

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zemědělská univerzita

**Vliv extrémních klimatických jevů na rekultivované a  
sukcesní plochy v CHKO Třeboňsko**

**bakalářská práce**

**Pavla Nemeškalová**

vedoucí práce

**Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.**

konzultant

**Mgr. Lukáš Šmahel**

České Budějovice 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra biologických disciplin  
Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavla NEMEŠKALOVÁ**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Název tématu: **Vliv extrémních klimatických jevů na rekultivované a sukcesní plochy v CHKO Třeboňsko The influence of extremal climatic phenomena at the recultivated and succession areas in Třeboňsko Protected Landscape Area**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Popsat vztah aktuálního stavu vegetace s ohledem na působení povodní, sněhové kalamity a větrných smrští  
Metodický postup: 1. Shromáždit podklady o přírodních poměrech uvedené oblasti, lesní hospodářské mapy a extrémních klimatických jevech. 2. Vytipovat vhodné plochy pro monitoring flóry 3. Pomocí fytoecologických snímků a soupisů dřevin podchytit aktuální složení vegetace na jednotlivých plochách 4. Vyhodnotit získaná data statistickými metodami se zohledněním pokryvnosti jednotlivých pater, zastoupení druhů dřevin, diverzity bylinného patra, výskytu ruderálních a nepůvodních druhů a druhů odpovídajících přirozeným biotopům 5. Zakreslit lokality do mapy a znázornit celkový vliv extrémních klimatických jevů s ohledem na další faktory (zápoj, sklon, expozice, provedení rekultivačních prací) 6. Navrhnout vhodné zásady pro provádění rekultivačních prací s ohledem na omezení dopadů extrémních klimatických jevů


Rozsah grafických prací: 4 mapy, 6 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 30 stran textu  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


Seznam odborné literatury: DYKYJOVÁ, D. (2000): Třeboňsko. Carpio, Třeboň ELLENBERG, H. (1988): Vegetation ecology of Central Europe. Cambridge University Press - příloha. CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ N. (eds) (2001): Katalog biotopů České republiky, Agentura ochrany přírody a krajiny Praha KUBÁT, K. A KOL. (2002): Klíč ke květeně České republiky, Academia Praha. MORAVEC A KOL. (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia Praha. POKORNÝ, J. [ED.] (1998): Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech. UNESCO/MaB, ENKI, Třeboň PRACH K. (1994): Monitorování změn vegetace, metody a principy RADA, V. (1996): Sukcese vegetace na přirozených a antropogenních písčitých stanovištích v CHKO Třeboňsko. Diplomová práce ZF JU, České Budějovice ŠTÝS, S. (2000): Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL - Nakladatelství technické literatury, Praha.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.  
Katedra biologických disciplin  
Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2008  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

L.S.

  
doc. RNDr. Ing. Josef Rajčard, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 19. února 2008

## **Abstrakt**

Vliv extrémních klimatických jevů na rekultivované a sukcesní plochy v CHKO Třeboňsko

CHKO Třeboňsko se nachází v jihovýchodní části jižních Čech a má rozlohu 700 km<sup>2</sup>. Je to mimořádná oblast, kde jsou zachovány cenné přírodní hodnoty, ale i mnoho set let člověkem přetvářená kulturní krajina. Základní říční osu Třeboňské pánve a CHKO Třeboňsko tvoří řeka Lužnice, v jejích nivě se nachází 13 štěrkopískových jezer. Moje práce obsahuje informace o působení povodní, sněhové kalamity a větrných smrštů na rostlinné organismy, neboť ve své práci chci zhodnotit vztah aktuálního stavu vegetace lesnických rekultivací a přirozených sukcesních stadií v okolí vybraných pískoven s ohledem na působení těchto extrémních klimatických jevů.

Klíčová slova: rekultivace, sukcese, klimatické jevy, pískovny

## **Abstract**

The influence of extremal climatic phenomena at the recultivated and succession areas in Třeboňsko Protected Landscape Area

Protected landscape area (PLA) Třeboňsko is in south-eastern part of Southern Bohemian Region and its area is 700 km<sup>2</sup>. It is an extraordinary place, where valuable natural qualities are preserved, but there is also cultural landscape manmade for centuries. The basic river axis of Třeboňsko PLA and Třeboňsko basin is Lužnice River, accompanied with total 13 sandpits. My thesis contains information about influence of floods, snow calamity and windstorm on plant organisms, because I want to evaluate actual vegetation of forest recultivation and of natural succession in sandpit vicinity, with the point of view at the incidence of extreme climatic phenomena.

Key words: recultivation, succession, climatic phenomena, sandpit

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv extrémních klimatických jevů na rekultivované a sukcesní plochy v CHKO Třeboňsko“ zpracovala samostatně na základě vlastních zjištění a s použitím 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, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Příštpě 1.3. 2009

-----  
vlastnoruční podpis

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat vedoucí této diplomové práce Ing. Zuzaně Balounové Ph.D. za rady udělované v průběhu zpracování této práce. Dále Mgr. Lukáši Šmahelovi za pomoc při vyhodnocení dat. Mé díky patří všem, kteří mi poskytli potřebné informace, pomoc a radu pro vypracování bakalářské práce.

# Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Literární přehled.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Třeboňsko .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Lužnice.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Pískovny a jejich rekultivace .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4. Sukcese vegetace .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5. Sukcese versus rekultivace.....</b>	<b>15</b>
<b>2.6. Klima Třeboňska a škody na porostu .....</b>	<b>17</b>
2.6.1. Povodně .....	18
2.6.1.1. Vliv povodní na stromy .....	18
2.6.1.2. Povodně 2002 .....	19
2.6.1.3. Vysvětlení pojmu „stoletá povodeň“ .....	19
2.6.2. Větrné smrště .....	20
2.6.2.1. Vliv větru na stromy .....	21
2.6.2.2. Orkán Kyrill .....	23
2.6.3. Sněhové srážky a sněhové jevy .....	24
2.6.3.1. Vliv sněhu na stromy .....	25
<b>2.7. Borové porosty .....</b>	<b>27</b>
2.7.1. Třeboňská borovice.....	27
<b>3. Metodika .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1. Popis nádrží.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2. Metodika práce .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3. Mapování ploch.....</b>	<b>31</b>
<b>4. Výsledky.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1. Výsledky statistického zhodnocení.....</b>	<b>36</b>
<b>5. Diskuse .....</b>	<b>38</b>
<b>6. Závěr .....</b>	<b>41</b>
<b>7. Přehled použité literatury .....</b>	<b>42</b>

# 1. Úvod

Předmětem mého zkoumání byla vegetace pískoven nacházejících se na území chráněné krajinné oblasti Třeboňsko. Pískoven na Třeboňsku je celkem 13, já jsem ovšem pracovala pouze na pískovnách Halámky a Cep. Pískovny jsou po těžbě z větší části rekultivovány, a to převážně lesnickou, méně hydrickou rekultivací, jen malá část je ponechávána samovolnému vývoji.

Proč by se měl posuzovat vliv extrémních klimatických jevů na rekultivovaných a sukcesních plochách? Předběžně se ukazuje, že lesnická rekultivace je asi **jedním** z nejméně vhodných způsobů zásahu po ukončení těžby. Záměrem mé práce tedy bylo zjistit, zda je tento typ rekultivace opravdu nevhodný a jestli by bylo vhodnější podpořit sukcesní obnovu.



## 2. Literární přehled

### 2.1. Třeboňsko

Oblast Třeboňska byla po staletí ovlivňována a kultivována člověkem, přesto se zde zachovaly mimořádně cenné přírodní hodnoty. Proto je Třeboňsko vyhlášeno i jednou ze šesti českých biosférických rezervací programu Člověk a biosféra (MAB) UNESCO (od roku 1977). Na utváření krajiny Třeboňska se člověk podílel již od 12. století, a to zejména úpravami vodních poměrů původní močálovité krajiny. Díky těmto úpravám vznikla důmyslná síť umělých stok a množství rybníků (Anonymus, 2009).

Třeboňská pánev se svažuje od jihu k nejnižší nadmořské výšce v severní části. Na východě a jihovýchodě je Třeboňská pánev ohraničena výběžky Českomoravské vysočiny podél údolí řeky Nežárky a Kostěnického potoka, na jihu podhůřím Novohradských hor, na západě a severu se mírně zvedá k Lišovskému prahu až do středočeské pahorkatiny. Nejnižší položené jsou nivy v povodí Lužnice, naplavené z čtvrtohorních usazenin. Rozrušené horniny byly z rozlehlých nezalesněných ploch odnášeny štěrkopísky do údolí větších říčních toků – Lužnice a Nežárky. Dnes jsou hlavním zdrojem stavebních materiálů, těžených na Lužnici v četných, většinou zavodněných pískovnách u Veselí a Vlкова, Horusic, Chlumu, Suchdola, Tuště a Halámek a na Nežárce u Drahova a Řadova (Dykyjová, 2000).

Pro třeboňskou krajinu a další vývoj údolní nivy řeky Lužnice se stal málem osudným objev živců v nejstarších terasových usazeninách u Halámek, který rozhodl o velkoplošné těžbě štěrkopísků. Po zahájení těžby a průzkumu suroviny se ukázalo, že bylo objeveno nejmocnější ložisko živcových štěrkopísků v našem státě. Živcový štěrk se třídí od ostatních štěrkopísků, které se využívají ve stavebním průmyslu, zatímco vzácnější živcová surovina je vyhrazena účelům keramickým, sklářským a slévárenským (Dykyjová, 2000).

Stavebních štěrkoísků je ovšem daleko více. Na konci osmdesátých let, kdy díky poptávce, vyvolané prioritními stavebními akcemi minulého režimu, těžba kulminovala, bylo na Třeboňsku celkem ročně těženo až 4,5 milionu tun štěrkoisku, což představovalo 15 % celorepublikové těžby. Kdyby se měl uskutečnit celý záměr těžby ze 70. a 80. let, vznikla by mezi Suchdolem a obcemi Dvory a Halámky rozsáhlá vodní plocha a starý meandrující tok řeky Lužnice by zcela zmizel v umělých nádržích (Dykyjová, 2000).

Rok 1989 našťestí přinesl výrazný obrat, a to nejen díky nové účinnější ekologické legislativě, ale i díky přirozenému útlumu těžby, způsobenému stagnací velkého stavebnictví a částečným narovnáním cen surovin a pohonných hmot. Nyní se celková roční těžba na Třeboňsku pohybuje okolo 1,5 milionu tun. V posledních letech se zvýšilo i tempo rekultivací těžeben štěrkoisku, kde se v některých případech daří prosazovat i netradiční postupy, podporující zvyšování diverzity krajiny a vytváření náhradních biotopů pro ohrožené druhy rostlin a živočichů. Aby se předešlo možným střetům mezi těžbou a ochranou přírody a krajiny, navrhuje Správa chráněné krajinné oblasti (dále CHKO) Třeboňsko převést mezi zásoby vázané nebo určené k odpisu všechny zásoby štěrkoisku, které leží pod vyhlášenými rezervacemi, pod první zónou CHKO a pod souvislými lesními celky ve druhé zóně CHKO. Část nejproblematictějších ložisek štěrkoisku v nivě Lužnice byla již mezi zásoby vázané převedena (Dykyjová, 2000).

Při těžbě štěrkoísků vzniká mimo jiné i nebezpečí povrchového znečištění a průsaků nečistot do spodní vody. Zvodnělé štěrkoískové usazeniny se těží až pod úroveň spodních vod a zanechávají po vytěžení hluboká bezodtoká jezera. Zlomy v usazených horninách zůstaly cestami pro výstup četných artézských vod, ale i drahami pro hlubinné průsaky vod povrchových. V tom je nebezpečí hloubkové těžby zvodnělých vrstev štěrkoísků. Spodní vody spolu komunikují a mohou tak být snadno znečištěny, a to právě v oblasti, která je zdrojem pitné vody pro celou pánev i mimo ni (Dykyjová, 2000).

## 2.2. Lužnice

(Dykyjová, 2000)

Řeka Lužnice byla kdysi nesporně daleko vodnatější než dnes a hluboké štěrkopískové usazeniny podél jejího toku dokazují, že i její koryto se zařezávalo o několik desítek metrů hlouběji do krajiny. První zmínka o tom, že se po ní plavilo dříví přes Vltavu až do Prahy, je z roku 1290. Od Velenic přes Halámky, Suchdol a Majdalenu protéká Lužnice klikatými zákruty říční nivou, která od rozvodí Staré a Nové řeky pokračuje rezervací jedinečného lužního lesa až k jednotě Holičky u Staré Hlíny. Za obcí Stará Hlína se širokým řečištěm vlévá do rybníka Rožmberka. Z Rožmberka vytékala voda propustí u hlavní vazby hráze. Dále již je její koryto regulováno, protéká obcí Lužnice a pokračuje zemědělskou krajinou až k Veselí, kde se spojuje s Nežárkou.

V úseku Národní přírodní rezervace Stará řeka mezi Majdalenou a Starou Hlínou je podél přírodního říčního koryta zachován lužní les. Zde kdysi rostly statné duby, lípy, javory i smrky, na hlubokých půdách, obohacovaných úrodnými záplavami. Z chráněných druhů bylinného podrostu tu vzácně najdeme bleduli jarní *Leucojum vernum* a některé kapradiny kapraď hřebenitou *Dryopteris cristata* a kapraď bahenní *D. thelypteris*. Roste tu d'áblík bahenní *Calla palustris* a v rašelinných tůních zbytky vzácné rašeliništní žebratky bahenní *Hottonia palustris*, místy stulík žlutý *Nuphar lutea*, který je zde méně ohrožen, než na volných tocích a rybnících. Roste tu také několik vzácných, pro Třeboňsko typických, druhů hub, mechů a jatrovek.

Podél písčitých teras Lužnice se dodnes zachovaly poslední zbytky bezlesé stepi z poledového období jsou to váté písky a písečné duny, osídlené píscomilnou květenou a faunou, zejména vzácnými druhy hmyzu. Na spodních terasách u Vlkova a obce Lužnice jsou to pravé, větrem naváté písečné duny. Byly zde popsány četné druhy blanokřídlého hmyzu a ploštic, které nebyly dosud nikde jinde neobjeveny, takže jsou pro Třeboňsko endemickými. Na horních pískových terasách u Tuště kvetou dodnes v suchých písčitých borech poslední jedinci koniklece jarního *Pulsatilla vernalis*, byl zde nalezen endemický černýš český *Melampyrum bohemicum*, kvete zde dosud lýkovec vonný *Daphne cneorum*, bělozářka větvitá *Anthericum ramosum* a jiné druhy teplých říčních teras.

### 2.3. Pískovny a jejich rekultivace

V řadě oblastí ČR se pískovny staly fenoménem, který do značné míry určuje ráz krajiny nebo vytváří krajinu novou, často odlišnou od původní. Při velkoplošné těžbě štěrkopísků jsou mnohdy dlouhodobě poškozeny ekologické funkce krajiny. Rekultivace těchto ploch je finančně náročná a často neodborně provedená. Přitom se nutně nemusí jednat o změnu k horšímu. Využití spontánních sukcesních procesů při obnově těžbou narušených ploch je ekonomicky výhodnou a ochranně atraktivní alternativou k velkoplošné technické rekultivaci (Sdružení Calla, 2006).

Mezi nejdůležitější oligotrofní stanoviště, která najdeme v opuštěných pískovných patří písčiny. Přirozeně se u nás vyskytují např. na písčných přesypech. V poslední době však na mnoha místech mizí kvůli zvýšenému přísunu živin a postupnému zarůstání konkurenčně zdatnějšími druhy. V pískovných jsou písčiny tzv. iniciálními stanovišti, tedy místy, na kterých se uchycuje první vegetace po ukončení těžby (Sdružení Calla, 2006).

Přirozený vývoj ve většině suchých a mokřadních pískoven směřuje k lesům (Sdružení Calla, 2006). Lesní ekosystémy patří v České republice k nejvýznamnější složce životního prostředí. Les jako vegetační útvar zde tvoří, až na plošné málo významné výjimky, přirozený ekologický potenciál celé krajiny a představuje tak základní přírodní médium (Kender, 2000).

Délka tohoto procesu i konečné druhové složení lesního porostu závisí samozřejmě kromě podmínek stanoviště (jako je např. vlhkost) také na tom, jaké druhy dřevin rostou v blízkém okolí těžebny. V suchých pískovných směřuje přirozený vývoj k listnatým lesům, které jsou tvořeny směsí dřevin (např. dub letní, jeřáb obecný, jasan ztepilý, bříza bělokorá), často s bohatým keřovým a bylinným patrem. V dřevinné skladbě se uplatňují také jehličnany – zejména borovice lesní, případně i smrk ztepilý (Sdružení Calla, 2006).

Podle Štýse (1981) byly původně rekultivace orientovány na zalesnění, později na různé způsoby zemědělského a vodohospodářského využití. Krajnotvorná koncepce předpokládá rozšíření alternativ rekultivace i na různé formy rekreačních způsobů a využití devastovaných území jako stavenišť, stavebního materiálu, suroviny, jako složiště průmyslových či komunálních odpadů.

Optimalizace využití devastovaných území předpokládá vhodnou volbu způsobu rekultivace a využití devastovaných území se zřetelem na ekologickou, sociálně ekonomickou a územně technickou rekultivaci. Základní členění způsobů rekultivace a využití devastovaných území:

a) Rekultivace zemědělská

- agrotechnické alternativy role, drnový fond ( louky, pastviny, ozelenění ), zelinářství
- speciální kultury – ovocné sady, vinice, chmelnice

b) Rekultivace lesnická

- lesy produkční
- lesy účelové – lesy půdoochranné a stabilizační, vodohospodářské, agromeliorační, rekreační, asanační (sanitární), léčebné (lázeňské), doprovodná zeleň, rozptýlená
- zeleň, dočasné ozelenění

c) Rekultivace hydrická (vodohospodářská)

- vody stojaté – retenční nádrže, akumulární nádrže (voda užitková, pitná, hydroenergetické využití), meliorační nádrže pro závlahy, asanační vodní plochy, sportovně rekreační vody, rybníky
- vody tekoucí – nové vodní toky

d) Rekultivace rekreační

- parky a sídlištní zeleň, parkové lesy, lovecké prostory, koupaliště, zahrádkářské kolonie, kolonie chovatelů drobného zvířectva, sportovní prostory, areály zdraví, areály ticha, arboreta, zookoutky, areály mladých přírodovědců, plochy pro umístění zábavných a výchovných zařízení. (Štýs, 1981)

V ČR je dosud nejčastějším způsobem obnovy lesnická rekultivace. Tímto způsobem bohužel vznikají lesní porosty, které neplní základní biologické funkce a poskytují vhodné podmínky pro velmi omezený počet druhů. V takových lesích je obvykle bylinné a keřové patro velmi chudé nebo zcela chybí. Většinou se jedná o stejnověkové monokultury dřevin, hlavně borovice lesní. V extrémních případech se

k zalesnění využívají i geograficky nepůvodní druhy, např. dub červený či smrk pichlavý. Také navázení organické vrstvy na živinami chudá stanoviště se jeví jako naprosto nevhodný zásah, který mnohdy přispívá k šíření ruderalní a invazních druhů rostlin. Přirozeným vývojem vznikají biologicky hodnotnější společenstva než umělými rekultivacemi. Vždy se však musí přihlížet ke konkrétním podmínkám na místě. V některých případech je vhodné přirozené obnově cíleně napomáhat, především výsadbou geograficky a stanovištně původních dřevin. Pokud k výsadbám přistoupíme, měly by být druhově pestré s významným podílem listnatých dřevin. Opuštěné pískovny by se rozhodně neměly stát plantážemi na produkci borového dřeva (Sdružení Calla, 2006).

## 2.4. Sukcese vegetace

Když člověk začal přetvářet přírodu, musel ji stejně intenzivně udržovat v takovém stavu jaký chtěl. Příroda se brání a vždy se vrací do původního stavu, kdy jsou všechny její součásti v rovnováze zvané klimax. Sukcese je tedy vývoj organismů v určitém prostředí až po dosažení rovnováhy. Sukcese nemusí být způsobena jen člověkem, ale jakoukoli změnou – klimatickou, geologickou aj. Také vzácné lokality písčných dun jsou ohroženy sukcesí, která vede ke vzniku borového lesa na silikátovém podkladě (Rada, 1996).

Sukcese je následnost ekosystémů, vyznačující se mj. změnami rostlinných společenstev směrem k vyšší organizovanosti ekosystému a jeho vyšší ekologické stabilitě. Sukcese zůstává jedním ze základních pojmů ekologie už od roku 1916, kdy americký ekolog Clements formuloval zákonitosti, podle nichž se všechna místa povrchu zemského pokrývají vegetací, s výjimkou těch, jež mají zcela extrémní podmínky osvětlení, teploty, vláh, půdního chemismu nebo mechanických vlivů (Polívková, 1998).

Ve střední Evropě, směřuje většina sukcesních sérií, alespoň teoreticky, k lesu. Jakmile se začnou v jakékoliv sukcesní sérii dřeviny více uplatňovat, má to výrazný dopad nejen na fyziognomii porostu, ale i na rozmanité ekologické funkce. Uchycení dřevin je všeobecně považováno za známku sukcesní pokročilosti a je za běžných okolností přirozenou cestou nevratné (Skalická, Zelený, Šída, 1998).

Spontánní sukcese od čerstvě obnažených substrátů po zapojenou vegetaci dnes ve střední Evropě probíhá téměř výhradně jen na místech narušených člověkem.

Obecně: znalost mechanismů spontánní sukcese dřevin může být velmi úspěšně využita v moderněji pojaté rekultivační praxi. Uchycení dřevin je snazší na mezických stanovištích (mezická opuštěná pole, obnažené dno, vlhčí písčovina) než na stanovištích extrémnějších (suchá opuštěná pole, suchá a živinami chudá rumišť, výsypky). Uchycení dřevin může bránit hustý a vysoký porost konkurenčně silných bylin nebo trav. Spontánní sukcesi lze nechat přirozenému vývoji a považovat ji za nejlevnější a nejjednodušší prostředek obnovy přírodnějšího charakteru příslušného místa (Skalická, Zelený, Šída, 1998).

## **2.5. Sukcese versus rekultivace**

V období vzniku CHKO Třeboňsko docházelo na území celé České republiky k výraznému imisnímu zatížení řady lesních porostů a díky působení dalších kalamit nebyla prognóza vývoje lesů nijak optimistická, a to ani v lesních porostech Třeboňské pánve. Na základě pravidelného vyhodnocování stavu lesních porostů lze však dnes konstatovat, že zdravotní stav se jeví jako víceméně vyrovnaný a po dobu existence CHKO Třeboňsko nedošlo k celkovému zhoršení stavu lesních porostů. V posledních dvou desetiletích však byly zaznamenány lokální úhyny lesních porostů i jednotlivých stromů, způsobené řadou faktorů. V 80. a 90. letech došlo v několika rezervacích k různě rozsáhlému úhynu starších jedinců borovice blatky. Následkem odumírání se pomístně snížila hustota blatek a zrychlil se proces zániku rašeliniště (Stejskal, 2009).

Na základě výsledků průzkumu lze konstatovat, že se jednalo o dlouhodobý vliv nevhodných odvodňovacích prací v minulosti v kombinaci se současnými nepříznivými klimatickými a dalšími jevy. V současné době se hromadné hynutí v podstatě zastavilo a stále více dochází k výrazné přirozené obnově blatkových porostů, které je podporováno i různými zásahy Správy CHKO Třeboňsko (stabilizace vodního režimu přehrazením vybraných stok, postupná redukce nevhodných sukcesních stádií listnatých dřevin na vybraných místech, výsadba borovice blatky místní proveniencí atp.). Obdobně optimisticky lze spatřovat vývoj olšových porostů, jejichž stav se v posledních letech opět začal výrazně zlepšovat. Olšové porosty dnes na řadě míst tvoří lesnický nebo ochránářsky významné lokality s perspektivou zdárného vývoje. Zvláště v 70. letech proběhla i na Třeboňsku houbová grafióza jilmů, které způsobilo téměř úplné vymizení této dřeviny z krajiny (Stejskal, 2009).

Jak uvádí biolog Ivo Přikryl ze společnosti ENKI, spontánně vzrostlé porosty by dokonce mohly být odolnější proti budoucím přírodním výkyvům. Při současných lesnických rekultivacích jsou totiž vysazovány do řad stejnověkové porosty, zatímco obdobný les, který by vzniknul přirozeným náletem, by byl rozrůzněnější jak věkově, tak druhově, takže by za několik desítek let třeba vichřici odolával podstatně lépe (Stejskal, 2009).

Podle Miroslava Hátleho by bylo dobré, aby se předpisy o ochraně lesů a zemědělské půdy změnil tak, aby rekultivace přirozenou sukcesí nebyla diskriminována proti technickým rekultivacím a následným rekultivacím lesnickým a zemědělským (Stejskal, 2009).

Přírodovědci se snaží, aby usnadnili podmínky pro zapojení samovolné obnovy do rekultivací. Sepsali stanovisko, s nímž v této věci přímo oslovili ministerstva životního prostředí, zemědělství a průmyslu a obchodu. „Na základě dosavadních vědeckých poznatků můžeme jednoznačně konstatovat, že převážná část těžbou narušených ploch a deponií materiálů horninového či nerostného původu má potenciál k obnově ekologických i estetických funkcí cestou spontánní ekologické sukcese. Ta většinou vede ke vzniku výrazně hodnotnějších, stabilnějších a přírodě bližších ekosystémů, než jaké vznikají po provedení technické a následně zemědělské nebo lesnické rekultivace,“ stojí hned v úvodu jejich stanoviska. Dál v něm vyzývají, aby ministerstva důkladně zanalyzovala všechny právní předpisy, jež se týkají rekultivací, a iniciovala jejich změny, které by účinně podpořily přírodě blízké formy obnovy území narušených těžbou. U každého takového území by pak podle této výzvy měl být stanoven podíl přírodě blízkých forem obnovy na minimálně 20 %, přičemž menší lomy, odvaly, pískovny atd. by se mohly samovolně obnově ponechat úplně celé. Jak uvádějí autoři stanoviska, významně by se tím ušetřilo financí. Část by se jich pak dala využít třeba na vytváření náhradních přírodních stanovišť v jiných lokalitách jako kompenzace za území zabraná těžbou (Stejskal, 2009).



## 2.6. Klima Třeboňska a škody na porostu

Podnebí neboli klima představuje roční povětrnostní režim určitého území. Určují je klimatogenní procesy a modifikují klimatogenní činitelé území – zeměpisná šířka, poloha vůči moři, ráz zemského povrchu, hmotnost pohoří, reliéf apod. Důležitým klimatogenním činitelem je vegetační kryt, který ovlivňuje vlastnosti aktivního povrchu, uplatňuje se pohlčováním a výdejem záření, přeměnou radiační energie na tepelnou a chemickou, translokací tepelné energie a akumulací chemické (biomasa), zadržováním srážek jak vertikálních, tak horizontálních, brzděním vzdušného proudění a zvyšováním jeho turbulence, příjmem a výdejem plynů. Klíčovým klimatogenním faktorem, který uvádí povětrnostní režim v chod, je energie slunečního záření, která se uplatňuje přímo jako ekologický faktor v podobě tepelného záření a světla (Moravec a kol., 1994).

Z hlediska klimatické rajonizace patří většina území Třeboňska do mírně teplé a mírně vlhké oblasti s mírnou zimou typu pahorkatinového. Na okrajích sem zasahuje typ mírně teplý, mírně vlhký, ale vrchovinový. Průměrná roční teplota ve střední části území (Třeboň) je 8 °C, průměrná teplota ledna -2,8 °C a průměrná teplota července 18 °C. Průměrné roční srážky dosahují 650 mm (600-700 dle nadmořské výšky). Průměrná délka trvání souvislé sněhové pokrývky je 50-60 dní s maximem 20-30 cm. Převládají západní a jihovýchodní větry (Moravec a kol., 1994).

Celkově je klima Třeboňska, zejména jeho pánevní části, do určité míry specifické a odlišuje se od okolních oblastí, což je způsobeno polohou a geomorfologií území i velkým zastoupením vodních ploch. Průměrná roční teplota je zde vyšší, než by odpovídalo nadmořské výšce, je zde delší i skutečná délka slunečního svitu. Častý je výskyt vydatných srážek v letním období. Pro Třeboňskou pánev je charakteristický častý výskyt inverzních situací s bezvětřím, kdy dochází zejména v chladnější části roku k delším obdobím se stagnací vzdušných mas v pánvi. V těchto situacích se vyskytují rovněž časté mlhy. Nepříznivý vliv inverzních situací s nedostatečnou ventilací nemá na Třeboňsku naštěstí tak silný vliv na znečištění ovzduší, neboť se zde vyskytuje velmi málo větších emisních zdrojů. Případné problémy mají lokální charakter, např. v centrech obcí s lokálním vytápěním na pevná paliva nebo v bezprostřední blízkosti zatíženějších komunikací (Moravec a kol., 1994).

### 2.6.1. Povodně

O povodni hovoříme v případech, dojde-li k vylití vody mimo koryto řeky. Důvody tohoto vylití mohou být obecně dva:

1. zvýšení průtoku a překročení průtočné kapacity koryta nebo
2. naopak snížení průtočné kapacity koryta (nejčastěji v důsledku jeho přehrazení) (Anonymus, 2007).

Povodně škodí svou kinetickou silou a destrukcí unášeným materiálem, většinou na horních tocích s relativně velkým spádem, nebo podmáčením při dlouhodobém zaplavení budov a pozemků při rozlivech v údolních nivách. V našich zeměpisných šířkách se vyskytují jarní povodně z tání sněhu, ledové povodně, letní povodně z trvalých dešťů, přívalové povodně a zvláštní povodně (Anonymus, 2007).

Stupně povodňové aktivity (SPA) - v závislosti na průtoku a stavu průtočné kapacity koryta řek se rozlišují 3 stupně povodňové aktivity (SPA). První stupeň se nazývá bdělost, druhý stupeň pohotovost a třetí stupeň ohrožení (Anonymus, 2007).

Naměřené extrémy – při zimní povodni byla například největší povodeň na Labi v roce 1845 a povodeň na řadě míst v ČR na přelomu března a dubna 2006. V Praze za posledních 50 let úroveň neškodného průtoku Prahou ( $1500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) překročila jediná zimní povodeň a to v roce 1981. Velkými letními povodněmi v povodí Vltavy a Labe byly povodně v roce 1890, 2002 a zřejmě největší pražská povodeň v roce 1432. V povodí Odry byly velké letní povodně v letech 1903 a 1997, kdy se vyskytovaly i v povodí Moravy a horního Labe (Anonymus, 2007).

#### 2.6.1.1. Vliv povodní na stromy

Hendrych (1959) uvádí, že stromy delší dobu zaplavené často hynou udušením. Dřeviny starší a s hrubou kůrou snášejí zátopy delší dobu než dřeviny mladší s kůrou tenkou. Rovněž proudící voda s větším obsahem vzduchu není tak škodlivá jako voda stojatá.

Zátopami a zakalením nejvíce trpí jehličnany a některé listnáče. Břehové porosty zřizujeme proto z odolných topolů, vrb a olší, které zachycují tlak vody a nárazy ledové tříště a ker a chrání ostatní porosty. Vznik sesuvů na podmáčených půdách brzdíme tím, že je zalesňujeme dřevinami hluboce kořenícími (Hendrych, 1959).

### **2.6.1.2. Povodně 2002**

Povodňová situace v srpnu 2002 nastala v důsledku mimořádných regionálních srážek, které zasáhly naše území ve dvou vlnách. První vlna srážek ve dnech 6. až 7. srpna zasáhla hlavně jižní Čechy a způsobila rozvodnění toků v horní části povodí Vltavy (zejména Malše a Černé). Nejvyšší srážkové úhrny za tyto dva dny byly naměřeny v jižní části Šumavy a Novohradských hor - 130 až 277 mm. V průběhu první povodňové vlny kulminovaly toky v jižní a západní části Čech na úrovni až 100-letých průtoků, v povodí Malše nad vodním dílem Římov i vyšších průtoků (Pelíšek, 2003).

Druhá vlna srážek přišla ve dnech 11. až 13. srpna a zasáhla již i západní, střední a severní Čechy. Nejvyšší srážkové úhrny za tyto tři dny byly v Krušných horách, místy 200 až 300 mm, nejvíce bylo naměřeno na Cínovci - 400 mm. V jižních Čechách spadlo převážně 130 až 190 mm, místy přes 200 mm (Prachatice, Slavkov), ale také srážky na jiných místech Čech významně přesahovaly 100 mm (Jizerské hory, Orlické hory, Českomoravská vrchovina). Vzhledem k nasycenosti povodí a již plným korytům řek nastal rychlý vzestup a rozvodnění všech toků v zasažené oblasti. Na většině toků v zasažené oblasti byl překročen 50-letý nebo 100-letý průtok. V celé řadě profilů byly zaznamenány zatím historicky nejvyšší vodní stavy a průtoky (Pelíšek, 2003).

Záplavy, které zachvátily jižní Čechy, měly nedožrnné následky. Zůstaly podmáčené domy, vyvrácené stromy, strhnuté mosty, poničená infrastruktura, to znamená komunikace, rozvody energie a všechny čistírny odpadních vod (Pelíšek, 2003).

### **2.6.1.3. Vysvětlení pojmu „stoletá povodeň“**

Podle platné názvoslovné normy vyjadřují tzv. N-leté hodnoty průměrnou dobu opakování nějakého hydrologického jevu. V případě povodní jde o posouzení extrémnosti kulminačního průtoky. Hodnoty se zjišťují analýzou dlouhodobých časových řad pozorování. 100-letá povodeň je taková povodeň, jejíž kulminační průtok je v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen 1 krát za 100 let. Jde o statistickou charakteristiku, nikoli predikční. Tudíž neplatí, že v případě výskytu 100-leté povodně se další povodeň této velikosti či vyšší vyskytne až za 100 let (Anonymus, 2007).

K tomu je třeba dodat, že neplatí lineární úměra mezi jednotlivými hodnotami N-letých vod. Čili hodnota 100-leté povodně není dvojnásobkem 50-leté povodně, hodnota 500-leté povodně není 5násobkem 100-leté povodně a podobně (Anonymus, 2007).

### 2.6.2. Větrné smrště

V závislosti na rozložení atmosférického tlaku (a tedy i tlakových výší, tlakových níží, hřebenů vysokého tlaku, brázd nízkého tlaku) se vzduch nepřetržitě přemísťuje, a to především v horizontálním směru. Toto přemísťování vzduchu se nazývá vítr. Rychlost větru se vyjadřuje v m/s nebo v km/h ( $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ ) a na meteorologických stanicích se měří ve výšce 10 m nad zemí. Pro slovní vyjádření síly větru se často používá Beaufortova stupnice, podle které jsou rychlosti větru na základě jejich projevů rozděleny do 12 stupňů, přičemž každému stupni je přiřazen určitý název (Anonymus, 2007).

V předpovědích a výstražných informacích se udává směr a rychlost větru, někdy i jeho nárazy. Směr větru udává převládající směr, odkud vítr vane (severozápadní, jižní, ...). Rychlostí větru se rozumí průměrná rychlost větru měřená zpravidla za období 10 minut. Náraz větru je krátkodobé zvýšení rychlosti větru (po dobu alespoň 1 s, nejvýše však 20 s) alespoň o 5 m/s nad průměrnou rychlost větru, zpravidla nad hranici 12 m/s. Směr a rychlost větru je ve značné míře ovlivněn orografií terénu. Rychlost větru obvykle s výškou stoupá a je nejvyšší zejména u orografických překážek (kopce, hřebeny hor apod.). Nedůležitější charakteristikou větru z hlediska možného nebezpečí je jeho působení na překážky dynamickým tlakem, tedy jeho destruktivní účinky při vysokých rychlostech. Zároveň však silný vítr přenáší prach, sněh a další tuhé částice, čímž zhoršuje viditelnost, vytváří sněhové jazyky, závěje, apod. (Anonymus, 2007).

V poslední době extrémních hodnot dosahoval vítr ve večerních a nočních hodinách z 18. na 19. ledna 2007 – Kyrill. Vítr způsobil značné škody na lesních porostech, popadalo nebo bylo poškozeno téměř 10 milionů metrů krychlových dřevní hmoty (roční těžba v ČR je kolem 15,5 milionů  $\text{m}^3$ ). Řada silnic a železnic byla neprůjezdná, došlo k četným výpadkům elektrické energie, četným škodám na budovách a majetku (Anonymus, 2007).

### 2.6.2.1. Vliv větru na stromy

Vítr vysouší půdu a dřeviny, odvívá stelivo, mění tvar stromů, sráží listy, ulamuje větve a přetrhává kořeny, ale při rychlosti 15 m za vteřinu láme a vyvrací stromy. Větrné polomy a vývraty, ať už ojedinělé, skupinové nebo souvislé, patří k běžným a nejčastějším živelným škodám (Hendrych, 1959).

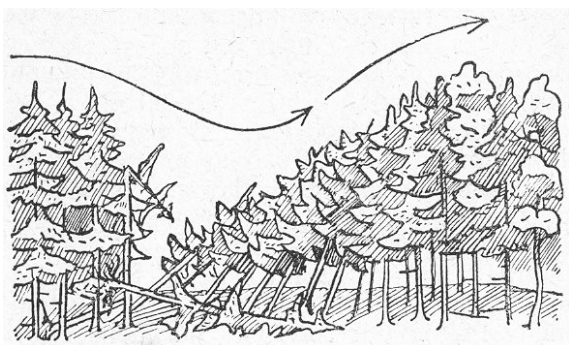
Škody jsou ve hmotě i v jakosti, neboť kmeny bývají vyštíplé a roztržštěné ve spodní a nejsilnější části. Pádem vyvracených a zlámaných kmenů bývají zraňovány stromy v sousedství, zvláště podrost a nárost. Polomové plochy rychle zahuštěné a půda zdivočí, takže zalesňování je ztíženo (Hendrych, 1959).

Stupeň a rozsah větrných polomů podmiňují:

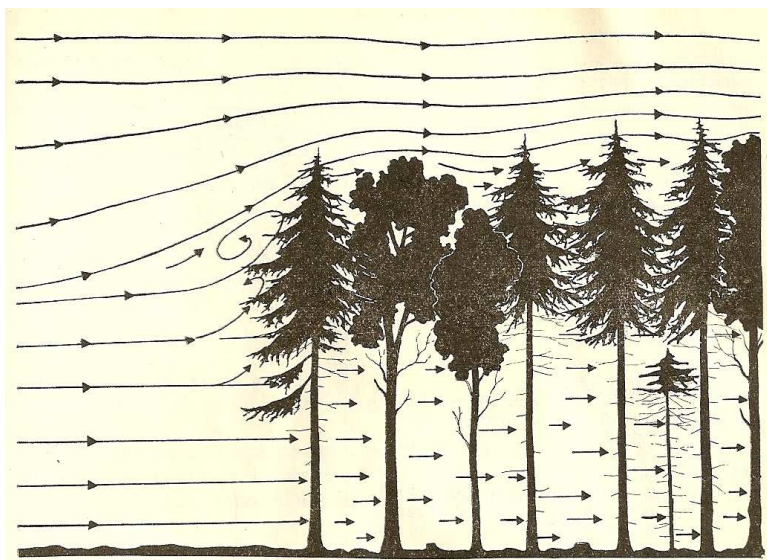
- 1) Roční doba a počasí – nebezpečné vichřice jsou většinou na podzim a na jaře, kdy je také půda rozmáčena podzimními dešti nebo uvolněna táním sněhu pro vývraty. Katastrofy vznikají, spojí-li se vichřice s tlakem sněhového nebo námrazového závěsu. Větrné bouře, smrště a přepadové větry vznikají v létě.
- 2) Stanoviště – nejvíce trpí místa návětrná, svahy západní a jihozápadní, nejméně trpí uzavřená údolí a porosty v závětrí. Větry, postupující se svahu, lámou a vyvracejí více, neboť stromy tu mají nesouměrné koruny. Naopak síla větru do svahu se mírní. Vývraty usnadňují mělké, kypré, sypké a mokré půdy.
- 3) Dřevina – stromy s hustší korunou, delším kmenem a mělkým kořenem jsou větrem poškozovány více. Proto jsou více ohroženy jehličnany, které mají hustší koruny než listnáče s pevnějším dřevem a jsou v době obvyklých nebezpečných větrů bezlisté. Nejvíce podléhá smrk, pak jedle a borovice. Borovice má sice hlubší kořeny a řídkou korunu, je však křehká a pěstovaná na písčích. Nejvíce jsou polámány stromy jakkoliv poraněné, nahnilé a rakovinné.
- 4) Tvar hospodářský – větrné polomy řadí nejčastěji v lese vysokokmenném, vzniklém z holosečného hospodářství, zpravidla v nesmíšených, hustých a zanedbaných smrčinách stejného tvaru a věku. Smíšené, různověké porosty výběrného hospodářství nebo lesy vzniklé obnovou přirozenou jsou celkem vzdorné, neboť jejich stromy s hlubší korunou jsou nižší, sbíhavější, tlustší smrčiny s podrostem trpí větrem méně než smrčiny bez podrostu. Rovní stěn náhle otevřených přehouštěných porostů skýtají větru nebezpečné náraziště a zaviňují neustálé zlomy (Hendrych, 1959).

Zábrana větrných polomů spočívá především v hospodářských opatřeních pěstebních, těžebních i v opatřeních, na něž pamatujeme při úpravě lesního hospodářství. Snažíme se jimi nebezpečí aspoň zmírnit. Nejlépe větrové polomy předejdeme vypěstěním porostů různověkých a smíšených a tvarem výběrného lesa (Hendrych, 1959).

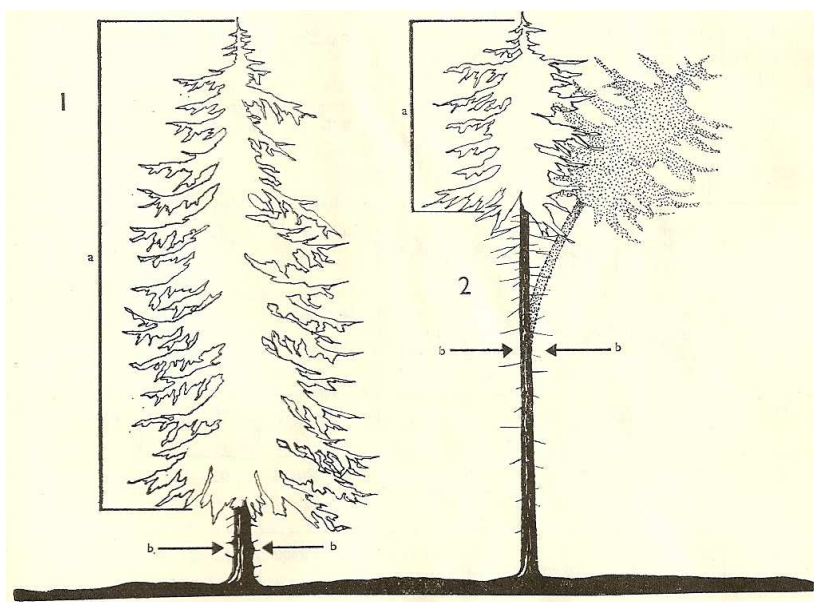
**Obr.č.1: Stromová zádržná hradba při vlonu vichru do zapojeného porostu (Hendrych, 1959).**



**Obr.č.2: Proudění vzduchu v porostu (Michálek a kol., 1973).**



**Obr.č.3: Namáhání stromu větrem: 1 – strom osamělý, 2 – strom ze zápoje, a – opěrná plocha větru, b – místo největšího namáhání (Michálek a kol., 1973).**



#### 2.6.2.2. Orkán Kyrill

18. a 19. ledna 2007 bylo území České republiky zasaženo cyklónou (orkánem) nazvaným Kyrill. Orkán postupoval z prostoru britských ostrovů a Severního moře přes země Beneluxu, Německo, Polsko, ČR a Slovensko dále na jihovýchod. Maximální naměřená rychlost větru na našem území se vyskytla v nočních hodinách na Sněžce, a to 216 km/h (Krušné hory 180 km/h, Praha 162 km/h, Žďárské vrchy 130 km/h). Orkán způsobil ohromné materiální škody, ať již na soukromém majetku (automobily, budovy), tak na lesních porostech (masivní polomy v Krkonošském národním parku), energetické rozvodné sítě a dopravních sítích (havárie kamionů, najetí vlaků do stromů na trati, zatarasení cest spadlými kmeny stromů). Některé oblasti zůstaly bez elektrické energie i více než 3 dny, polomy v lesích byly odhadovány až na 1/2 běžné roční těžby (Prouza, 2007).

Stav lesa v sledované oblasti je vážný, neboť převládající západní větry způsobují značné imisní zatížení (Bradáč, 1998). V posledních letech se však situace zlepšuje (Jandák a Loudal, 2006)

### 2.6.3. Sněhové srážky a sněhové jevy

Sněžení jsou srážky tuhého skupenství vypadávající z oblačnosti a skládající se z ledových krystalů, z nichž je většina obvykle hvězdovitě rozvětvena. Dopadá-li sníh na zemský povrch při teplotách vzduchu vyšších než 0 °C, mívá charakter mokrého sněhu nebo deště se sněhem. Dopadá-li mokrý sníh nebo sníh s deštěm na zemský povrch s teplotou pod 0 °C, potom často dochází k tvorbě náledí a/nebo námrazových jevů. Dopadá-li sníh na zemský povrch s teplotou pod 0 °C, vytváří se sněhová pokrývka nebo poprašek (Moravec a kol., 1994).

Sníh není přímým zdrojem vody pro rostliny, ale její zásobou. Navíc se uplatňuje jako tepelná ochrana rostlin a půdy proti mrazům. Nepříznivě působí na rostliny a jejich společenstva mechanicky, svou hmotností může vyvolat jejich vážné narušení (disturbanci). Ekologické působení sněhu se nejvýrazněji projevuje ve vysokohoří, kde ovlivňuje průběh lesní a stromové hranice a rozšíření specializovaných společenstev. V místech jeho hromadění se vyskytují tzv. chionofilní společenstva, na místech trvale zbavovaných sněhu větrem se soustřeďují chionofobní společenstva (Moravec a kol., 1994).

Nepříznivě působí sníh svou hmotností, zejména padá-li mokrý a ve velkých vločkách. Vrstva mokrého sněhu působí odlamování větví i vývraty celých stromů. Ve vyšších pohořích se sníh místy hromadí a pomalý posun sněhových mas vlivem gravitace, hlavně v předjaří, deformuje keře i stromy. Řícení lavin na prudkých svazích smete zpravidla všechny dřeviny s výjimkou poléhavých keřů. Proto pravidelné lavinové dráhy umožňují sestup některých alpinských společenstev do lesního stupně (Moravec a kol., 1994).

Při teplotách vzduchu blízkých 0 °C vypadávají mokré vločky velkých rozměrů, tvořící lepkavý sníh. Ten se usazuje na předmětech, zejména na větvích, drátech, stožárech elektrického napětí, anténních systémech apod. Při intenzivnějším sněžení vytváří silnou vrstvu, která svou tíhou působí škody na lesním porostu, dochází k lámání větví, škodám v energetice apod., a to zvláště při současném nebo následném zesílení větru (Anonymus, 2007).

V České republice činí absolutní maximum nové sněhové pokrývky v poslední době pak 6. prosince 1998 v Harrachově 66 cm, 16. prosince 2005 na Horních Mísečkách 64 cm a ve Špindlerově Mlýně 60 cm. V nižších polohách 22. února 2001 v Litvínově spadlo 46 cm (Anonymus, 2007).



Opakované sněhové kalamity se vyskytovaly zejména koncem roku 2001 a počátkem roku 2002, kdy napadlo poměrně velké množství prachového sněhu. Sněhové jazyky i závěje se tvořily nejen během sněžení, ale i v dalších dnech, kdy sněžení už bylo slabé, ale silný vítr stále vířil a unášel ležící prachový sníh a tvořil četné závěje. Kalamitní stav byl vyhlášen v řadě okresů ČR, včetně nížinných poloh (Anonymus, 2007).

### **2.6.3.1. Vliv sněhu na stromy**

(Hendrych, 1959)

Napadne-li mnoho mokrého sněhu ve velkých vločkách, ulpí na jehlicích, větvích i starém listí, a překročí-li jeho váha nosnost stromů, láme je, ohýbá nebo je i s kořeny vyvrací. Sněhový tlak, projevující se přelámaním kmenů a větví, nazýváme polom sněhový. Větve se sněhem vyčísnou, kmen se v přeslenech rozčísne. Polom nebo vývrát sněhový může být ojedinělý, podlehnou-li mu jednotlivé stromy, nebo skupinový, postihne-li stromy ve skupinách pod 0,1 ha, a objevují-li se škody v souvislých plochách, říkáme jim polom souvislý.

Nesejde-li sníh brzy, zůstávají sněhem utlučené mladé stromy ohnuté, zakřivené a nachýlené a předčasně hynou. Nejhorší škody nastávají, když napadlý sníh na stromech přimrzne a sněží dále. Mladé stromky bývají také polámany sněhovými závaly z buřeně v sousedství. Polomem jsou porosty buď zcela zničeny, prolámany nebo poškozeny ve vrcholcích.

Stupeň sněhových škod je ovlivněn několika činiteli:

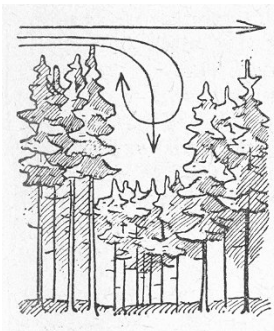
- 1) Stanovištěm – nejčastěji trpí sněhem polohy v pásmu 400 – 600 m nad mořem.
- 2) Druhem, tvarem a věkem dřeviny – jehličnany, kromě modřínu, jsou více ohroženy než v zimě holé listnáče. Nejvíce trpí křehká borovice s dlouhým jehličím a hustě ogehličený smrk. Značný vliv na sněhové škody má i stromová koruna. Nejvíce se lámou stromy s korunou nesouměrnou, např. na svazích a porostních okrajích, a pak s krátkou, plochou a vysoce nasazenou, naopak stromy hluboce zavětvené trpí méně. Dřeviny rychle vzrůstající s vytáhlými kmeny jsou poškozovány více než stromy rostoucí pomalu. Také věk dřeviny je pro sněhové škody rozhodující. Nejvíce jsou postihovány věkové třídy mladší.
- 3) Porostem – hojně jsou poškozovány porosty nesmíšené, husté a stejného věku a tvaru, které vytvářejí koruny zadržující mnoho sněhu a podléhající sněhovému

tlaku. Porosty, které vznikly z umělé obnovy, trpí více než z obnovy přirozené, která vytváří porosty různého věku.

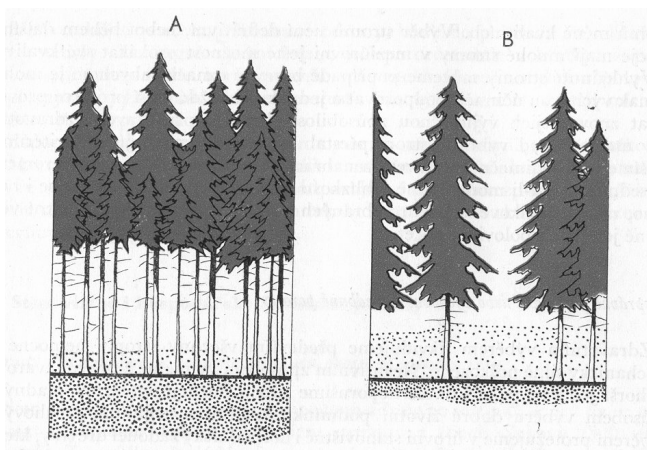
- 4) Počasím – čím větší a vlhčí jsou sněhové vločky, čím déle sněží při bezvětří, tím jsou škody větší.

Nejúčinnějším opatřením proti sněhovým škodám je zakládání porostů z různých dřevin, otužilých i choulostivých a různého věku. V nesmíšených porostech stejného tvaru a věku, v borových a smrkových, upravujeme v ohrožených oblastech stromové koruny tak, aby se postupně stávaly delšími a stejnoměrnými, aby se stupňovitou úpravou korun vytvořil vertikální zápoj a aby se výškový vzrůst stromů zpomalil ve prospěch tloušťkového.

**Obr.č.4: Nebezpečí sněhového tlaku v různověkém porostu (Hendrych, 1959).**



**Obr.č.5: Sněhové poměry a promrzání půdy: A – v porostech nepěstovaných, B – v porostech probíraných (Bezecný a kol., 1973).**



## 2.7. Borové porosty

Borovice lesní je přizpůsobivá stanovištním podmínkám a na živinu a vodu málo náročná. Vytváří hospodářsky významné porosty. Reakce na výchovné zásahy jsou pomalejší a celkově méně výrazné. Při zásazích velké intenzity může dojít k dlouhodobějšímu poklesu přírůstku i k určité celkové ztrátě objemové produkce. Cílem výchovy porostů borovice je proto především zvýšení jejich kvality (Slodičák, 1996).

První výchovný zásah je zaměřen nikoliv na redukcii hustoty, ale na odstranění minimálního počtu nežádoucích jedinců, jejichž ponechání by mělo nepříznivý vliv na kvalitativní vývoj porostů. Jedná se o tzv. přerostlíky, tj. formy, které se svým abnormálním růstem odlišují od ostatních stromků. Doba tohoto zásahu je vymezena úsekem, kdy lze tyto stromy rozpoznat (věk 7–9 let, na bohatších stanovištích dříve, na chudších později). Při dalších výchovných zásazích se přechází při výběru do podúrovně a stromy předrůstavě se odstraňují pouze výjimečně (Slodičák, 1996).

Vzhledem k tomu, že borové porosty rostou převážně mimo oblast výskytu mokrého sněhu a rovněž vzhledem k hlubšímu kořenovému systému borovice jsou škody abiotickými činiteli v těchto porostech méně významné (Slodičák, 1996).

### 2.7.1. Třeboňská borovice (Anonymus, 2003)

V Třeboňské pánvi se vyskytuje známý a velmi ceněný ekotyp borovice, tzv. třeboňská borovice. O její původnosti svědčí okolnost, že si tato borovice udržela značné zastoupení během celého holocénu, po dobu 8 – 10 000 let. Ještě na počátku mladšího subatlantiku (cca ku konci 12. století) měla vysoké zastoupení, zcela neobvyklé ve srovnání s okolními vzrůstovými oblastmi. Na písčitéch stanovištích, oligotrofních přechodových rašelinách a snad i písčitéch jílech pravděpodobně zcela nikdy nebyla vytlačena jinými dřevinami. Během posledního období po osídlení krajiny se rozšířila i na stanoviště, kde dříve zastoupena nebyla.

Z důvodu značných těžeb v mýtných a přestárlých porostech a dřívější introdukce cizích proveniencí a ekotypů borovice je patrné, že počet původních porostů neustále ubývá a kvalita borových porostů se neustále zhoršuje a bude nadále zhoršovat. Je proto nutné zajistit dostatek osiva z kvalitních porostů třeboňské borovice po dobu

příštích cca 40 – 50 let a překlenout důsledky nepříznivého období z let 1894 – 1909, které ve skutečnosti doznávalo i v dalších letech. K tomu účelu byly založeny semenné plantáže pro třeboňskou borovici a část porostů je předržována do nejvyššího možného věku.

Kvalita znaky třeboňské borovice, které udává standart, je možné shrnout do následujícího popisu. Za ekotyp třeboňské borovice jsou považovány stromy, které se vyznačují rovným plnodřevným vysoko vyčištěným kmenem, jemnou mělce rýhovanou šupinovitou borkou, středně širokou, nepřilíš hustou, vysoko nasazenou pyramidální korunou, ve vysokém věku mírně zploštělou.

Dle původního zastoupení borovice na často izolovaných lokalitách borových stanovišť (písku, případně rašelin) můžeme usuzovat, že existuje řada dílčích populací třeboňské borovice. Výrazná závislost fenotypu na stanovištních podmínkách však nebyla zjištěna, takže všechny edafotypy (případně klimatotypy) v oblasti Třeboňské pánve jsou řazeny do jednoho ekotypu. Vyskytují se různé varianty borovice, které mají nepatrné zastoupení (např. borovice s tmavší borkou, která vystupuje vysoko po kmeni, kde u normálních světlejších variant je již šupinkovitá kůra apod.).

Porosty horší kvality s hrubší borkou a často i hůře vyčištěné, které převládají na zamokřených stanovištích a ve skladbách s větším zastoupením smrku, pravděpodobně vznikly z řídkého rozestupu stromů hlavní úrovně. Větší obtíže při obnově porostů na těchto stanovištích vedou k nižšímu výslednému sponu borovice, větší nepravidelnosti výsadby a vyššímu ekologických podmínek prostředí. Třeboňská borovice je jako ostatně většina populací borovice velmi citlivá na vnější podmínky prostředí (hlavně světelné a půdní) a na nich do značné míry závisí výsledná kvalita porostů. Na druhé straně se však jeví poměrně odolná vůči škodlivým vlivům, které se v pánvi běžně vyskytují (mráz, sníh, hmyzí a houboví škůdci apod.).

Poškozování borovice sněhem je také značné (vrškové zlomy), avšak třeboňská borovice je výrazně odolnější než cizí provenience. Uvádí se např., že sněhové polomy z první poloviny 20. století zlikvidovaly značnou část borovic cizího původu na území bývalého LHC Chlum u Třeboně. Totéž se projevuje i jinde, kde výrazné poškození většinou souvisí s výskytem cizích proveniencí.

## 3. Metodika

### 3.1. Popis nádrží

#### Cep

Cepská nádrž má největší výměru. Nejjižnější část západní strany nádrže Cep byla zrekultivovaná v roce 1989 monokulturou *Pinus sylvestris*. Celý zbytek západní strany až po těžební provozovnu byl stejným způsobem zrekultivován již v roce 1980. Od severu přibližně do jedné třetiny východní strany roste *Quercus rubra*. Dále až do konce první poloviny od severu východního břehu byla provedena rekultivace v roce 1975 opět pomocí monokultury *Pinus sylvestris*. Od druhé poloviny východní strany skoro až k jižnímu cípu byly rekultivace provedeny přibližně v roce 1985. Ve zbývajících 600 m jižního cípu nádrže byla v roce 1995 provedena rekultivace výsadbou *Quercus rubra*. Na východním břehu pískovny se nachází přírodní rezervace Na Ivance. Posláním rezervace je zachování meandrující řeky, udržení přirozeného procesu vzniku, vývoje a zániku odstavňových ramen v její inundaci a zachování cenných mokřadních společenstev na tato stanoviště vázaných (Polaufová, 2006).

#### Cep I

Jih nádrže je ponechán bez rekultivace. Západní strmý nezrekultivovaný břeh pískovny je ponechán přirozené sukcesi. Na severozápadní části do pískovny vybíhá rozlehlý poloostrov, u kterého probíhá těžba. Na tomto břehu byl vybudován roce 2004 vedoucím oddělení přípravy výroby těžební společnosti Hanson umělý mokřad. Na severu nádrže byla vytvořena v roce 2000 prohlubeň, kde už roste mokřadní vegetace. V nejsevernějším cípu pískovny, poblíž propojení s nádrží Cep, byla vysázena při rekultivaci roku 2001 *Pinus sylvestris*. Na severovýchodě byly roku 1988 na zrekultivovaných plochách vysázeny opět vedoucím oddělení přípravy výroby těžební společnosti Hanson, porosty *Pinus sylvestris* s *Larix decidua*. Tři sta metrů před jižní zátočinou byly vysázeny v roce 1997 porosty *Pinus sylvestris* (Polaufová, 2006).

#### Halámecké nádrže

Nachází se za obcí Halámky poblíž hranice s Rakouskem na pravém břehu Lužnice. Z hlediska polohy v CHKO Třeboňsko leží na jejím nejjižnější okraji. Krajina v okolí těžeben je převážně lesní. V lokalitě zahrnující čtyři jezera probíhají

aktivity spojené s těžbou. Provozní budovy a úprava suroviny se nachází při západním okraji Halámecké těžebny, a to mezi jižním cípem Severního jezera a zároveň severozápadní stranou Středního jezera. Všechna těžbou vytvořená jezera jsou navzájem propojena a jsou povrchově odvodňována drobnou vodotečí vytékající ze Severního jezera. Tato vodoteč zaústíuje do bezejmenné vodoteče, jež je pravostranným přítokem Lužnice. Na všech nádržích je jediným půdním druhem písek. Na březích Jižní a Střední nádrže rostou rostliny odpovídající nejnižším hodnotám dusíku dle Ellenberga (1988). Rekreace je v celé Halámecké lokalitě zakázána, přesto zde probíhá a to na všech jezerech (Polaufová, 2006).

### **3.2. Metodika práce**

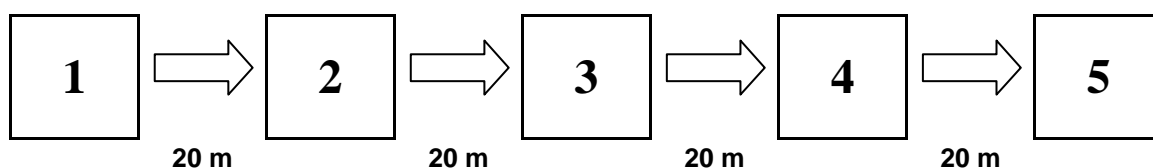
Mým úkolem bylo zmapování ploch na nádržích Cep, Cep I a Halámky z hlediska rekultivovaných a sukcesních ploch. Shromáždila jsem podklady o přírodních poměrech uvedené oblasti, lesní hospodářské mapy a extrémních klimatických jevech. Na vybraných plochách jsem vyhotovila a zpracovala fytoocenologické snímky. Porovnála jsem stav rekultivovaných a sukcesních ploch, dále zastoupení druhů dřevin, diverzitu bylinného patra, výskyt ruderalních a nepůvodních druhů a druhů odpovídajícím přirozeným biotopům.

Zjištěná data jsem shrnula v tabulkách a uvedla v příloze. Přesné určení ploch, které jsem studovala, jsem zakreslila do map, které jsem také uvedla v příloze. Mapy jsem získala od Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního. Tyto mapy byly pořízeny v roce 2005 základní bází geografických dat České Republiky. Mapy jsou v měřítku 1:10 000. Čísla map jsou 33-13-05, 33-11-19, 33-11-14. Další mapy, které jsem použila pro svou práci jsem získala od Lesní správy Třeboň. Jedná se o lesní porostní mapy, které zpracovaly Lesy České Republiky, tyto mapy mají také měřítko 1:10 000. V těchto mapách je zobrazeno území, které patří do oblasti Třeboň – Suchdol a Třeboň – Kunšach. K těmto mapám jsem přiložila legendu. Podklady pro porovnání mých výsledků jsem čerpala z lesní hospodářské knihy, v které je uveden hospodářský soubor, věk porostu, zakmenění, procentické zastoupení dřevin, těžba, porostní skupina, popis porostní skupiny a lesní typ, dále jsem potřebovala mapy zalesnění, všechny tyto podklady jsem získala od Ing. Slance a Ing. Dvořáka z lesní správy Třeboň. Údaje o klimatických podmínkách týkající se povodní, průtoku vody v řece Lužnici a popis

jednotlivých jevů dle Systému integrované výstražné služby jsem získala na ČHMÚ. Veškerá nomenklatura je sjednocena podle Kubáta (2002).

### 3.3. Mapování ploch

Pískovny jsem mapovala v období červen – srpen 2008. Dohromady jsem zmapovala 40 ploch, z toho 20 ploch rekultivovaných a 20 ploch sukcesních. Jak na pískovně Cep, tak na pískovně Halámky, jsem zmapovala vždy 10 ploch sukcesních a 10 ploch rekultivovaných. Plochy jsem si určovala tak, aby byly v blízkosti vodních nádrží na pískovnách (ale zároveň tak, aby nezasahovaly do příbřežních porostů). Velikost ploch jsem vyměřovala pomocí tří pásem. Pásma dosahovala délky 20 m. Plochy se většinou nachází v liniovém transektu ve vzdálenosti 20 m (každý transekt obsahoval vždy 5 ploch), pouze u jednoho transektu jsem byla nucena plochy vymezit do kříže, protože liniové zaměření nebylo z prostorových důvodů možné.



Na vybraných plochách jsem dělala soupisy všech přítomných dřevin. Celou plochu o rozměrech 10x10 m, jsem vždy rozdělila na 4 kvadranty. Pomocí dvou pásem jsem si označila hranice plochy, a pomocí dalšího pásma, jsem tuto plochu rozdělila na rozměry 5x5 m (nákres rozdělení a očíslování kvadrantů je níže). V těchto kvadrantech jsem určovala patro bylinné (do 1 m), keřové (1 – 2 m, 2 – 3 m a 3 – 5 m) a stromové (nad 5 m). Počet jedinců v těchto výškových třídách jsem si zaznamenala do tabulek. Na plochách jsem neurčovala jenom velikost stromů, ale také jaké druhy plochy obsahovaly.

Dále jsem vyhodnotila rozdíly v počtu přítomných druhů dřevin ve stromovém, keřovém a bylinném patře a celkovém počtu druhů vždy mezi jednotlivými pískovkami a mezi rekultivovanými a sukcesními plochami. Rozdíly byly vyhodnoceny pomocí dvoucestné analýzy variance v programovém balíku STATISTICA v. 5.5, maximální přípustná hladina významnosti pro účely statistického testu byla položena  $p = 0,05$ .

Stejným způsobem jsem testovala i rozdíly v početnosti dřevin (opět nejprve zvlášť v jednotlivých patrech a pak celkový počet).

Kromě počtu druhů a jedinců jsem testovala i rozdíly v různověkosti porostu. Tu jsem si stanovila pomocí indexu, jehož konstrukce byla obdobná výpočtu diverzity (jen místo frekvence druhů jsem uvažovala počet jedinců v jednotlivých patrech). Protože bylinné patro je přirozeně nejpočetnější, uvažovala jsem pouze odmocninu jeho početnosti. Výsledný vzorec pro výpočet indexu různověkosti byl tedy:

$$I = (E3 + E2 + \sqrt{E1})^2 / ((E3)^2 + (E2)^2 + E1)$$

<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>4</b>



## 4. Výsledky

Na základě výsledků z mého terénního výzkumu jsem zjistila, že na rekultivovaných plochách je celkem 2325 stromů, z toho je 930 stromů z pískovny Halámky a 1395 z pískovny Cep. Na sukcesních plochách jsem celkem spočítala 3151 stromů, z toho se nachází 1065 jedinců na plochách Halámky a 2086 na plochách Cep. Již z těchto výsledků je zřejmé, že sukcesní plochy mají více jedinců.

Po srovnání ploch jsem zjistila, že stromové patro mají všechny plochy. Rekultivované plochy pískovny mají dohromady 530 jedinců, z toho 274 jedinců na plochách Halámky a 256 na plochách Cep. Sukcesní plochy na pískovnách mají počet jedinců velmi rozdílný. Dohromady mají 405 jedinců, z toho plochy na pískovnách Cep 339 jedinců a pískovny Halámky pouhých 66 jedinců.

Keřové patro se také nachází na všech plochách. Na rekultivovaných plochách se celkově nachází 367 jedinců, z toho 335 na plochách Halámky a pouhých 32 jedinců na plochách Cep. Sukcesní plochy mají keřové patro bohatě zastoupeno 1135 jedinci. Na pískovnách Halámky sem evidovala 675 jedinců a na pískovnách Cep 460 jedinců.

Poslední patro, které jsem studovala, je patro bylinné. Toto patro bylo také zastoupeno na všech plochách. Rekultivané plochy měly celkem 1428 jedinců. Z toho 321 na plochách Halámky a 1107 na plochách Cep. Sukcesní plochy měly celkem 1611 jedinců. Na plochách Halámky bylo 324 jedinců a na plochách Cep 1287 jedinců.

Nejvíce druhů měla sukcesní plocha č.9, která se nachází na pískovně Cep, celkově jsem napočítala 13 druhů. Nejméně druhů měla rekultivovaná plocha č.2, na pískovně Cep, která měla pouze jeden druh a to borovici lesní *Pinus sylvestris*.

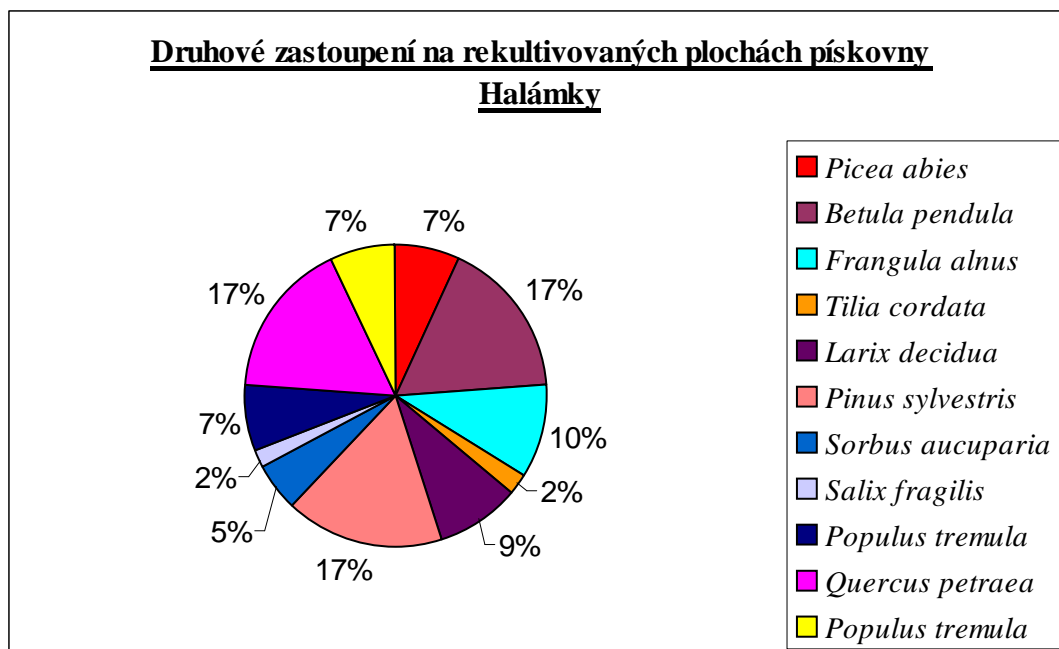
Na rekultivaci Halámky se na všech plochách nacházela bříza bělokorá *Betula pendula*, borovice lesní *Pinus sylvestris* a dub zimní *Quercus petraea*. Potom se ještě na těchto plochách vyskytovala vrba jíva *Salix caprea*, krušina olšová *Frangula alnus*, topol osika *Populus tremula*, smrk ztepilý *Picea abies*, jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, lípa srdčitá *Tilia cordata*, modřín opadavý *Larix decidua* a vrba křehká *Salix fragilis*.

Na rekultivaci Cep se na všech plochách nacházela pouze borovice lesní *Pinus sylvestris*. Dále se na těchto plochách nacházela bříza bělokorá *Betula pendula*, dub zimní *Quercus petraea*, vrba jíva *Salix caprea*, smrk ztepilý *Picea abies*, jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, lípa srdčitá *Tilia Cordata*, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, javor klen *Acer pseudoplatanus*, třešeň ptačí *Prunus avium* a střemcha hroznovitá *Prunus padus*.

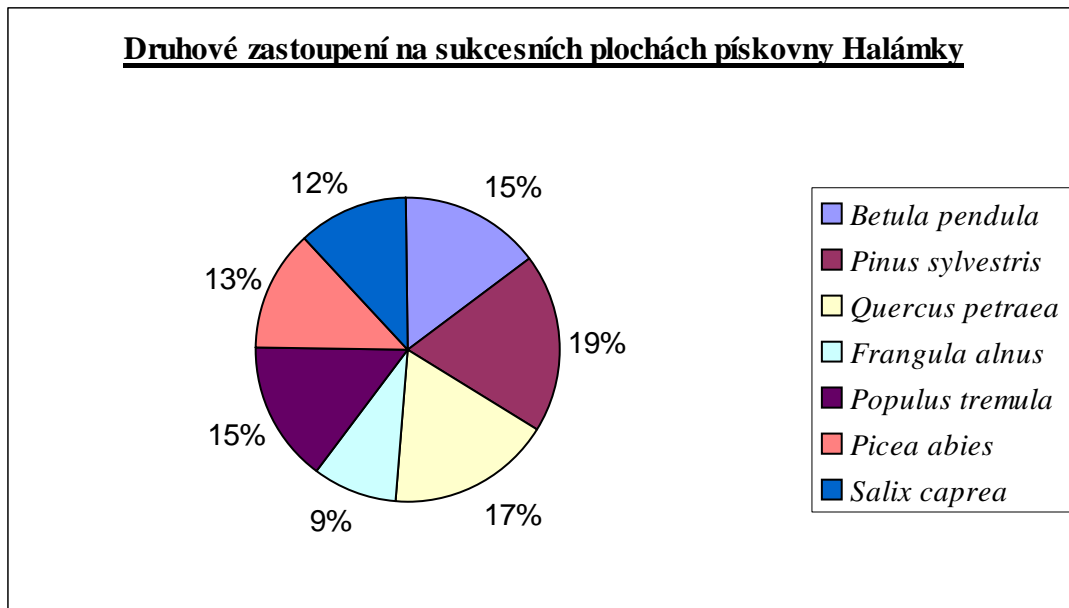
Na všech sukcesních plochách Halámky byl pouze jeden společný druh, a to borovice lesní *Pinus sylvestris*. Na ostatních plochách se vyskytovala bříza bělokorá *Betula pendula*, dub zimní *Quercus petraea*, vrba jíva *Salix caprea*, krušina olšová *Frangula alnus*, topol osika *Populus tremula* a smrk ztepilý *Picea abies*.

Na sukcesních plochách Cepských pískoven bylo nejvíce druhů. Celkem jsem jich zde určila 19. Na všech plochách se vyskytovala bříza bělokorá *Betula pendula*, borovice lesní *Pinus sylvestris* a dub zimní *Quercus petraea*. Další druhy, které se na této pískovně vyskytovaly jsou krušina olšová *Frangula alnus*, topol osika *Populus tremula*, vrba jíva *Salix caprea*, smrk ztepilý *Picea abies*, jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, lípa srdčitá *Tilia cordata*, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, javor klen *Acer pseudoplatanus*, třešeň ptačí *Prunus avium*, vrba křehká *Salix fragilis*, vrba popelavá *Salix cinerea*, javor mléč *Acer platanoides*, slivoň domácí *Prunus domestica*, hrušeň planá *Pyrus pyraster*, pámelník bílý *Symphoricarpos albus* a trnovník akát *Robinia pseudoacacia*.

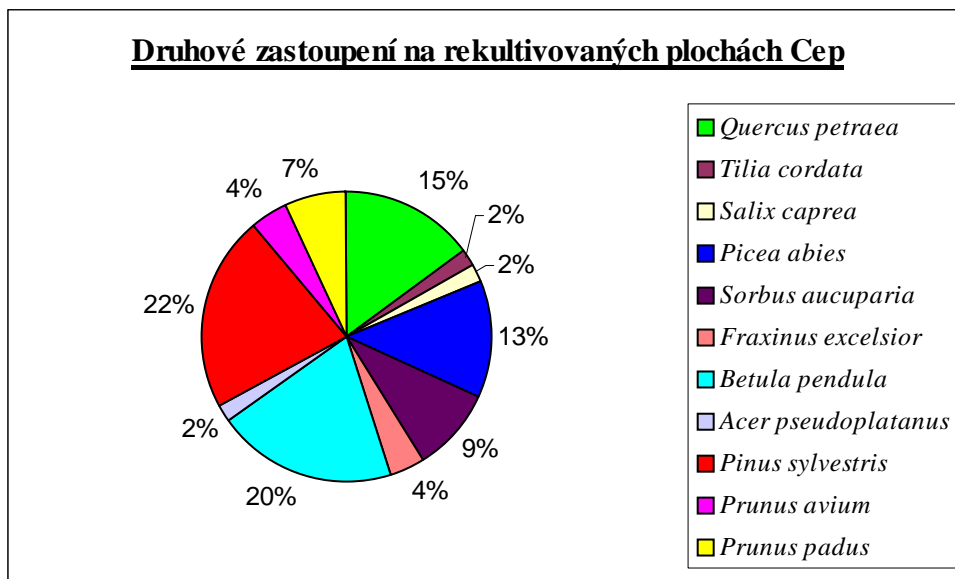
**Graf. č. 1: Druhové zastoupení na rekultivačních plochách pískovny Halámky**



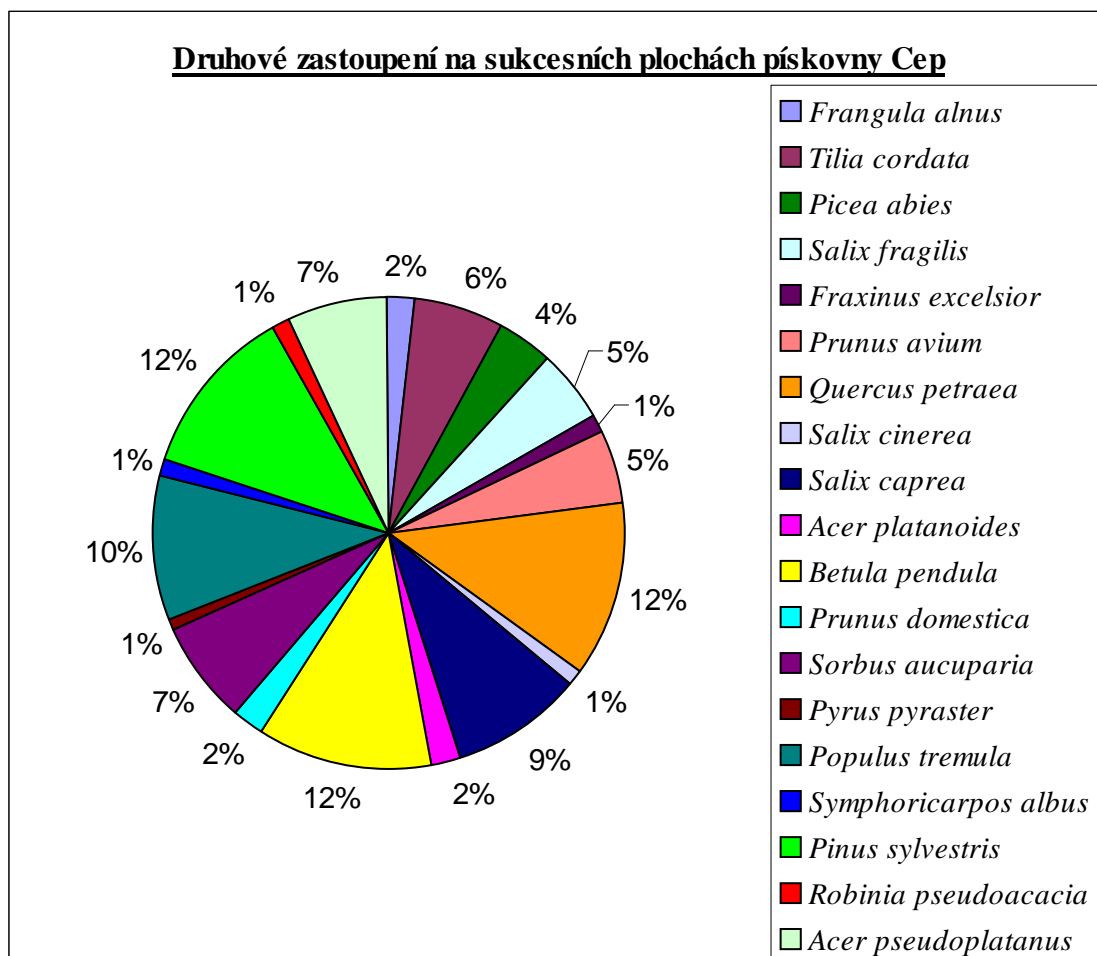
**Graf č. 2: Druhové zastoupení na sukcesních plochách pískovny Halámky**



**Graf č. 3: Druhové zastoupení na rekultivovaných plochách pískovny Cep**



**Graf č. 4: Druhové zastoupení na sukcesních plochách pískovny Cep**



Při vyhodnocování svých ploch jsem také zaznamenala velký výskyt suchých a polosuchých stromů, jednalo se především o plochy rekultivované. Nejvíce suchých stromů se nacházelo na rekultivaci Halámky. Druhově to byla především borovice lesní *Pinus sylvestris* a bříza bělokorá *Betula pendula*.

#### 4.1. Výsledky statistického zhodnocení

Výsledky byly zpracovány pomocí programu Statistica 5.5

##### 1) Statistické zhodnocení druhů

- a) počet druhů ve stromovém patře
  - počet druhů se na pískovně Halámky liší od pískovny Cep ( $p < 10^{-4}$ )
- b) počet druhů v keřovém patře
  - počet druhů na rekultivaných plochách se liší od ploch sukcesních ( $p < 10^{-4}$ )
- c) počet druhů v bylinném patře

- zde se počet druhů liší jak mezi písčovními Halámky od písčovny Cep, tak se liší rekultivované plochy od ploch sukcesních a ještě se na plochách mění složení druhů ( $p < 10^{-4}$ )
- d) celkový počet druhů
  - zde se opakují výsledky z předchozích údajů, opět se liší druhy na písčově Halámky od písčovny Cep i rekultivované plochy od ploch sukcesních ( $p < 10^{-4}$ )

## 2) Statistické zhodnocení jedinců

- a) počet jedinců ve stromovém patře
  - zde se liší písčovny Halámky od písčovny Cep ( $p < 10^{-3}$ )
  - také se liší plochy rekultivované od ploch sukcesních ( $p < 0,05$ )
- b) počet jedinců v keřovém patře
  - v keřovém patře se liší jak písčovny Halámky od písčovny Cep, tak plochy rekultivované od ploch sukcesních ( $p < 10^{-4}$ )
- c) počet druhů v bylinném patře
  - počet semenáčků se liší na písčově Halámky od písčovny Cep ( $p < 10^{-5}$ ), plochy rekultivované a sukcesní se neliší
- d) celkový počet
  - písčovna Halámky se liší od písčovny Cep ( $p < 10^{-5}$ )
  - rekultivované plochy se liší od ploch sukcesních ( $p < 10^{-3}$ )

## 3) Index různověkosti

- index se liší tak, že se liší jak písčovny, tak rekultivované a sukcesní plochy ( $p < 0,01$ )
- vyrovnanost věkového složení je na písčově Cep velká, a tento rozdíl je větší v sukcesních plochách
- vyrovnanost věkového složení je na písčově Halámky malá, tento rozdíl je malý v sukcesních plochách

## 5. Diskuse

Při srovnání mých výsledků a údajů z Lesní správy Třeboň jsem zjistila, že sukcesní plochy č. 1 – 5 na Halámkách nejsou vedeny jako les, ale jako bezlesí. Zřejmě se tu jedná o nálet dřevin, byla by ovšem škoda, kdyby někdo tento porost pokácel, protože zpevňuje cestu písčitému substrátu v této oblasti a chrání tak před erozí, navíc je zde i značná druhová diverzita.

Sukcesní plochy č. 6 – 10 na písčově Halámky patří do oddělení 928, dílce D, porostní skupiny 1a. Tato plocha má výměru 0,69 ha, v lesní hospodářské knize má název: „Plošina a terénní hrana v písčově, zalesněná BO. Prořezávka“. Zakmenění porostu 10. Dřeviny by podle lesní hospodářské knihy měly být zastoupeny borovicí lesní *Pinus sylvestris* a břízou bělokorou *Betula pendula*, borovice by měla být zastoupena 95 % a bříza 5 %. Tyto výsledky v porovnání s mými jsou velmi ochuzené na druhy stromů. Druhová skladba na těchto plochách, kterou jsem našla, byla více rozmanitá např. topol osika *Populus tremula*, dub zimní *Quercus petraea*, smrk ztepilý *Picea abies*, vrba jíva *Salix caprea* a krušina olšová *Frangula alnus*. Vyjmenované druhy byly na těchto plochách spíše příměsí, kromě topolu osiky *Populus tremula*, který se zde vyskytoval častěji.

Rekultivované plochy Halámky č. 1 - 5 jsou v lesní hospodářské knize v oddělení 928, dílce D, porostní skupiny 2f. Popis porostní skupiny je kompaktní BO tyčkovina s vtr. OS a BR, na plošině se SZ expozicí. Plocha porostní skupiny je 1,55 ha. Zakmenění porostu by mělo být 10, na ploše by druhy měly být zastoupeny borovicí lesní *Pinus sylvestris*, břízou bělokorou *Betula pendula* a topolem osikou *Populus tremula*. Procentický zastoupení těchto druhů by mělo být pro borovici 95 %, břízu 2 % a topol 3 %. Další druhy, které jsem zaznamenala jsou vrba jíva *Salix caprea*, krušina olšová *Frangula alnus*, jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, lípa srdčitá *Tilia cordata*. Vyjmenované druhy byly především příměsí.

Rekultivované plochy Halámky č. 6 – 10 mají plochu porostní skupiny 3,53 ha. Tyto plochy do oddělení 928, dílce D a porostní skupiny 1b. Popis porostní skupiny – skupinovitě smíšená, odrůstavá kultura BO, DB a MD v pruzích, na plošině se SZ expozicí, prořezávka. Zakmenění porostu by mělo být 10, na ploše jsou druhy zastoupeny borovicí lesní *Pinus sylvestris* 75 %, dubem zimním *Quercus petraea* 15 % a modřínem opadavým *Larix decidua* 10 %. Po porovnání mých výsledků s lesní

hospodářskou knihou, jsem opět měla více druhů. Tyto druhy jsou bříza bělokorá *Betula pendula*, topol osika *Populus tremula*, smrk ztepilý *Picea abies*, vrba jíva *Salix caprea*, krušina olšová *Frangula alnus* a vrba křehká *Salix fragilis*. Kromě břízy bělokoré *Betula pendula* jsou ostatní druhy příměsí.

O rekultivovaných plochách na pískovně Cep č. 1 – 5 můžu říci, že neodpovídají plochám, které jsou zaneseny do lesní hospodářské knihy. Tyto plochy byly poškozeny abiotickými vlivy a lesní správa tyto plochy nechala zalesnit. Pouze část dřevin se zachovala, zbytek musel být obnoven.

Sukcesní plochy na pískovně Cep č. 6 – 10 a rekultivované plochy na pískovně Cep č. 6 – 10 nejsou určeny, pouze je zde u nich uvedeno, že se nachází na neúrodné půdě. Na lesní správě Třeboň mi bylo sděleno, že je možné, že tyto plochy zpravuje těžařská firma Hanson.

Po srovnání pískovny Halámky od pískovny Cep bylo zřejmé, že se liší v počtu druhů jak v patře stromovém, tak v keřovém i bylinném. Obě pískovny měly jiný počet druhů. Po porovnání rekultivovaných transektů s transekty sukcesními jsem zjistila, že se zde také liší všechna druhová patra stromů.

Na rekultivovaných plochách Halámky proběhla roku 2005 těžba, jednalo se o nahodilou těžbu. Těžila se především borovice lesní *Pinus sylvestris* a to 1,43 m<sup>3</sup>, o celkové výměře plochy 1,55 ha. Dále se na pískovných Halámky těžilo ve stejném roce, ale na jiných plochách. Opět se jednalo o nahodilou těžbu borovice lesní *Pinus sylvestris* o celkovém množství 1,54 m<sup>3</sup> na ploše o rozměrech 2,77 ha. V roce 2006 se také jednalo o nahodilou těžbu borovice lesní. Celkově se vytěžilo 470,93 m<sup>3</sup>. Tato nahodilá těžba mohla být způsobena těžkým sněhem, protože se prováděla v dubnu. Na pískovně Cep se také prováděla nahodilá těžba, bylo to v roce 2003 opět se těžila borovice lesní *Pinus sylvestris* a to ve množství 2,56 m<sup>3</sup>.

Z mého průzkumu můžu říci, že mám stejný názor na velký zdroj diaspor, kterým je les lemující pískovny, jako Polaufová (2006). Rekultivovaná část pískoven, která byla již dříve osázena borovicí lesní *Pinus sylvestris*, se stala zdrojem těchto diaspor i pro sukcesní plochy. Ostatní dřeviny se do rekultivovaných a sukcesních ploch šířily pomocí náletů z větší vzdálenosti, proto jejich podíl i v sukcesích bývá nižší..

Na části sukcesní plochy Cep jsem určila i invazní druh trnovníku akát *Robinia pseudoacacia*, který Polaufová (2006) v invazních druzích neuváděla, jelikož se nenacházel na jejich lokalitách.

Vegetace na pískovnách je ovlivněna mnoha faktory. Sukcesní i rekultivované plochy se od sebe liší jak počtem druhů, tak počtem jedinců. Tato rozdílnost je také dána např. tím, jaká půda se na těchto půdách nachází. Jak už jsem zmínila, tak část pískovny Cep je evidován jako neúrodná půda. Dalším faktorem, který ovlivňuje složení a stav porostu, je výška podzemní vody. A samozřejmě nesmím zapomenout na vliv nejen extrémních klimatických jevů, ale i sezónního počasí.

Podle Šišáka a Pulkraba (2002) ohrožení lesů klimatickou změnou v České republice výrazně zesiluje změna druhové skladby lesů, proti přirozenému složení lesů vlivem lesního hospodářství v historické době, se zastoupením taxonů hospodářských dřevin mimo areál jejich původního rozšíření. Dále tento jev zesiluje velký podíl lesních porostů pěstovaných v monokulturách se sníženou stabilitou a zvýšenou zranitelností chorobami a škůdci i abiotickými faktory.

Abiotické faktory jinak působí na stromy zdravé nebo na stromy poškozené ohryzem zvěří. Tyto stromy jsou posléze napadeny houbovými chorobami, a tyto choroby tak dále stromy oslabují. Jsou pak více náchylné k poškození právě vlivem abiotických faktorů. Podle Mrkvy (2001) k ohryzu dochází tehdy, když je, byť jen lokálně nebo sezónně, vyčerpána potravní nika. Postiženy mohou být různé druhy dřevin, také výhonky dřevin a keře. Tyto úkazy jsem na pískovnách nenašla, protože jsem svůj průzkum prováděla v měsících, kdy není vyčerpána potravní nika.

Souhlasím s vědeckými důkazy o tom, že podnebí Země ovlivňují změny, jež se obecně shrnují pod pojem globální změna klimatu a globální oteplování. Podstatným rysem globální klimatické změny je její původ v lidské činnosti. A jak vypadá citlivost ekosystémů ke klimatické změně? Podle Janouše (2002) lze problematiku dopadů změny klimatu na lesy nutno chápat jako kombinovanou reakci lesních dřevin na změněné klimatické podmínky stanoviště a na zvýšenou koncentraci CO<sub>2</sub> v ovzduší. Důsledkem změny klimatu je potom změněný potenciál stanoviště pro pěstování porostů lesních dřevin na straně jedné a změněné nároky a tolerance lesních dřevin ke stanovištním podmínkám na straně druhé.



## 6. Závěr

Cílem práce bylo zjistit, jak působí extrémní klimatické podmínky na sukcesní nebo rekultivované plochy v chráněné krajinné oblasti Třeboňsko.

Po navštívení pískoven Cep a Halámky jsem přesvědčena, že vliv extrémních klimatických podmínek na sukcesní a rekultivované plochy je velký. Domnívám se, že na tyto plochy působí i globální oteplování.

Vliv na stav ploch po případné extrémní klimatické podmínce má i samotný porost, který je buď ve formě monokulturní rekultivace nebo přirozené sukcese. Podle mého názoru, by se více ploch mělo nechávat přirozené sukcesí, nebo rekultivovat jinak než ve formě monokultur. A to proto, že přirozená sukcese je vůči extrémním klimatickým podmínkám více odolná než monokulturní rekultivace.

## 7. Přehled použité literatury

Bezecný a kol. (1973): *Pěstování lesů*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Bradáč, K. (1998): *Zatížení českých lesů vlivem emisí*. Academia Praha.

Český hydrometeorologický ústav: [online]. [cit. 30.března 2009]. Dostupné z www:  
<http://www.chmu.cz/>

Dykyjová, D. (2000): *Třeboňsko*. Carpio, Třeboň.

Hendrych, V. (1959): *Ochrana lesů*. Státní nakladatelství, Praha.

Chráněná krajinná oblast Třeboňsko: [online]. [cit. 30.března 2009]. Dostupné z www:  
<http://www.trebonsko.ochranaprirody.cz/>

Jandák, H. a Loudal, S (2006): *Atmosféra se čistí a stromy to oceňují*. Vesmír 27:13-15

Janouš (2002): *Změna klimatu a globální oteplování*. Lesnická práce, ročník 81, 12-14

Kender, J. (2000): *Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny*. ENIGMA, Praha.

Kubát, K. a kol. (2003): *Botanika*. Scientia, Praha.

Kubát, K. a kol. (2002): *Klíč ke květeně České Republiky*. Academia Praha.

Michálek a kol.(1968): *Nauka o lesním prostředí*. Státní zemědělské nakladatelství,  
Praha.

Moravec, J. a kol (1994): *Fytcenologie (nauka o vegetaci)*. Academia, Praha.

Mrkva, R. (2001): *Škody způsobené loupáním a ohryzem jelení zvěře rostou*. Lesnická  
práce, ročník 81, 164-167.

- Pelíšek, A. (2006): *Povodeň jižní Čechy – srpen 2002*. PENI, České Budějovice.
- Polaufová, H. (2006): *Vegetace zatopených pískoven v závislosti na distorbanci způsobené rekreačním využíváním nádrží*. Diplomová práce ZF JU, České Budějovice.
- Polívková, R. (1998): *Sukcese a introdukce rostlinných společenstev na rekultivovaných plochách po těžbě hnědého uhlí*. Diplomová práce ZF JU, České Budějovice.
- Prouza, T.(2008): *Orkán Kyrill (cyklóna Kyrill) ve dnech 18. a 19. ledna 2007*. [online]. [cit. 24. února 2009]. Dostupné z www:  
<http://www.meteosvatonovice.unas.cz/Kyrill.htm>
- Rada, V. (1996): *Sukcese vegetace na přirozených a antropogenních písčítých stanovištích v CHKO Třeboňsko*. Diplomová práce ZF JU, České Budějovice.
- Sdružení Calla (2006): *Pískovny v krajině*. PROTISK, s.r.o., České Budějovice.
- Skalická, A., Zelený, V., Šída, O. (1998): *Dřeviny, jejich stavba, životní strategie a ekologie*. Česká botanická společnost, Praha.
- Slodičák, M. (1996): *Lesnický průvodce*. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Opocno. 52 s.
- Stejskal, J. (2000): *Rekultivace aneb Jak vyhodit miliardy*. [online]. [cit. 30.března 2009]. Dostupné z www: <http://ekolist.cz/zprava.shtml?x=2151580>
- Šišák, L., Pulkrab, K. (2002): *Odhad ekonomických důsledků dopadů klimatické změny na LH v České republice*. Lesnická práce, ročník 81, 156 – 158.
- Štýs, S. (1981): *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha.

## Seznam příloh

1. Tabulka stavu vody při povodních
2. Mapa působnosti CHKO Třeboňsko
3. Mapa pískovny Halámky
4. Legenda mapy porostní
5. Porostní mapa pískoveny Halámky
6. Mapa pískovny Cep
7. Porostní mapa pískovny Cep
8. Mapa pískovny Cep I
9. Porostní mapa pískovny Cep I
10. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 1 na pískovně Halámky
11. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 2 na pískovně Halámky
12. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 3 na pískovně Halámky
13. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 4 na pískovně Halámky
14. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 5 na pískovně Halámky
15. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 6 na pískovně Halámky
16. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 7 na pískovně Halámky
17. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 8 na pískovně Halámky
18. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 9 na pískovně Halámky
19. Tabulka popisující rekultivované plochy č. 10 na pískovně Halámky
20. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 1 na pískovně Halámky
21. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 2 na pískovně Halámky
22. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 3 na pískovně Halámky
23. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 4 na pískovně Halámky
24. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 5 na pískovně Halámky
25. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 6 na pískovně Halámky
26. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 7 na pískovně Halámky
27. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 8 na pískovně Halámky
28. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 9 na pískovně Halámky
29. Tabulka popisující sukcesní plochy č. 10 na pískovně Halámky
30. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 1 na pískovně Cep
31. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 2 na pískovně Cep
32. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 3 na pískovně Cep

33. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 4 na pískovně Cep
34. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 5 na pískovně Cep
35. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 6 na pískovně Cep
36. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 7 na pískovně Cep
37. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 8 na pískovně Cep
38. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 9 na pískovně Cep
39. Tabulky popisující rekultivované plochy č. 10 na pískovně Cep
40. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 1 na pískovně Cep
41. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 2 na pískovně Cep
42. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 3 na pískovně Cep
43. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 4 na pískovně Cep
44. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 5 na pískovně Cep
45. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 6 na pískovně Cep
46. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 7 na pískovně Cep
47. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 8 na pískovně Cep
48. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 9 na pískovně Cep
49. Tabulky popisující sukcesní plochy č. 10 na pískovně Cep

**Tab. č. 1: Stav vody při povodních**

	Bechyně			Klenovice			Pilař	
	2002	2005	2006	2002	2005	2006	2002	2006
Stav vody (cm)	640	340	509	529	261	390	485	423
Průtok vody ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	666	203	481,3	625	136	347,4	xxx	102,3
N-letost (roky)	1000	xxx	50	1000	xxx	50 - 100	xxx	10

Poznámka k tabulce č.2:

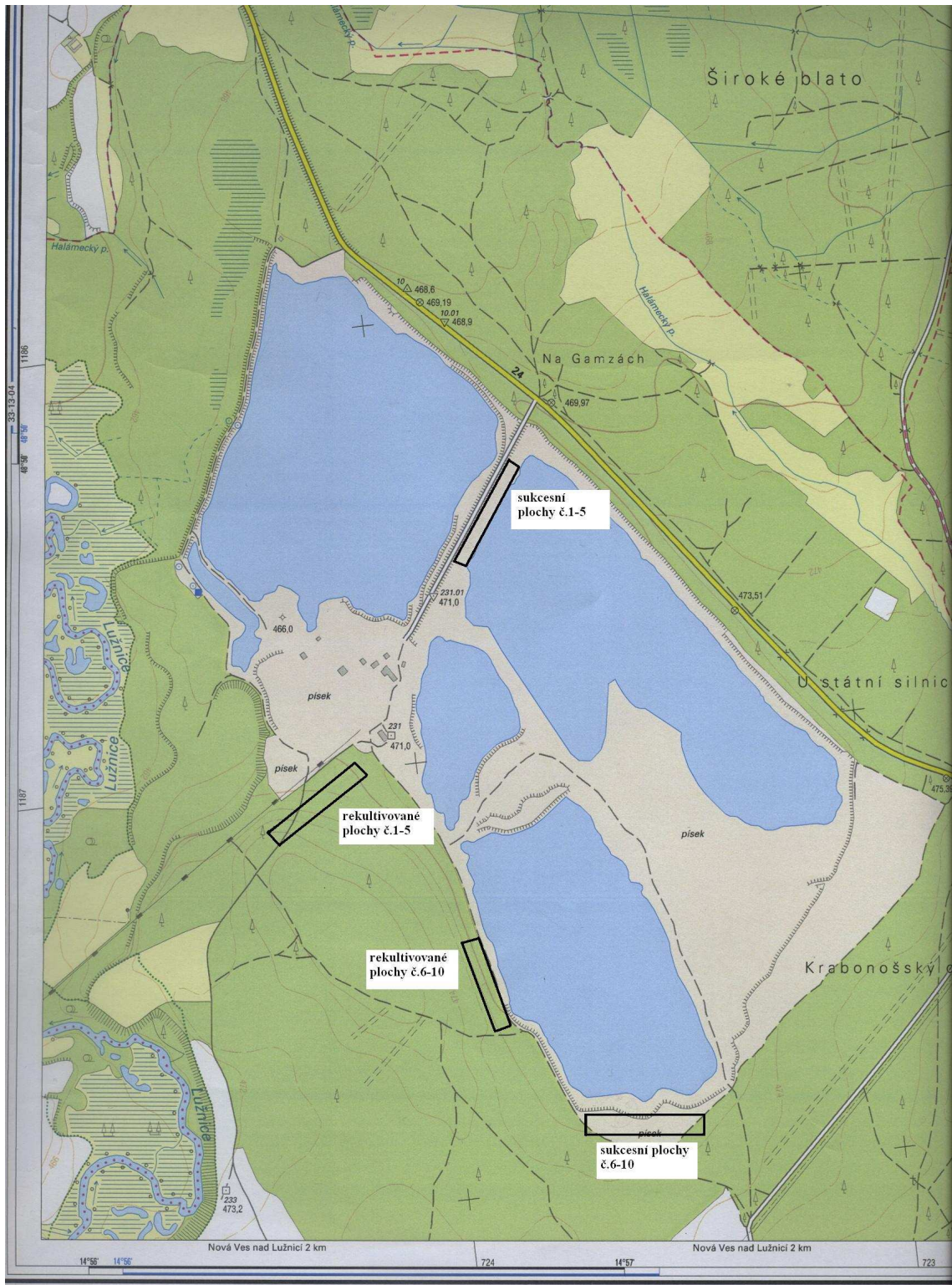
Hydrometeorologické stanice na řece Lužnici – Bechyně, Klenovice, Pilař

Zdroj: ČHMÚ

**Mapa č. 1: Působnost CHKO Třeboňsko**



Mapa č. 2: Pískovny Halámky

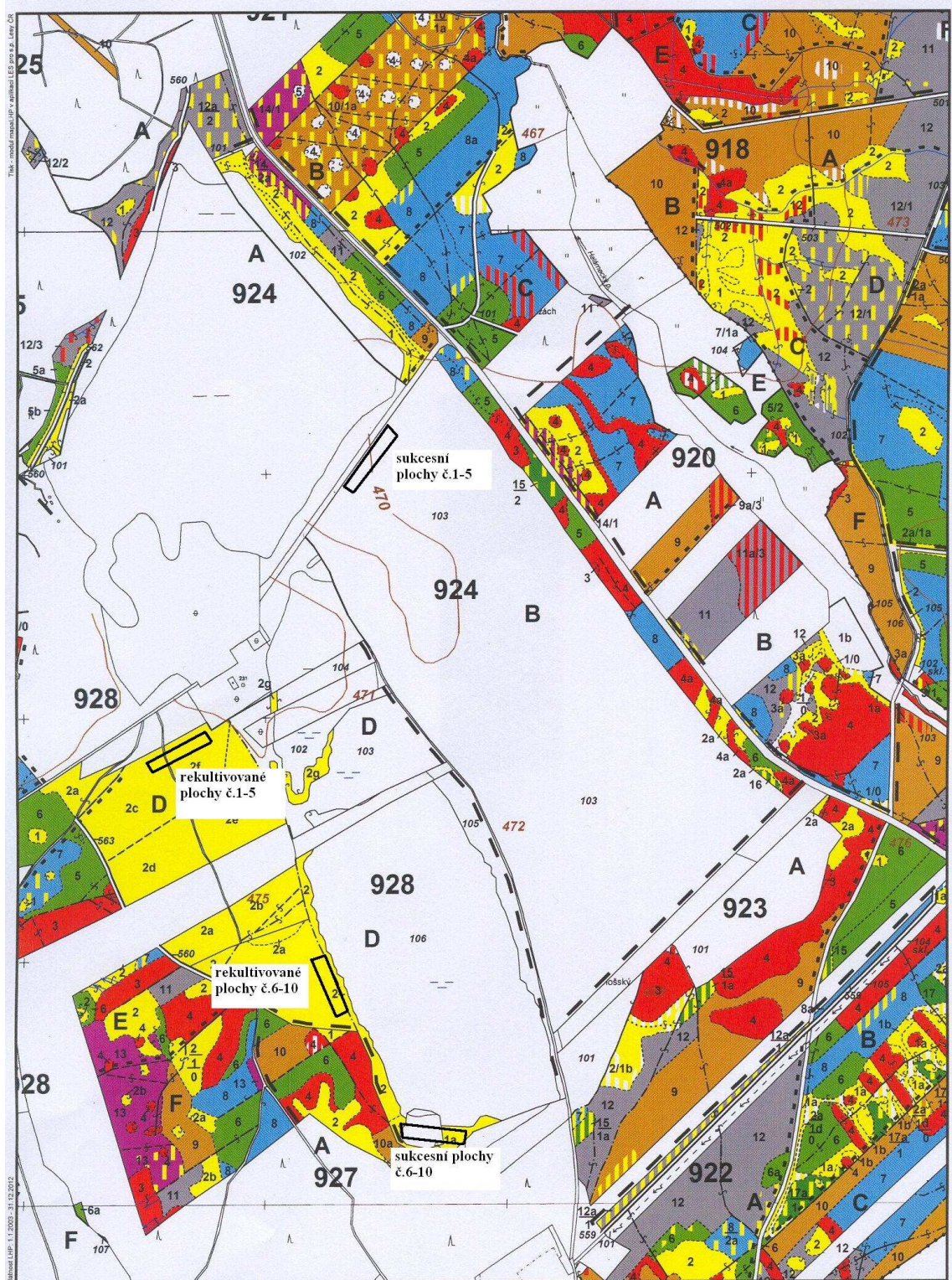


# Legenda mapy porostní

Vlastnictví státu		Okolní majetky		Hodina		Legenda	
				1. věková třída	1 – 20 let		Hranice LHC
				2. věková třída	21 – 40 let		Hranice revíru, poleší
				3. věková třída	41 – 60 let		Hranice LS, LZ
				4. věková třída	61 – 80 let		Hranice okresu
				5. věková třída	81 – 100 let		Hranice kraje
				6. věková třída	101 – 120 let		Státní hranice
				7. věková třída	121 – 140 let		Lanovka
				8. věková třída	141 a více let		Elektrovod
				Snížené zakmenění			Produktovod
				Vodní plochy			Průsek nad 4 m šířky – kart.
							Cesta 2L1
							Cesta 2L2
							Cesta 1L
							Silnice 1. tř., 2. tř., 3. tř.
							Dálnice
							Most
							Vrstevnice silná, základní
							Hranice PZO 1. stupně
							Hranice lesů ochranných
							Hranice lesů zvláštního určení
<b>101</b>	<b>A</b>	<b>a, b</b>	<b>12a, 11a</b>	<b>120, 113</b>	<b>Bezděkovská myš</b>	<b>Štěrkovna</b>	<b>Pavlikov</b>
Oddělení	Dílec	Porost	Porostní skupina	Bezlesí, ostatní a jiné pozemky	Místní názvy	Jiné názvy	Města, obce
Osady	Sarmaty	Mezníky	Kóty, popis vrstevnic	Hranice lesa	Hranice rozdělení	Hranice porostní skupiny	Hranice bezlesí, jiných a ost. pozemků
				Cesta 3L – traktorová	Cesta 4L – ostatní	Průsek užší než 4m	Pěšina
				Tok (vždy s vyznačením směru toku)	Vodní příkop	Hranice ků	Hranice podskupiny (vždy se slučkou)
				Železnice	Plot	Zlčka	Hranice dílce
				Hranice oddělení	Hranice lesnického úseku		
				<b>101A<sub>a</sub>11a</b>	Barva linií a popisu LHO	<b>102B<sub>b</sub>12b</b>	Barva linií a popisu jiných LHP
	Chata		Geodetický bod		Hřbitov		TZP a PVP
	Hlinišťe		Ústí štoly		Jehličnatý porost		Včelín
	Jeskyňe		Vyhlička		Kosodřevina		Výstavek
	Kříž		Zahrada		Křoví		Závrt
	Křoví		Závrt		Les bez hosp. význ.		Zřícenina
	Les bez hosp. význ.		Zřícenina		Listnatý porost		Kóta
	Listnatý porost		Kóta		Lom		Skála malá
	Lom		Skála malá		Louka		Skála velká
	Louka		Skála velká		Meteorologická stan.		Skály
	Meteorologická stan.		Skály		Mezník		Škrapy
	Mezník		Škrapy		Mravenišťe		Strž
	Mravenišťe		Strž		Myslivna		Suť
	Myslivna		Suť		Neplošná půda		Matečnice
	Neplošná půda		Matečnice		Omá půda		Semenný porost
	Omá půda		Semenný porost		Ovocný sad		Semenný sad
	Ovocný sad		Semenný sad		Památný strom		Uznaný porost A
	Památný strom		Uznaný porost A		Park		Uznaný porost B
	Park		Uznaný porost B		Pastvina		Výběrový strom
	Pastvina		Výběrový strom		Porník, mahyla		Kanáň – směr toku
	Porník, mahyla		Kanáň – směr toku		Porost nerozlišený		PZO 1. stupně
	Porost nerozlišený		PZO 1. stupně		Propast		Ponor
	Propast		Ponor		Prutník		Pramen
	Prutník		Pramen		Příslučka		Rybník
	Příslučka		Rybník		Lesní škoka		Studna
	Lesní škoka		Studna		Slučka		Směr toku
	Slučka		Směr toku		Stavítka		Vývěračka
	Stavítka		Vývěračka		Tábořiště		
	Tábořiště				Těžba rašeliny		



Mapa č. 3: Porostní mapa pískoveny Halámky



LS Třeboň - Kunšach

LHC TŘEBOŇ 1

1 : 10 000

Porostní mapa

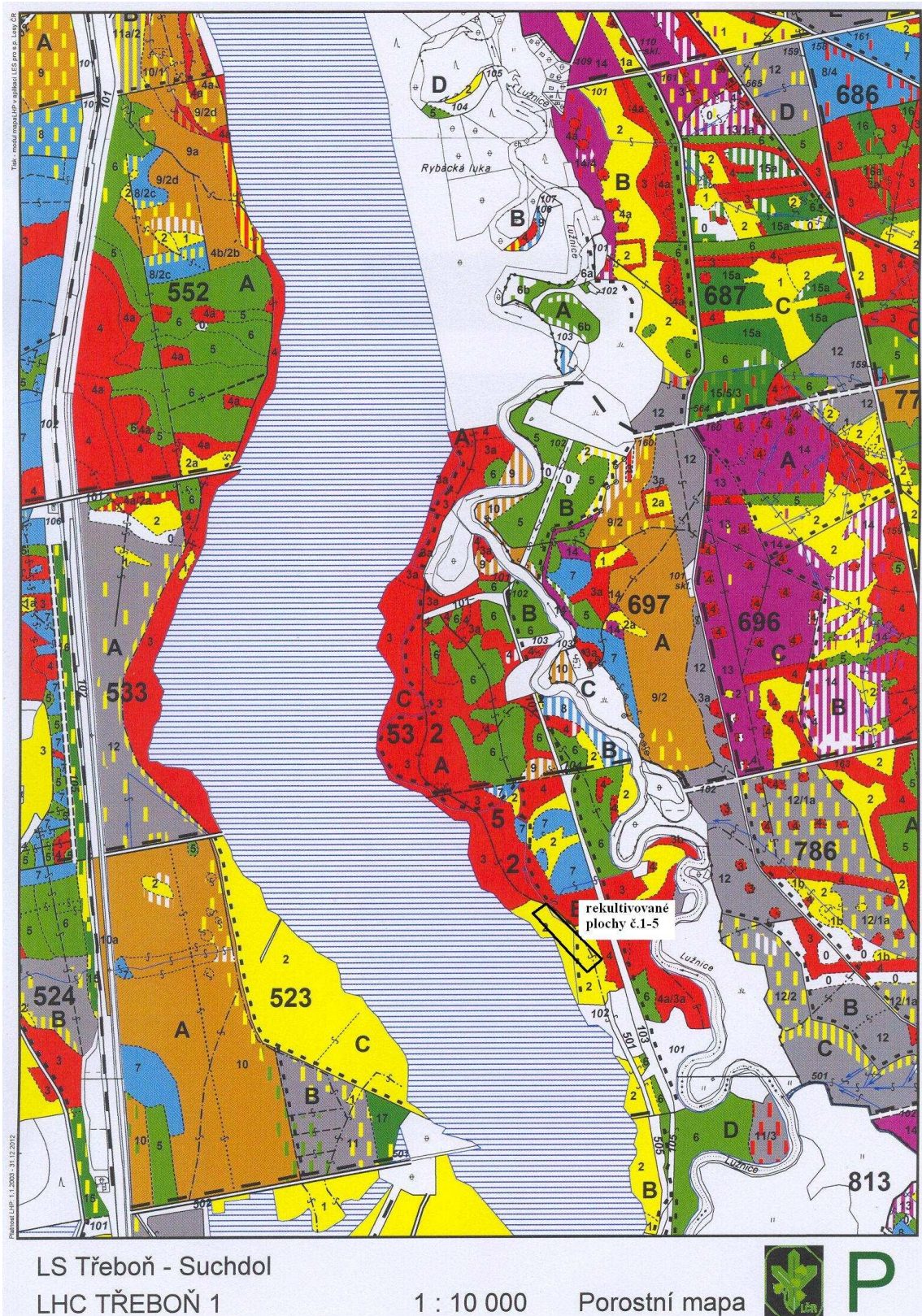


P

Mapa č. 4: Pískovna Cep



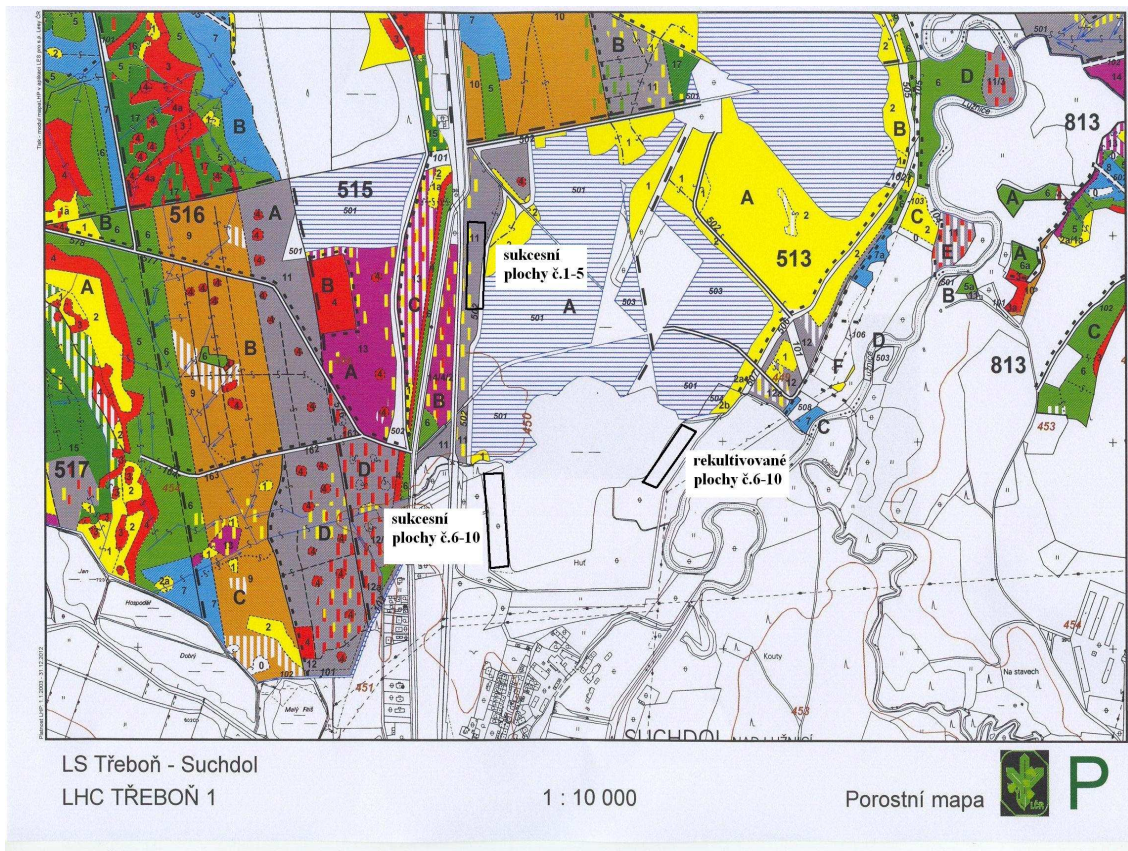
Mapa č. 5: Porostní mapa pískovny Cep



Mapa č. 6: Pískovna Cep I



Mapa č. 7: Porostní mapa pískovny Cep I



**Tab. č. 2: Popis rekultivované plochy č. 1 na pískovně Halámky**

Transekt	Rekultivace, Halámky
Číslo plochy	1
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	3	1				1										1				
<i>Pinus sylvestris</i>					11					11					10					4
<i>Quercus petraea</i>	6					6					4					4				
<i>Salix caprea</i>	5															10				







**Tab. č. 5: Popis rekultivované plochy č. 4 na pískovně Halámky**

Transekt	Rekultivace, Halámky
Číslo plochy	4
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor					
	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	
<i>Betula pendula</i>	2	1				6	1				7										
<i>Pinus sylvestris</i>				1	6					12					11						6
<i>Quercus petraea</i>	7					9					17					9					
<i>Frangula alnus</i>																	2				



**Tab. č. 7: Popis rekultivované plochy č. 6 na pískovně Halámky**

Transekt	Rekultivace, Halámky
Číslo plochy	6
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m	do 1m	1 – 2m	2 – 3m	3 – 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	5	6				1	1	1	1	13	3	1					9	1		
<i>Populus tremula</i>											2	1				2				
<i>Pinus sylvestris</i>		4		1	4	1	2				4	6	1	1	12	2	4	2	2	5
<i>Quercus petraea</i>	2															3				
<i>Picea abies</i>						1														
<i>Salix caprea</i>						1														
<i>Larix decidua</i>				1	14												2		2	11



**Tab. č. 9: Popis rekultivované plochy č. 8 na pískovně Halámky**

Transekt	Rekultivace, Halámky
Číslo plochy	8
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>		1					1				2	1								
<i>Pinus sylvestris</i>	3	4	3	4		1	2	2	10	2	1	2	2	13	1		3	4	1	
<i>Quercus petraea</i>																1				
<i>Frangula alnus</i>																1				
<i>Larix decidua</i>		1	2	4	4												1	2	6	



**Tab. č. 11: Popis rekultivované plochy č. 10 na pískovně Halámky**

Transekt	Rekultivace, Halámky
Číslo plochy	10
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	2					4	1				2	3				1	5			
<i>Populus tremula</i>											2									
<i>Pinus sylvestris</i>		2	3	1		1	1	4	15	1			5	15		1	2	2		
<i>Quercus petraea</i>											1					1				
<i>Picea abies</i>											1									
<i>Salix fragilis</i>		1																		
<i>Larix decidua</i>		1	4	9														4	6	

**Tab. č. 12: Popis sukcesní plochy č. 1 na písčově Halámky**

Transekt	Sukcese, Halámky
Číslo plochy	1
Expozice	východní
Sklon	25 – 30 %

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor					
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	
<i>Betula pendula</i>														1							
<i>Populus tremula</i>	7					2					5	4				10	3				
<i>Pinus sylvestris</i>	2				2			1	2	6			2	1	6						6
<i>Quercus petraea</i>	4					2										2					



**Tab. č. 13: Popis sukcesní plochy č. 2 na písčovní Halámky**

Transekt	Sukcese, Halámky
Číslo plochy	2
Expozice	východní
Sklon	25 – 30 %

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>																	1		1	
<i>Pinus sylvestris</i>	1	2			1					2				2	9					13
<i>Quercus petraea</i>	1										2					2				
<i>Frangula alnus</i>											1		1							



**Tab. č. 15: Popis sukcesní plochy č. 4 na písčovní Halámky**

Transekt	Sukcese, Halámky
Číslo plochy	4
Expozice	východní
Sklon	25 – 30 %

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	3				1	1				2	1					3			1	
<i>Pinus sylvestris</i>	5	2				1	2	5	5	1		4	4	3	1	7	11	3	5	3
<i>Quercus petraea</i>						1										2				
<i>Picea abies</i>						1										1				
<i>Salix caprea</i>		7					1					2	3							







**Tab. č. 19: Popis sukcesní plochy č. 8 na písčovní Halámky**

Transekt	Sukcese, Halámky
Číslo plochy	8
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	1	3	5	4		3	4	4	3		1	4	3	5		1	1	3	1	
<i>Populus tremula</i>	2						1	1			6	3	1			3	5			
<i>Pinus sylvestris</i>	1	4	6	9		1	4	9	4			5	4	4		1	1	5	2	
<i>Picea abies</i>	1																			
<i>Salix caprea</i>	1	1											1				1	5		
<i>Frangula alnus</i>																1				





**Tab. č. 21: Popis sukcesní plochy č. 10 na písčinně Halámky**

Transekt	Sukcese, Halámky
Číslo plochy	10
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor					
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	
<i>Populus tremula</i>						2															
<i>Pinus sylvestris</i>	5	5	10	5		2	9	12	6		1	8	9	3		6	9	9			
<i>Quercus petraea</i>											1					1					
<i>Frangula alnus</i>	3										1					2					

**Tab. č. 22: Popis rekultivované plochy č. 1 na písčinně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep I
Číslo plochy	1
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor					
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	
Betula pendula					1																
Pinus sylvestris					4					6					5						4
Quercus petraea																1					
Picea abies																1					

**Tab. č. 23: Popis rekultivované plochy č. 2 na písčinně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep I
Číslo plochy	2
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
Pinus sylvestris	25					18					7					5				

**Tab. č. 24: Popis rekultivované plochy č. 3 na písčinně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep I
Číslo plochy	3
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor					
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	
Betula pendula										1	5										
Pinus sylvestris	12									1					5						5
Quercus petraea						2										4					
Picea abies						1										7					

**Tab. č. 25: Popis rekultivované plochy č. 4 na písčinně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep I
Číslo plochy	4
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. Sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
Betula pendula	45					8					17	2				46				
Pinus sylvestris	25					24					20					25				

**Tab. č. 26: Popis rekultivované plochy č. 5 na pískovně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep I
Číslo plochy	5
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
Betula pendula						29					2					4				
Pinus sylvestris	30					28					30					29				
Quercus petraea						1										5				
Picea abies	1															2				

**Tab. č. 27: Popis rekultivované plochy č. 6 na písčinně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep
Číslo plochy	6
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	18					38					21					26				
<i>Pinus sylvestris</i>	1				10					11	6				12					12
<i>Quercus petraea</i>	4										3									
<i>Picea abies</i>											3					1				
<i>Salix caprea</i>						3					4					1				
<i>Sorbus aucuparia</i>						1					1					6				
<i>Tilia cordata</i>						1										3				
<i>Fraxinus excelsior</i>	9					24					36					14				

**Tab. č. 28: Popis rekultivované plochy č. 7 na písčovní Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep
Číslo plochy	7
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>											7					4				
<i>Pinus sylvestris</i>					9		1			10					10				1	12
<i>Quercus petraea</i>	1										1					3				
<i>Picea abies</i>	1					1														
<i>Sorbus aucuparia</i>	1					2					3									
<i>Acer pseudoplatanus</i>											1									
<i>Fraxinus excelsior</i>	39					35					17					20				



**Tab. č. 29: Popis rekultivované plochy č. 8 na písčinně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep
Číslo plochy	8
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor					
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	
<i>Betula pendula</i>	3					7					8					3					
<i>Pinus sylvestris</i>	19				11					13		1	2	1	11	1					12
<i>Quercus petraea</i>											1										
<i>Prunus avium</i>											1					1					
<i>Sorbus aucuparia</i>											5										
<i>Prunus padus</i>						24					33					76					

**Tab. č. 30: Popis rekultivované plochy č. 9 na pískovně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep
Číslo plochy	9
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	11					13					3					1				
<i>Pinus sylvestris</i>					7					7			1		14		1			11
<i>Prunus avium</i>						2					1									
<i>Prunus padus</i>	14	1				18	2				8					1				

**Tab. č. 31: Popis rekultivované plochy č. 10 na pískovně Cep**

Transekt	Rekultivace, Cep
Číslo plochy	10
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>			1	1			1			1								1		
<i>Pinus sylvestris</i>			1		16					9		1	1	1	13		3		1	13
<i>Quercus petraea</i>	1										1					1				
<i>Picea abies</i>	1																			
<i>Sorbus aucuparia</i>	2																			
<i>Prunus padus</i>	1					6		2	2		17			2		5		1		



**Tab. č. 33: Popis sukcesní plochy č. 2 na písčovní Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	2
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	1	1			2		1				2	1			3					
<i>Populus tremula</i>	27	1				60	5				52	6	3	1	2	3	2			
<i>Pinus sylvestris</i>				1	2			1		5							1	1	2	
<i>Quercus petraea</i>	8					18					12					7				
<i>Salix fragilis</i>																	1			

**Tab. č. 34: Popis sukcesní plochy č. 3 na písčovní Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	3
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	2	1				5			1		2				1					
<i>Populus tremula</i>						20	6	1			13	3			2	3				
<i>Pinus sylvestris</i>		1		1	3				2										2	1
<i>Quercus petraea</i>	8	1				5					9					13				
<i>Salix caprea</i>	2					12	3	1			5	1	2	4	4	7				
<i>Salix fragilis</i>						2	1				1	3	3				1			
<i>Frangula alnus</i>																1				
<i>Sorbus aucuparia</i>																1				

**Tab. č. 35: Popis sukcesní plochy č. 4 na písčovní Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	4
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>			1	2	6		1	1	4	6	4	1	2	1	5	3	2	1	4	8
<i>Populus tremula</i>	35	4	1			8	1				5					22			3	
<i>Pinus sylvestris</i>	1	1		2		28	1				1		2	3						
<i>Quercus petraea</i>	27					24					47					38				
<i>Picea abies</i>						2										1				
<i>Salix caprea</i>	2																			
<i>Salix fragilis</i>							1										1			
<i>Prunus avium</i>																1				





**Tab. č. 37: Popis sukcesní plochy č. 6 na písčovní Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	6
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	1				1											1				1
<i>Pinus sylvestris</i>		1	2	1	12			2	1	14		1		1	13		1	1	1	9
<i>Quercus petraea</i>	8					6					1					4				
<i>Salix caprea</i>			1	3	1														2	
<i>Prunus avium</i>																1				
<i>Sorbus aucuparia</i>	6					4					8					3				
<i>Acer platanoides</i>						1					3	1				1				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5					1					3		1			7				
<i>Tilia cordata</i>	3					3					6					4				

**Tab. č. 38: Popis sukcesní plochy č. 7 na písčově Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	7
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>	4					2	2			2		6	1			4	1			
<i>Populus tremula</i>	10	7	1			5				3					3	7				1
<i>Pinus sylvestris</i>					1		4	2	2	6			1		10		2	2		10
<i>Quercus petraea</i>	9					10					4					1				
<i>Salix caprea</i>						2	1	1	1	4										
<i>Prunus avium</i>						1					2									
<i>Sorbus aucuparia</i>						2														
<i>Prunus domestica</i>											1									
<i>Acer platanoides</i>						2					2									
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5					18	1				18	2	1			16				
<i>Fraxinus excelsior</i>																1				
<i>Tilia cordata</i>	1					5					2					2				

**Tab. č. 39: Popis sukcesní plochy č. 8 na písčovní Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	8
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>		2				1	3					5	2			4	1			
<i>Populus tremula</i>	8	5	1			5			2							2	6			
<i>Pinus sylvestris</i>		2	3	8	13		1	4	2	11		5	2		15		2	7	4	16
<i>Quercus petraea</i>	6					8					3					2				
<i>Salix caprea</i>							2													
<i>Sorbus aucuparia</i>												2								
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3					12	1				16	1	2			14				
<i>Tilia cordata</i>	1					4					3					2				

**Tab. č. 40: Popis sukcesní plochy č. 9 na písčově Cep**

Transekt	Sukcese, Cep
Číslo plochy	9
Expozice	0
Sklon	0

Druh	1. sektor					2. sektor					3. sektor					4. sektor				
	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m	do 1m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 5m	nad 5m
<i>Betula pendula</i>		2															3			
<i>Populus tremula</i>	5	1		1		2					18					3	2			
<i>Pinus sylvestris</i>		3	3	9	29		1	3	2	15		5	2		21		3	5	4	22
<i>Quercus petraea</i>	6					1					4									
<i>Picea abies</i>																1				
<i>Salix caprea</i>			1		1															
<i>Prunus avium</i>	1																			
<i>Sorbus aucuparia</i>	3										2					1				
<i>Pyrus pyraster</i>						1														
<i>Prunus domestica</i>	1																			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	6					3					7	1				8				
<i>Symphoricarpos albus</i>							1													
<i>Tilia cordata</i>	3					1					2					2	1			



