60%, zástin 15%, nesvažité, N

Bylinné patro		
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	20%
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	5%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	+
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	4%
Ostřice srstnatá	<i>Carex hirta</i>	R
Rdesno červivec	<i>Persicaria maculosa</i>	+
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	+
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	7%
Vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	1%
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	5%
Vrbovka chlupatá	<i>Epilobium hirsutum</i>	2%
Žabník jitrocelový	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	R

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	15%

Tab 37 – Františkov západ; celková pokryvnost 93%, zástin 35%, svažítost 1°, N

Bylinné patro		
Bahnička mokřadní	<i>Eleocharis palustris</i>	+
Bodlák kadeřavý	<i>Carduus crispus</i>	R
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	40%
Lakušník vodní	<i>Batrachium aquatile</i>	R
Mochna husí	<i>Potentilla anserina</i>	5%
Ostřice třeslicovitá	<i>Carex brizoides</i>	1%
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	2%
Přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i>	+
Psárka plavá	<i>Alopecurus aequalis</i>	R
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	5%
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i>	1%
Šťovík tupolistý	<i>Rumex obtusifolius</i>	R
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	3%

Keřové patro		
Vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>	20%

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	10%
Bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	5%

Tab 38 – Františkov severozápad; celková pokryvnost 96,5%, zástin 15%, nesvažité, R

Bylinné patro		
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>	50%
Ostřice třeslicovitá	<i>Carex brizoides</i>	R
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	10%
Kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	R
Sítina článkovaná	<i>Juncus articulatus</i>	2%
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	+
Pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	1%
Rákos obecný	<i>Phragmites australis</i>	10%
Sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>	6%
Sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>	1%
Tráva trsnatá jemná		1%

Stromové patro		
Borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	5%
Topol osika	<i>Populus tremula</i>	10%

5. DISKUSE

Těžba šterkopísku narušuje životní prostředí, mění ráz krajiny i její původní funkci. Přesto může přinést i pozitivní změny. Pískovny mají stále zvyšující se význam v utváření hodnotných území v přírodě, nejen pro rekreační využití člověka, ale i pro výskyt vzácných druhů (*Suchá, 2002*).

Díky ochráncům přírody vyvstává otázka, zda zdevastovanou krajinu zrekultivovat či ponechat přirozené nebo řízené sukcesi. *Jakrlová a Pelikán (1999)* definují rekultivaci jako uvedení narušené krajiny do přírodní rovnováhy. Ale již *Dimitrovský (1973)* uvádí, že obnovená vegetace díky rekultivační činnosti je spíše kompenzací a nemůže svou ekologickou funkcí plně nahradit tu původní. *Ullmann (2014)* potvrzuje, že technicky pojaté rekultivace zemědělského či lesnického typu snižují biodiverzitu a znamenají ohrožení či vyhubení většiny vzácných a ohrožených druhů, které předtím stačily těžbou lokalitu osídlit. Navíc ve většině případů jsou rekultivace vysoce nákladné a v mnoha případech i neodborné provedené (*Vráblíková, 2009*).

Čeští vědci se podrobně zabývají obnovou kamenolomů, pískoven, výsypek po těžbě hnědého uhlí nebo těžných rašelinišť. *Řehounek (2010)*, *Sádlo a Tichý (2002)* i *Prach et al. (2014)* poukazují ve svých pracích a výzkumech na to, že ponechání přirozené, případně řízené sukcesi funguje lépe a vede ke vzniku zajímavých ekosystémů. *Štýs (1981)* tvrdí, že pokud na pískovnách probíhala těžba suchým způsobem, pak využití lesnické rekultivace je vhodnější než řízená sukcese. To vyvrací *Sklenička (2003)*, jež se zmiňuje o provádění násilných a zbytečných rekultivací lokalit, které již byly stabilizovány přirozenou sukcesí, a proto zásah člověka je tedy naprosto zbytečný. Souhlasím s *Holcem (2010)*, že tradiční rekultivační metody jsou vhodné, ba nezbytné, pokud je třeba zavést v lomech již existující skládku, obnovit reziduální zemědělský půdní fond či zrekultivovat okolí obcí zasažených těžbou, apod. Rekultivace krajiny je povinná, jelikož je uvedena v našich zákonech – především v zákoně o těžbě nerostných surovin a zemědělském půdním fondu. Bohužel u sukcese to tak není, a to i přes zjištěné lokality, kde dlouhodobá práce přírody uspěla lépe, než těžká technika a využití monokultur, protože výsledky lidského snažení následně nedosáhnou adekvátního ekologického a krajinářského efektu.

Při mapování zájmového území jsem zjistila, že většina vybraných stanovišť je rekultivována lesnický, především za využití borovice lesní (*Pinus sylvestris*) jako monokultury. Jako další jsem zaznamenala olše (*Alnus*), vrby (*Salix*) a některé druhy topolů (*Populus*). Uvedená monokultura je vysazena blízko u sebe, což dle mého názoru vede ke zhoršeným podmínkám rozvoje bylinného patra. Řehouňková a Řehounek (2010) uvádí, že se může zvýšit i výskyt invazních druhů, např. trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) nebo křídlatka, které je třeba dále monitorovat. Řehouňková et al. (2006) zároveň dodává, že v teplejších oblastech tyto druhy velmi rychle vytlačují původní rostliny. Přesto Štýs et al. (1981), Dimitrovský (1999) a Jonáš (1973) uvádí trnovník jako dřevinu vhodnou k rekultivaci.

Společenstva jsou kromě omezeného množství zdrojů ovlivněna i opakovaným vnějším narušováním (Míchal, 1994). Při zkoumání druhové diverzity stromového patra na písčově Tuš jsem si všimla mírné až větší absence od jižní po jihozápadní část, jež souvisí s rozsáhlými plážemi. Tento poznatek mi potvrdil, že zatopené písčovny jsou pro svou atraktivnost, jako je čistá voda na koupání nebo rybářské revíry sportovního rybolovu, nejvíce ovlivněny člověkem. Vegetace tohoto prostředí je ovlivněna v břehové zóně, kde člověk sestupuje k vodě a svým pohybem břehy narušuje. Podobně je tomu i na frekventovaných rybářských místech. V keřové zóně se jedná nejvíce o likvidaci porostu rybářů z důvodu vytvoření prostoru, rovněž rekreatanti si razí cestu k vodě a vytvářejí si místa k odpočinku, včetně zakládání ohnišť a používání dříví na oheň, což mi potvrdilo i místní obyvatelstvo (Bastikovská, 2013).

Proto lze průběh samotné sukcese ve studovaném pobřeží lze nejlépe pozorovat na místech ponechaných po vytěžení delší čas bez většího narušení (zátoky, strmé svahy, atd.). Výsledky mé práce dokázaly, že druhové složení nejvíce ovlivňuje délka pobřeží a stáří písčovny. Rozdíly mezi rekultivovanou a sukcesní plochou nebyly zcela statisticky prokázány, i přesto, že nerekulitovaná plocha měla více druhů. Přikláním se k názoru Málkové (2007), že tyto rozdíly jsou patrné, v mém případě již vizuálně při mapování v terénu. Po zpracování dat se nejčastěji vyskytovaly z bylinného patra: *Ranunculus flamula*, *Calamagrostis epigejos*, *Deschampsia caespitosa*, *Galium aparine*, *Carex acuta*, *Potentilla erecta*, *Hypericum perforatum*, *Equisetum arvense*, *Plantago lanceolata*. Souhlasím i s Radošovou (2009), že druhové složení je dáno rozdílnými podmínkami prostředí – především mapovacími místy, kde jsem fytoecologické snímky prováděla.

6. ZÁVĚR

Za dob minulého režimu se v České republice rozmohl těžební průmysl, především těžba hnědého uhlí na Sokolovsku, Mostecku a Ostravsku. Na jihu ČR to byla těžba šterkopísků. V těchto dobách byl pojem rekultivace a sukcese v počátcích.

Čeští i zahraniční odborníci, kteří se zabývali a zabývají problematikou rekultivace versus sukcese, se mohou někdy lišit v názorech, ale dle mého se většina shoduje v tom, že ponechání přirozené či řízené sukcese je nejvhodnějším řešením pro zdevastovanou krajinu. Zvláště pokud se tato krajina nachází v chráněných krajinných oblastech, jako je CHKO Třeboňsko. Rozdíly mezi rekultivovanými a sukcesními plochami se mohou postupem času měnit, obvykle díky jinému způsobu založení vegetace, druhovém složení okolní vegetace a následné péči.

Při porovnání výsledků jsem zjistila, že statistická průkaznost rozdílů v pokryvnosti a počtu druhů byla shledána vyšší mezi pískovnamy Cep a Cep 1 než na Tušti a Františkově. Na zkoumaných plochách jsem ale nezaznamenala vzácný nebo ohrožený druh, pravděpodobně díky převážnému rekreačnímu využití pískoven.

Jakýkoliv zásah do krajiny, ať krátkodobý nebo dlouhodobý, ovlivňuje přírodu v širokém měřítku. Aby současná i budoucí generace lidstva mohla přírodu nadále využívat, je nutné, aby veškeré studie nebyly brány na lehkou váhu a člověk se naučil vnímat všechny souvislosti, které jsou s tím spojeny.

7. LITERATURA

Albrecht J., Máca J., Pykal J. et al. (2003): Chráněná území okresu Jindřichův Hradec. In: ALBRECHT ET AL. (2003): Chráněná území ČR – Českobudějovicko, svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno. Praha, 56s.

Balounová Z., Rajchard J., Vysloužil D., Macků E., Zemek V. (1997): Studie ekologické stability Nadějské rybníční soustavy v závislosti na rybářském využití. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Barkman J. J., Doing H., Segal S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: s. 394–419.

Bastiková M. (2013): ústní sdělení

Begon M., Harper J. L. a Townsend C. R. (1997): Ekologie. Jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého. Olomouc, s. 628 – 646.

Belej, C. (1978): Těžba nerostných surovin. In: Ekologie a ekonomika Třeboňska sborník přednášek. Třeboň, s. 105-111.

Bílek O. (2002): Přírodní rezervace Jezírka: Geobotanická inventarizace, mapování reálné vegetace a mapování biotopů Natura 2000. Ústav životního prostředí Praha. Diplomová práce Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Praha, 110s.

Bílek O. (2003): Příspěvek k poznání flóry a vegetace Přírodní rezervace Jezírka v CHKO Křivoklátsko. Bohemia Centralis 26. Praha, s. 149–184.

Brožík, J. (1997): Úvod do studia pedologie, meliorací zemědělských půd a rekultivace území postižených těžbou. Litvínov: Schola Humanitas (pro vnitřní potřebu školy), 122s.

Clements F. E. (1916): Plants succession. An analysis of the development of vegetation. In: Carnegie Inst. of Washington, 242s.

Chytrý M., Otýpková Z. (2003): Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. J. Veg. Sci., Uppsala, 14: s. 563–570.

Eiseltová M. (1996): Obnova jezerních ekosystémů – holistický přístup. Wetlands International publ. Č. 32. 190s.

Dimitrovský K. (1973): Otázky návaznosti technické rekultivace na rekultivace biologické. Ochrana přírody 28/3: s. 52-57.

Dimistrovský K. (1999): Zemědělské, lesnické a hydričké rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 66s.

Dykyjová D. (1982): Skripta pro dobrovolné strážce a spolupracovníky Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko, HSPPPPOP, České Budějovice

Dykyjová, D. a kol. (1989): Metody studia ekosystému. Praha: Academia. 691s.

Dykyjová D. (2000): Třeboňsko. ENKI Třeboň

Frouz J., Pöpperl J., Přikryl I., Štrudl J. (2007): Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. Sokolovská uhelná a.s., Sokolov, 25s.

Guth J. (2002): Metodiky mapování biotopů soustavy Natura 2000 a Smaragd. AOPK ČR, Praha, 26s.

Haufler V., Korčák J., Král V. (1960): Zeměpis Československa. Praha

Harris J. A., Birch P., Palmer J. P. (1996): Land restoration and reclamation: principles and practice. Addison Westley Longman Limited, Harlow, 230s.

Hlusičková J., Lhotský J. (1994): Ochrana půdní struktury před technogenní degradací. (Metodika). Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 40s.

Holec J. (2010): Odval Zbůch - rekultivace versus spontánní sukcese. Živa 4: s. 164 - 165.

Jeník J. (1983): Vytěžené pískovny v ekologickém kontextu Třeboňska. In: KOLEKTIV AUTORŮ: Využití a rekultivace vytěžených pískoven. Dům techniky ČSVTS, České Budějovice, s. 5-13.

Jeník J. et al. (1996): Biosférické rezervace České republiky. Empora. Praha

Jonáš F. (1973): Rozpracování způsobů rekultivace krajiny narušených průmyslovou činností. Ochrana přírody 28/9: s. 209-212.

Konvička M. (2012): Postindustriální stanoviště z pohledu ekologické vědy a ochrany přírody. In: TROPEK R., ŘEHOUNEK J.: Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. ENTÚ BC AV ČR a Calla, České Budějovice, s. 11 – 22.

Kopecný K., Hejný S. (1980): Deduktivní způsob syntaxonomické klasifikace rostlinných společenstev. Zpr. Čes. Bot. Spol., Mater. 1, Praha, s. 51–58.

Kořínková K. (2008): Ekologie - Distanční opory pro kombinované studium biologie. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Přírodovědecká fakulta. Ústí nad Labem, 42s.

Kroupa M. (2006): Metody rekultivace vedlejší energetické produkce a jejich porovnání. (diplomová práce). Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno, 84 s.

Kubeš J. (1996): Plánování venkovské krajiny. Vysoká škola báňská, Ostrava s. 99-101

Kunský J. (1968): Fyzický zeměpis Československa. Praha

Küchler A. W.(1964) : The potential natural vegetation of the Conterminous United States. Amer. Geogr. Soc., Spec. Res. Publ., New York, 36s.

Květ J., Jeník J., Soukupová L. (2002): Freshwater Wetlands and Their Sustainable Future: A Case Study of the Trebon Basin Biosphere Reserve, Czech Republik. Main auid the Biosphere. Series 28, Unesco &Parthenon, 500s.

Málková, L. (2007): Srovnání spontánně zarostlých a technicky rekultivovaných ploch na Radovesické výsypce na Mostecku. Bakalářská práce, KBO, JČU v Č. Budějovicích.

Macek J. et al. (1968): Československá vlastivěda I/1. Praha

Matějček T. (2005): Vytěžené pískovny a jejich začlenění do krajiny. Živa 6: s. 251–252.

Míchal I. (1992): Ekologická stabilita. Veronica, ekologické středisko ČSOP pro Ministerstvo životního prostředí České republiky, Brno 244s.

Moravec J. et al. (1994): Fytocenologie. Academia, Praha, 403s.

Odum E. P. (1997): Základy ekologie. Překlad z 3. Vydání anglického originálu z roku 1971. Obrtel R. et al., Academia, Praha

Patejdl C. (1974): Agricultural reclamation of spoil banks and areas disturbed by industrial activities. Výzkumný ústav meliorací, Praha, 240 s.

Pikonová P. (1999): Možné příčiny úbytku nymphaeidů na Třeboňsku. Jihočeská univerzita. Diplomová práce Biologické fakulty, České Budějovice 1999, 75s.

Plán péče Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko. (1995): Správa chráněných krajinných oblastí České republiky. Správa Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Třeboňsko.

Polaufová, H. (2006): Vegetace zatopených pískoven v závislosti na disturbanci způsobené rekreačním využíváním nádrží. Diplomová práce, ZF, JČU v Č. Budějovicích.

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. In: *Studia geographica*, 16, Brno

Radošová T. (2009): Srovnání flóry rekultivovaných a sukcesních ploch na pískovnách v CHKO Třeboňsko. Bakalářská práce. ZF, JU České Budějovice, 67s.

Ristović M. I., Stojaković M. P., Vulić, M. I. (2010): Recultivation and Sustainable Development of Coal Mining in Kolubara Basin. *Thermal science* 3: s. 759 – 772

Řehouňková K., Řehounek J., Janošťák J. (2007): Pískovny za humny. Sdružení Calla. České Budějovice

Řehouňková K., Řehounek J. (2010): Pískovny a štěrkopískovny. In: ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K. (eds.): *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice, s. 63-88.

Sádlo J., Tichý L. (2002): Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě - tržné rány v krajině a jak je léčit. ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády ve spolupráci s neziskovou organizací Rezekvítek, Brno, 35s.

Sklenička P. (2003): Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, 321s.

Slavíková J. (1986): Ekologie rostlin, Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 336s

Suchá, O. (2002): Stav litorálních porostů jako hnízdního prostředí pro ptáky na nádržích po těžbě štěrkopísku v nivě Lužnice. Diplomová práce, ZF, JU České Budějovice., 123s.

Suchá-Křiváčková, O. (2005): Primární produkce a sukcese rostlinných společenstev v hydrosystémech aluvia horní Lužnice. Disertační práce, ZF, JU České Budějovice.

Špiřík F. (1994): Devastace půd těžbou nerostů a principy jejich rekultivací. In: LHOTSKÝ J. (ed.): Kultivace a rekultivace půd. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha, s. 143-155.

Štěpán J. (1978): Rekultivace - terminologie. In: ŠTĚPÁN J. (ed.): Rekultivace krajiny v územích těžby a průmyslu v ČSSR. Knižnice MVT ČSR, Praha, s. 37-40

Štýs S. (1981): Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Státní nakladatelství technické literatury, 1. vydání, Praha, 678s.

Štýs S., Konstruch J., Neuberg Š., Pařízek J., Patejdl C., Smolík D., Špořík F., Thiele V., Toběrná V., Vesecký J., (1981): Rekultivace území postižených povrchovou těžbou nerostných surovin. SNTL, Praha, 678s.

Štýs S. (1990): Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. SNTL, Praha, 186s.

Štýs S., Helešicová L. (1992): Proměny měsíční krajiny. Bílý slon, Praha, 253s

Tůma V.(1983): Vytěžené pískovny a jejich osídlení obratlovci. In: Kolektiv autorů: Využití a rekultivace vytěžených pískoven. Dům techniky ČSVTS, České Budějovice, s. 65-70.

Ullmann V. (2014): ústní sdělení

Vlček V. et al. (1984): Vodní toky a nádrže. Praha

Vráblíková, J. (2010): Rekultivace území po těžbě uhlí na příkladu severních Čech. Životní prostředí 1: s. 24 – 29

Vráblíková J. (2008): Možnosti obnovy antropogenně postižené krajiny v severních Čechách. In: „Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Pokrušnohoří, II. část Teoretická východiska pro možnost revitalizace území modelové oblasti“ FŽP UJEP, kap. 1, s. 9-22. Ústí nad Labem

Vráblíková J., Seják J., Vráblík P. (2009): Revitalizace krajiny v postižených regionech Podkrušnohoří. (Metodika). FŽP UJEP, 76s. Ústí nad Labem

Walker, L., R. & del Moral, R. (2003): Primary succession and ecosystem rehabilitation. Cambridge University Press, Cambridge, s. 429

Zaoralová P. (2012): Ekonomické zhodnocení rekultivací ploch narušených povrchovou těžbou na Sokolovsku. Bakalářská práce. ZF, JU České Budějovice, 55s.

Zákon č. 44/1988 Sb.

Zákon č. 183/2006Sb

Zákon č. 185/2001Sb

Zákon č. 254/2001Sb.

Zákon č. 289/1995 Sb.

Zákon č. 334/1992 Sb.

Internetové zdroje

- 1) <http://www.trebonsko.cz/chko-trebonsko>, „*staženo dne 11. 2. 2014*“
- 2) <http://www.trebon-info.com/>, „*staženo dne 11. 2. 2014*“
- 3) http://cs.wikipedia.org/wiki/Třeboňská_pánev, „*staženo dne 11. 2. 2014*“
- 4) <http://litvinov.sator.eu/kategorie/krusnohori/krusnohori-priroda/priroda-mostecka?page=0,1>, „*staženo dne 11. 2. 2014*“

Statistické programy

ter Braak, C.F.J. and Šmilauer, P. (1998): *CANOCO Release 4. Reference manual and user's guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination.* Microcomputer Power, Ithaca, NY.

ter Braak CFJ and Šmilauer P, (2002): *CANOCO reference manual and CanoDraw for windows user's Guide: to software for Canonical Community Ordination, version 4.5.* Microcomputer Power, Ithaca, NY.

8. SEZNAM GRAFŮ, TABULEK, OBRÁZKŮ, MAP

Graf 1 – druhové složení pískoven

Graf 2 – rozdíly v pokryvnosti pískoven

Graf 3 – rozdíly v počtu druhů na pískovnách

Tab 1 – CEP sever; celková pokryvnost 144%, zástin 64%, svažitost 2°, R

Tab 2 – CEP severovýchod I; celková pokryvnost 150,5%, zástin 60,5%, svažitost 1°, R

Tab 3 – CEP severovýchod II; celková pokryvnost 170%, zástin 67%, svažitost 3°, R

Tab 4 – CEP východ I; celková pokryvnost 173,5%, zástin 85%, svažitost 5°, R

Tab 5 – CEP východ II; celková pokryvnost 153,5%, zástin 65%, svažitost 5%, R

Tab 6 – CEP jihovýchod I; celková pokryvnost 155%; zástin 75%, svažitost 2°, R

Tab 7 – CEP jihovýchod II; celková pokryvnost 166,5%, zástin 50%, svažitost 2°, R

Tab 8 – CEP jih; celková pokryvnost 130%, bez zástinu, svažitost 2°, R

Tab 9 – CEP jihozápad I; celková pokryvnost 185%, zástin 55%, svažitost 1°, R

Tab 10 – CEP jihozápad II; celková pokryvnost 130%, zástin 75%, svažitost 2°, R

Tab 11 – CEP západ I; celková pokryvnost 144%, zástin 80%, svažitost 4°, R

Tab 12 – CEP západ II; celková pokryvnost 128,5%, zástin 61%, svažitost 3°, R

Tab 13 – CEP severozápad I; celková pokryvnost 94%, zástin 11%, svažitost 1°, R

Tab 14 – CEP severovýchod II; celková pokryvnost 115%, bez zástinu, nesvažité, R

Tab 15 – CEP 1 sever; celková pokryvnost 108%, zástin 25%, svažitost 2°, R

Tab 16 – CEP 1 severovýchod; celková pokryvnost 99%, zástin 38%, svažitost 4°, R

Tab 17 – CEP 1 východ; celková pokryvnost 9%, svažitost 1°, R

Tab 18 – CEP 1 jihovýchod; celková pokryvnost 102%, zástin 13%, svažitost 2°, R

Tab 19 – CEP 1 jih; celková pokryvnost 95,5%, zástin 32%, svažitost 3°, N

Tab 20 – CEP 1 jihozápad; celková pokryvnost 97%, zástin 24%, svažitost 3°, N

Tab 21 – CEP 1 západ; celková pokryvnost 100%, zástin 35%, svažitost 4°, N

Tab 22 – CEP 1 severozápad; celková pokryvnost 89%, zástin 12%, nesvažité, R

Tab 23 – Tuš' sever; celková pokryvnost 65%, zástin 40%, svažitost 2°, R

- Tab 24 – Tušť severovýchod; celková pokryvnost 55,5%, zástin 20%, nesvažité, R
- Tab 25 – Tušť východ; celková pokryvnost 70%, zástin 15%, svažitost 1°, R
- Tab 26 – Tušť jihovýchod; celková pokryvnost 77%, zástin 40%, svažitost 5%, N
- Tab 27 – Tušť jih; celková pokryvnost 20%, bez zástinu, svažitost 1°, N
- Tab 28 – Tušť jihozápad; celková pokryvnost 61%, bez zástinu, svažitost 4°, N
- Tab 29 – Tušť západ; celková pokryvnost 50%, zástin 10%, svažitost 3°, R
- Tab 30 – Tušť severozápad; celková pokryvnost 84,5%, zástin 23%, svažitost 3°, R
- Tab 31 – Františkov sever; celková pokryvnost 62,5%, zástin 25%, svažitost 5%, R
- Tab 32 – Františkov severovýchod; celková pokryvnost 82%, zástin 40%, svažitost 1%, R
- Tab 33 – Františkov východ; celková pokryvnost 57%, zástin 30%, svažitost 2°, R
- Tab 34 – Františkov jihovýchod; celková pokryvnost 10%, bez zástinu, nesvažité, R
- Tab 35 – Františkov jih; celková pokryvnost 50,5%, zástin 4%, svažitost 2°, R
- Tab 36 – Františkov jihozápad; celková pokryvnost 60%, zástin 15%, nesvažité, N
- Tab 37 – Františkov západ; celková pokryvnost 93%, zástin 35%, svažitost 1°, N
- Tab 38 – Františkov severozápad; celková pokryvnost 96,5%, zástin 15%, nesvažité, R
- Obr. 1 – severozápadní strana pískovny Tušť (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)
- Obr. 2 – západní strana pískovny Tušť (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)
- Obr. 3 – jihozápadní strana pískovny Tušť (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)
- Obr. 4 – východní strana pískovny Tušť (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)
- Obr. 5 – jihovýchodní strana pískovny Tušť (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)
- Obr. 6 – jižní strana pískovny Františkov (foto: Bc. Petra Zaoralová, 16. 1. 2014)
- Obr. 7 – západní strana pískovny Františkov (foto: Bc. Petra Zaoralová, 16. 1. 2014)
- Obr. 8 – severní strana pískovny Františkov (foto: Bc. Petra Zaoralová, 16. 1. 2014)
- Obr. 9 – severovýchodní strana pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)
- Obr. 10 – jihozápadní strana pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)
- Obr. 11 – jižní strana pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)
- Obr. 12 – 1. část severní strany pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)
- Obr. 13 – 2. část severní strany pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)
- Obr. 14 – 3. část severní strany pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)

Mapa 1 – pískovna Cep a Cep I.

(<http://www.mapy.cz/#!x=14.891764&y=48.928490&z=12&l=15&c=H>, 21. 4. 2012)

Mapa 2 – pískovna Tušř

(<http://www.mapy.cz/#!x=14.897531&y=48.899025&z=14&l=15&c=H>, 21. 4. 2012)

Mapa 3 – pískovna Frantiřkov

(<http://www.mapy.cz/#!x=14.906485&y=48.897053&z=15&l=15&c=H>, 21. 4. 2012)

9. PŘÍLOHY



Obr. 1 – severozápadní strana pískovny Tuš' (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)



Obr. 2 – západní strana pískovny Tuš' (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)



Obr. 3 – jihozápadní strana pískovny Tuš' (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)



Obr. 4 – východní strana pískovny Tuš' (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)



Obr. 5 – jihovýchodní strana pískovny Tuš' (foto: Bc. Petra Zaoralová, 12. 6. 2013)



Obr. 6 – jižní strana pískovny Františkov (foto: Bc. Petra Zaoralová, 16. 1. 2014)



Obr. 7 – západní strana pískovny Františkov (foto: Bc. Petra Zaoralová, 16. 1. 2014)



Obr. 8 – severní strana pískovny Františkov (foto: Bc. Petra Zaoralová, 16. 1. 2014)



Obr. 9 – severovýchodní strana pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)



Obr. 10 – jihozápadní strana pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)



Obr. 11 – jižní strana pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)



Obr. 12 – 1. část severní strany pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)



Obr. 13 – 2. část severní strany pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)



Obr. 14 – 3. část severní strany pískovny Cep (Foto: Bc. Petra Zaoralová, 13. 4. 2014)

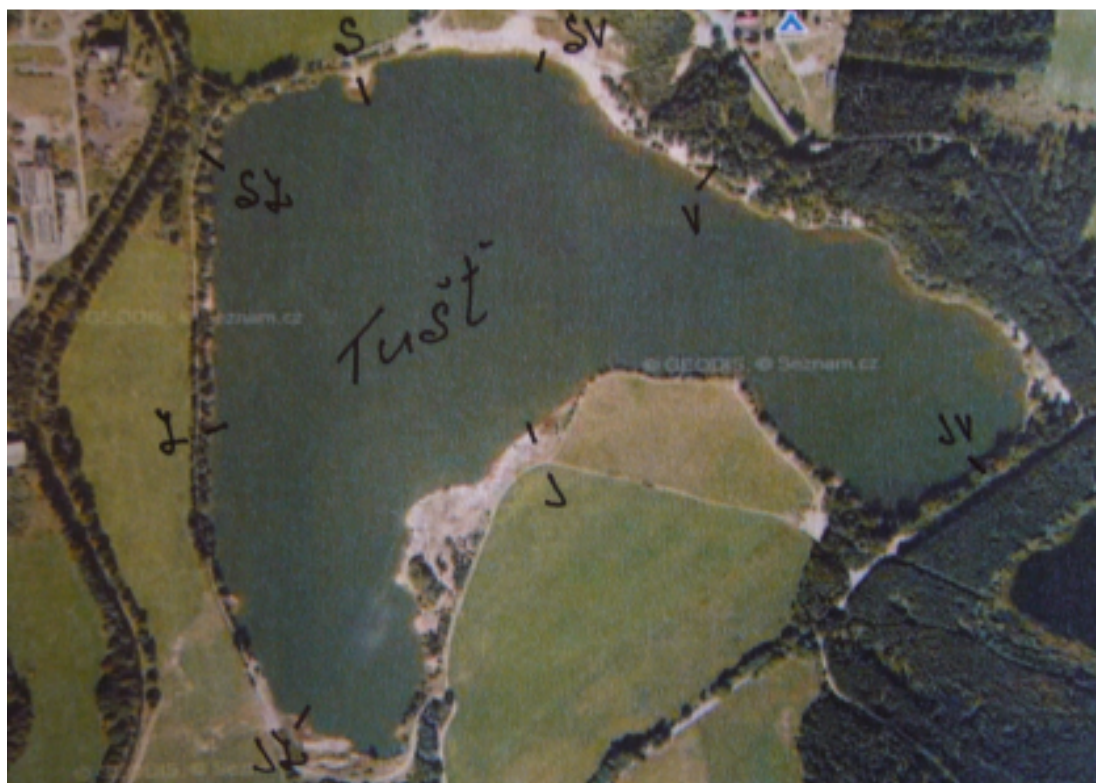
Mapa 1 – pískovna Cep a Cep I.

(<http://www.mapy.cz/#!x=14.891764&y=48.928490&z=12&l=15&c=H>, 21. 4. 2012)



Mapa 2 – pískovna Tušř

(<http://www.mapy.cz/#!x=14.897531&y=48.899025&z=14&l=15&c=H>, 21. 4. 2012)



Mapa 3 – pískovna Františkov

(<http://www.mapy.cz/#!x=14.906485&y=48.897053&z=15&l=15&c=H>, 21. 4. 2012)

