

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Katedra aplikované ekologie**

**Fakulta životního prostředí**

## **Porovnání smrkových porostů na Sokolovsku**

**Autor: Zdeněk Immer**

**Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Immer Zdeněk

Územní technická a správní služba - kombinované Karlovy Vary

Název práce

**Porovnání smrkových porostů Sokolovsko**

Anglický název

**Comparison of spruce forest in Sokolov region.**

### Cíle práce

Porovnat kvalitu smrkových porostů srovnatelného stáří na rekultivačních plochách a v přirozených substrátech. Využít standardní lesnické a pedologické metody.

### Metodika

Porovnat dva vybrané typy lesní chporostů smrku (*Picea excelsa*) na rekultivovaných plochách (výsypka) a v "přirozeném prostředí" mimo výsypku. Využít klasické lesnické metodiky. Porovnat stav půdního profilu v obou porostech (kopané sondy).

### Harmonogram zpracování

květen - září 2012: terénní práce

říjen - listopad 2012: zpracování výsledků, statistické hodnocení

prosinec - leden 2012: konzultace výsledků, dokončení práce

Práce budou probíhat ve spolupráci s podnikem Sokolovská uhelná a.s.

### Rozsah textové části

50 stran

### Klíčová slova

smrkové porosty, těžba hnědého uhlí, rekultivace, půdní profil

### Doporučené zdroje informací

SIXTA, J. – PECHAROVÁ, E. – ŠULC, M. Zhodnocení růstu vybraných druhů dřevin na fytotoxických půdách výskyplí Lítov (Sokolovsko). Acta Pruhoniciana, 2011, roč. 2011, č. 99, s. 65-70. ISSN: 0374-5651.

PROCHÁZKA, J. – BROM, J. – ŠTASTNÝ, J. – PECHAROVÁ, E. The Impact of Vegetation Cover on Temperature and Humidity Properties in The Reclaimed Area of a Brown Coal Dump. International Journal of Mining, Reclamation and Environment, 2011, roč. 24, č. 4, s. 350-366. ISSN: 1748-0930.

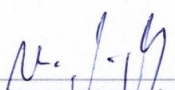
PECHAROVÁ, E. – MARTIŠ, M. – KAŠPAROVÁ, I. – ZDRAŽIL, V. Environmental approach to methods of regeneration of disturbed landscapes. Journal of Landscape Studies - online version, 2011, roč. 4, č. 2, s. 71-80. ISSN: 1802-4416.

HORÁK V. & LHOTA T. 2006: Monitoring životního prostředí jelena evropského (Cervus elaphus) v Krkonoších s využitím analýzy GIS. – Opera Corcontica, 43: 111–135.

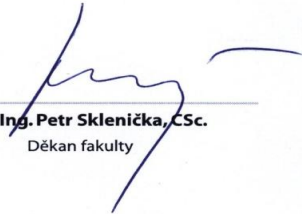
Lesní hospodářské plány, metodiky UHUL, materiály Sokolovská uhelná, a.s.

### Vedoucí práce

Pecharová Emilie, doc. RNDr., CSc.

  
prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.  
Vedoucí katedry



  
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan fakulty

V Praze dne 6.4.2013

*„V lesích můžeš najít víc než v knihách.  
Stromy a kámen tě naučí, co od učitelů slyšet nemůžeš.“*

Sv. Bernard, (1090 - 1153), Epištola 106

*Jednou z dominantních složek přírodního prostředí se zásadním vlivem na kvalitu životního prostředí jsou lesy. Jejich stav není dobrý. Jsou degradovány i devastovány vlivem antropických činností společnosti a hospodářsko-finančními zájmy.*

(Vyskot, 2003).

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Porovnání porostu smrku ztepilého na rekultivaci a lesní půdě na Sokolovsku.“ vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a pokynů vedoucího.



[www.zahradni-raj.eu](http://www.zahradni-raj.eu)

Děkuji vedoucímu mojí bakalářské práce paní doc. RNDr. E. Pecharové CSc. za odborné vedení a pomoc při sestavování této práce. Poděkování patří také mé rodině a všem blízkým přátelům za podporu.

## **Abstrakt**

V rámci této bakalářské práce jsem porovnával dva 40leté porosty smrku ztepilého. První porost se nachází na výsypce Dvory u Bukovan a druhý porost roste na lesní půdě v LHC Kraslice u obce Chlum svaté Maří. Bylo zjištěno, že porost na lesní půdě má mnohem větší tloušťkový a výškový přírůst než stejně starý porost na výsypce.

**Klíčová slova:** rekultivace, smrkové porosty, těžba hnědého uhlí, půdní profil, smrk ztepilý,

## **Abstract:**

The thesis compared two 40 year old plots of Norway spruce. One plot is located at a previous dump in Dvory at Bukovany and this is compared with vegetation growing on the forest soil in LHC Kraslice near the village of Chlum svaté Maří. It was found that the vegetation on the forest soil has a much greater radial and height increment than evidenced on the plot on the dump.

**Key words:** restoration , spruce stands, mining of brown coal, soil profile, Norway spruce,

## OBSAH :

1. ÚVOD.....	9
2. CÍLE PRÁCE.....	9
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
3.1. Rekultivace.....	10
3.2. Lesnické rekultivace.....	11
3.2.1. Zakládání lesních porostů na výsypkách.....	12
3.3. Historie rekultivační činnosti na Sokolovsku.....	13
3.4. Geomorfologie sokolovské krajiny a přírody.....	14
3.5. Geologicko-petrografické podmínky.....	14
3.6. Biogeografická specifikace.....	14
3.7. Výsypkové substráty.....	15
3.8. Přírodní poměry na Sokolovsku.....	16
3.8.1. Hydrologické poměry.....	16
3.8.2. Geomorfologie.....	16
3.8.3. Klimatické poměry.....	16
3.8.4. Geologické poměry.....	17
3.8.5. Pedologické poměry.....	18
3.8.6. Floristické poměry.....	18
3.9. Tloušťkový růst dřevin.....	18
3.9.1. Průběh ročního tloušťkového přírůstu.....	19
3.9.2. Faktory ovlivňující tloušťkový přírůst.....	19
3.10. Smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> L.).....	20
3.10.1. Ekologické nároky smrku ztepilého.....	20
3.10.2. Rozšíření smrku ztepilého.....	21
3.10.3. Habitus smrku ztepilého.....	23
4. VÝSYPKA DVORY.....	26
4.1. Technická zpráva k výsypce Dvory.....	26
4.2. Současný stav.....	26
5. METODIKA.....	27
5.1. Popis měření.....	27
5.2. Popis odebrání půdních vzorků.....	27
6. VÝSLEDKY A DISKUZE.....	28
6.1. Měření lesních porostů na výsypce Dvory.....	28
6.2. Měření porostů v katastru obce Chlum svaté Maří.....	32
6.3. Porovnání porostů ze zkusných ploch.....	36
6.4. Porovnání porostů podle LHP.....	37
6.5. Popis odebrání půdních vzorků.....	39
6.5.1 Půdní vzorky odebrané ze zkusných ploch v porostu 806B5b na výsypce Dvory.....	39
6.5.2 Půdní vzorky odebrané ze zkusných ploch v porostu 513D5.....	42
7. ZÁVĚR.....	44
8. POUŽITÁ LITERATURA.....	45
9. PŘÍLOHY.....	48



## 1. Úvod

Nejrozšířenější dřevinou našich lesů je smrk ztepilý (*Picea abies*). V mnoha českých oblastech dochází v posledních desetiletích k jeho odumírání, které souvisí s více faktory – suchem, houbovými infekcemi, podkorním a listožravým hmyzem. Je nepochybné, že v mnoha případech je to důsledek pěstování smrku ztepilého na stanovištích pro něj zcela nepřírodných.

Základním úkolem rekultivace je obnova či vytváření zemědělských pozemků a lesních kultur, vodních ploch a toků v souladu s koncepcí ekologicky vyvážené krajiny a životního prostředí. Konečným cílem rekultivačních prací je tvorba takové krajiny, která by byla ekologicky vyváženým a ekonomicky hodnotným životním prostředím, odpovídajícím zájmům společnosti.

Lesnické rekultivace mají za úkol zalesnění výsypek a následnou péči o nové porosty, ovšem v praxi se v naprosté většině jedná o výsadbu monokultur na nevhodných půdách a stanovištích. Pozitivním přínosem lesnických rekultivací je zalesnění výsypek a zpevnění půdy. Základní podmínkou problematiky lesnických rekultivací devastovaných půd je znalost půdního prostředí a druhů dřevin, které mají být použity pro účel lesnické rekultivace. Úspěch zakládání lesních porostů na výsypkách je závislý především na pedologických vlastnostech skrývkových zemín použitých k rekultivačním účelům. Smyslem lesnických rekultivací je efektivní založení žádoucího typu porostu lesních dřevin na devastovaných plochách určených k zalesnění. Podílí se hlavně na obnově ekologických a mnohých mimoekonomických, ale i ekonomických funkcí krajiny. Základní koncepce zalesňování je motivována v těchto průmyslových oblastech společenskou potřebou, spočívající v rychlé návratnosti ploch k hospodářskému využívání, v úpravě krajinného a životního prostředí s možností vytváření podmínek k rekreaci.

## 2. Cíle práce

Cílem této mé bakalářské práce je posouzení a porovnání porostů smrku ztepilého na lesní půdě a výsypkových stanovištích v prostoru výsypky Dvory. Tuto práci jsem si vybral, protože již 20 let pracuji u lesnických rekultivací a toto téma je mi velmi blízké a doufám, že získané vědomosti a poznatky budu mít možnost v budoucnu použít.

### 3. Literární přehled

#### 3.1. Rekultivace

Rekultivace je soubor různých opatření a úprav, kterými zúrodňujeme půdy znehodnocené a zpustošené přírodní nebo lidskou činností, přispívá k obnovení produktivity krajiny, jejích přírodních vlastností jako celku, tj. všech jejích přírodních složek (Vráblíková, Šoch, Vráblík 2009).

Rekultivační proces je významným krajinnotvorným faktorem v oblastech, kde je nutno zahladit destrukční účinky způsobené průmyslovou a báňskou činností. Abychom mohli zodpovědně přistoupit k obnově postižených ekosystémů je nutno dokonale poznat vztahy mezi horninou, vodou, půdou a vegetací. Tento proces obnovy vegetace je zcela odlišný od vegetace na rostlých půdách a je tedy řešen v tzv. geologické epoše (Dimitrovský, et al. 2007).

Základním cílem rekultivace je opětovné vytvoření půdy schopné vytvářet potravinářskou ale i nepotravinářskou produkci. Tradiční formy rekultivací zemědělská a lesnická, které od druhé poloviny 20. století dominovaly, umožnily znovuvytvoření půd, které dosahují výsledky srovnatelné s rostlými půdami (Vráblíková, Šoch, Vráblík, 2009).

Celá snaha rekultivačního výzkumu i provozu v oblasti hnědouhelných dolů na Sokolovsku je zaměřena na vytvoření přijatelné sekundární úpravy narušených orografických, vodohospodářských, půdních, vegetačních a klimatických podmínek.

Při tomto cílevědomém záměru je kladen hlavní důraz na lesnické rekultivace. V přítomné době hierarchie patří lesnické rekultivaci, která se plošně i významem podílí největší mírou na tvorbě přírodního životního prostředí, velká pozornost. Největší zábory půdy způsobuje těžba nerostných surovin a v ní v prvé řadě těžba prováděná povrchovým dobýváním. Výměra ploch postižených dobýváním nerostů (uhlí, rudy, stavební materiály aj.) u nás dosahuje 60-70 000 ha. Rozhodující vliv na krajinu a půdu však nemá plošný rozsah dotčených pozemků, ale jejich soustředění v určitém územním celku. V tomto ohledu dosahují jednoho z předních míst hnědouhelné lomové provozy v Severočeském a Sokolovském revíru (Jonáš, 1975).

V problematice tvorby nových lesních porostů na výsypkových stanovištích prioritní význam přikládáme těmto otázkám:

1. Vhodný výběr lesních dřevin a keřů
2. Volba způsobu zakládání
3. Časový interval obnovy jednotlivých druhů dřevin

### 3.2. Lesnické rekultivace

Lesnické rekultivace se provádí výsadbou hospodářských dřevin (např. rody *Pinus*, *Quercus*, *Picea*, *Larix*, *Populus*, *Fraxinus*, aj.) a tzv. pomocných a melioračních dřevin (např. rody *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Carpinus*, aj.). V neprospěch lesnické rekultivace hovoří kromě nízké diverzity bylinného patra také používání nepůvodních a invazních druhů (Hodačová, 2002).

Lesnický způsob rekultivace je využíván pro svou protierozní, stabilizační, hydrickou, asanační, klimatickou a rekreační funkci. Zalesňování je základní metodou rekultivace. Pro výsadby jsou vybírány druhy odpovídající stanovištním podmínkám (Vráblíková, Šoch, Vráblík, 2009).

Pro intenzivní využívání palivoenergetických zdrojů bylo nutné změnit technologii dobývání, z těžby hlubinné na těžbu povrchovou, která se projevuje mnohem většími devastujícími účinky. Základním úkolem rekultivace je obnova či tvorba zemědělských pozemků a kultur, lesních kultur, vodních ploch a toků. Rekultivační praxe několika desítek let dokazuje, že jsou rekultivovatelná všechna devastovaná území. O úspěchu a efektivnosti rekultivačních činností rozhoduje mnoho faktorů a to především přírodně ekologické podmínky, důlně technologický proces, způsob a intenzita provedení rekultivace a také způsob dalšího užívání a obhospodařování zrekultivovaných pozemků a území (Štýs a kol. 1981).

Ve srovnání se zemědělskými rekultivacemi je jeden výrazný rozdíl týkající se stanovištních kritérií. Vhodný sklon svahů na lesnické rekultivace se pohybuje v rozmezí do 25 %, kdežto u zemědělské je vhodný sklon 3-8 % (Dimitrovský, 1999).

V rámci zalesnění jsou místně vysazovány regionální biokoridory a lokální biocentra. Po základní výsadbě probíhá následná pěstební péče, až do doby, kdy plocha vykazuje charakter zapojeného lesního porostu a je možné ji prohlásit za dokončenou. Pěstební péče zahrnuje především tyto činnosti: okopávka sazenic, vyžínání buřeně, hnojení, nátěr sazenic proti okusu zvěří, prořezávka (Vráblíková, Šoch, Vráblík, 2009).

Dřeviny pěstované na výsypkových stanovištích jsou v počátcích svého vývoje na nevyvinutých půdách vystaveny specifickým podmínkám. Toto unikátní půdní prostředí je vhodné pro srovnávání nároků jednotlivých druhů. Specifické podmínky mohou odfiltrovat mnohé mechanismy ovlivňující vývoj dřevin v sukcesně zralejších ekosystémech. Z mnoha faktorů, které mohou přirůst ovlivnit, se nejvíce projeví ten, který je zrovna v limitním postavení. Nejlépe je identifikovatelný ve významných přírůstových depresích na stanovištích méně příznivých. Při dostatečném souboru pozorování lze pomocí této metody vymezit spektrum ekologických požadavků dřevin na výsypkových stanovištích. Mezi nejdůležitější faktory ovlivňující přirůst patří klimatické poměry, nadmořská výška, složení půdního substrátu a nepravidelné faktory jako např. kalamity, lesnické zásahy či okus zvěří (Bažant, 2011).

Výzkum v oblasti lesnických rekultivací je v ČR řešen od šedesátých let minulého století. Prvotními kritérii pro výběr sortimentu rekultivačních dřevin byla především odolnost v prvním období po výsadbě. Pro zalesňování byly využívány především dřeviny se širokým ekologickým spektrem (olše, bříza, kultivary topolů aj.). Přihlíželo se také k toleranci na vysoké imisní zatížení území (Dimitrovský, 1999).

V dosavadním hodnocení rekultivačního procesu se většina autorů věnuje vyhodnocování melioračního významu jednotlivých druhů, jejich počáteční ujímavosti a odrůstaní sazenic, či vlivu různých opatření na jejich prospívání (Dimitrovský, 1976, Čermák, 2007). Velmi málo informací lze v literatuře najít o dlouhodobějším vývoji a dynamice růstu jednotlivých dřevin na těchto stanovištích. Nejstarší lesnické rekultivované porosty dospívají v současné době do stadia, kdy je možno začít hodnotit jejich vývoj (Dimitrovský a kol., 2008).

V současné době lesní porosty rostoucí na antropogenních substrátech jsou stále, na rozdíl od lesní půdy, ve fázi možné přírodní nebo umělé regenerace (Kupka, Dimitrovský, 2006).

### **3.2.1. Zakládání lesních porostů na výsypkách**

Zakládání lesnických porostů v rámci rekultivace devastovaných ploch je složitý proces zalesňování, s počátečními extrémními půdami a mikroklimatickými podmínkami pro vývoj dřevin. Vznikající lesní porosty na devastovaných a technickou fází rekultivace upravených plochách jsou zařazeny podle lesního zákona do kategorie ochranných lesů, eventuálně do lesů zvláštního určení. Lesní porosty, kromě rozšíření produkční základny lesa, plní především funkce úpravy klimatických a vodohospodářských poměrů rekultivované krajiny, usměřují půdotvorný proces a omezují účinky vodní eroze hlavně ve svažitéch terénech. Plní i funkce sociální při vytváření příměstských lesů, funkce rekreační a oddychovou (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002).

Úspěch při zakládání lesních porostů na výsypkách je závislý především na pedologických vlastnostech skrývkových zemín používaných k rekultivačním účelům, technologiích uplatňovaných při úpravě deficitních půdních vlastností, výběru vhodných druhů dřevin pro odlišné výsypkové zeminy, způsobu zalesňování, plošné uspořádání porostních směsí, sponu, jakosti zalesňovacího materiálu a následné ošetřování a ochraně lesních kultur proti biotickým činitelům (Čermák, Kohel, Dederá, 2002).

Vysázený počet jedinců má vytvářet podmínky pro nárůst a zkvalitňování dřevní hmoty, odolnosti proti biotickým a abiotickým činitelům a plnění ostatních mimoprodukčních funkcí lesa. Od počátku vývoje kultury musí být hustota výsadby zvolena tak, aby byly vytvořeny vhodné podmínky pro přirozený výběr kvalitnějších jedinců. Kultury by měly být zakládány tak husté, aby v co nejkratší době došlo k zapojení kultury, ale při tom se neplýtvalo sadebním materiálem. Z hlediska biologického je žádoucí, aby spon umožňoval stejnoměrný vývoj sazenic. Tomu nejlépe vyhovuje z pravidelných spon spon čtvercový, který poskytuje každé sazenici stejný prostor, používá se též spon trojúhelníkový a obdélníkový. Spon má značný vliv na počáteční

vývoj kultury, výchovou jeho význam časem zaniká. Pravidelný spon usnadňuje organizaci práce, kontrolu zalesňovacích a navazujících pěstebních prací (Čermák, 1999).

Při rozhodování o počtu vysazovaných sazenic a o sponech je nezbytné zohlednit jak kritéria biologická, technická, tak i ekonomická. Na výsypkách se bude nejčastěji uplatňovat spon 1 x 1 m až 1 x 1,5 m, v případě lesů příměstských a zvýšenou rekreační funkcí i spon 1 x 2 m, při použití odrostků může být i větší (Čermák, 1999).

### **3.3. Historie rekultivační činnosti na Sokolovsku**

Za území v rámci České republiky, které bylo nejvíce postižené antropogenní činností, byla od 60. let 20. století považována oblast Podkrušnohoří. Příčinou byla povrchová těžba hnědého uhlí a vyšší koncentrace průmyslu (Vráblíková a Vráblík, 2002).

Sokolovská krajina je již od padesátých let 20. století středem zájmu ohledně problematiky rekultivací. Obnova devastované krajiny těžbou hnědého uhlí v severozápadních Čechách (kraje Karlovarský, Ústecký) byla formou rekultivace zemědělské, lesnické, hydrické a ostatní základním předpokladem pro kulturní zemědělskou krajinu v posttěžební době. Aby tyto cíle byly splněny, bylo třeba celý systém výzkumu a praxe zaměřit na obnovu půdy, vody a vegetace po celou dobu jejího řešení. Základním předpokladem pro splnění těchto cílů je tvorba produkčních půd pro realizaci zemědělství a lesnictví v daných oblastech. Celková charakteristika výsypkových antropogenních substrátů (geologie, mineralogie, půdní chemie, půdní fyzika, hydrologie apod.) je vhodná až velmi vhodná pro tvorbu produkčních půd potřebných pro zemědělství a lesnictví v posttěžebním období (Dimitrovský, 2011).

Dle písemných záznamů byly první rekultivace v sokolovském revíru provedeny v roce 1910. Kynšperské doly v Pochlovicích a Bodenské doly v Lítově zalesnily tehdy první plochy. Na jaře roku 1912 bylo u dolů Adolf a Žofie u Bukovan vysázeno 1000 mladých javorů a v dubnu příštího roku dalších 3400 javorů. Doly tehdy zalesnily přes jeden hektar poddolovaného území. Dle hodnocení z roku 1925 nebyly tyto rekultivace příliš zdařilé. Porosty se důsledkem nedostatečné péče nedaly hospodářsky využít (Beran, 2000).

Dolové a průmyslové závody zalesnily v roce 1931 v Čisté, plochu 1,4 ha, v letech 1932 – 1938 6,2 ha na opuštěném lomu Riesel v Sokolově. Bodenské doly rekultivovaly ročně 2 až 12 ha v okolí Habartova. Potřebné sazenice byly nakupovány v širším okolí. V roce 1928 založila správa dolu Jiří v Lomnici první lesní školku pro pěstování vlastních sazenic (Pöpperl, 1997).

Aktuální struktura a druhová skladba lesních porostů na výsypkách v sokolovské hnědouhelné těžební oblasti, je výsledkem lesnických rekultivací, které započaly ve čtyřicátých letech minulého století. Druhová skladba je široce diverzifikovaná a vytváří tisíce hektarů nových lesních porostů (Kupka, Dimitrovský, 2006).

### 3.4. Geomorfologie sokolovské krajiny a přírody

Tvorba nové krajiny je prakticky omezena hranicemi těch katastrálních území, do kterých zcela nebo zčásti zasahovala hlubinná i povrchová nebo ještě zasahuje povrchová těžba uhlí. Toto zájmové území má základní orientaci JZ – SV omezené těmito okrajovými sídly: Loket, Březová, Kynšperk, Kaceřov, Habartov, Boučí, Dolní Nivy, Vřesová v okrese Sokolov a Jenišov, Božičany v okrese Karlovy Vary. Územní možnosti rozvoje ukládání nadložních skrývkových zemín jsou zde podmíněny poměrně obtížnými geologickými podmínkami, úklonem slojí a hlavně hloubkou jejich uložení. Tyto nesnáze vedly již od prvopočátku přechodu hlubinné těžby na těžbu povrchovou ke zvyšování záboru zemědělské a lesní půdy na výstavbu zejména vnějších výsypek (Dimitrovský, 2001).

### 3.5. Geologicko-petrografické podmínky

Antropogenní půdní substráty na výsypkách SR jsou složeny z terciérních miocenních jílu cyprisové a vulkanodetritické série (Dimitrovský, 1970).

Nadloží a průvodní horniny uhelných slojí, ze kterých jsou sypány výsypky, je převážně tvořeno miocenními sedimenty (Mostecko, Sokolovsko). Pro sokolovské výsypky jsou charakteristické jíly tzv. cyprisové série nazvané podle přítomnosti fosilii korýše *Cypris angusta* z období miocénu (Chlupač a kol. 2002).

### 3.6. Biogeografická specifikace

Území Sokolovské hnědouhelné pánve a jejích výsypek spadá do bioregionu Chebsko-Sokolovského 1.26, tvořeného převážně kyselými písky a jíly, s četnými podmačenými stanovišti. Významná pro šíření rostlinných i živočišných společenstev je biogeografická návaznost na Krušné hory, Slavkovský les a Doupovské hory. V Chebsko-Sokolovském bioregionu vegetačně převažuje dubo-jehličnatá varianta 4. vegetačního stupně, potenciální vegetaci tvoří zejména doubravy (acidofilního typu), olšiny a slatiny. Charakteristickou zvláštností je mozaika západního vlivu (ochuzená hercynská flora a fauna nižších poloh) a boreo-kontinentálních reliktních na organogenních substrátech. Netypické části tvoří pahorkatiny na nezvětralém krystalniku na nichž se objevují i dubohabřiny (Culek, 1996).

Podstatná část Chebsko-Sokolovského bioregionu spadá do 4. vegetačního stupně. V dubojehličnaté variantě 4. vegetačního stupně se projevují určité rozdíly v dřevinné skladbě ovlivněné půdními poměry, hlavně vlhkostí půdy. Vlhčí mezoklima a vlhčí půdy v uvedené oblasti Českého masívu jsou ekologicky vhodnější pro jedli a dub letní, zejména na rovinatých terénech nebo v terénních depresích. V těchto územích se pak vyskytuje vegetační stupeň dubovo-jehličnatý. V území se často objevuje ve čtvrtém vegetačním stupni na vlhčích půdách smrk, zejména kde je buk proti jiným dřevinám konkurenčně v nevýhodě. Na půdách minerálně nejchudších se v dubovo-jehličnatém stupni vyskytuje autochtonně i borovice (Míchal, Petříček, 1999).

Potenciální vegetace bioregionu Chebsko-Sokolovského je tvořena především acidofilními doubravami, které v prostoru podél Ohře zastupují ochuzené typy dubohabřin. V teplejších expozicích v návaznosti na Doupovské hory je předpokladatelný výskyt xerothermních doubrav, na mělkých substrátech až borových doubrav popř. náznaků reliktních borů. Podél toků a vodních nádrží jsou typickou jednotkou luhy, na podmáčených místech bažinné olšiny a případné podmáčené smřčiny na organogenních substrátech přecházející v bory a tajgové březiny (Culek, 1996).

Přirozené lesní porosty se zachovaly pouze na hlubokých rašelinách. Kromě borovice blatky na nich roste i borovice lesní a jejich kříženci, častá je příměs břízy pýřité. Převažují borové porosty. Často se vyskytují směsi borovice a smrku, méně často než v bukovém stupni i smrkové monokultury. Přírodě blízkou dřevinnou skladbu mají zbytky mokřadních a poříčních olšin s olší lepkavou i olší šedou (Neuhaslová, 1998).

### 3.7. Výsypkové substráty

Pro lesnickou rekultivaci jsou využívány sprašové hlíny, hlinité písky a dále zeminy terciárního-miocénního původu jako šedé jíly, žluté jíly, štěrkopísky a jíly s uhelnou příměsí. Udává se, že nadloží hnědouhelných slojí je z 80% tvořeno jíly až jílovci s proměnlivým zastoupením jílových minerálů. Proměnlivý je i podíl fyzikálního jílu, obsah organických látek a tmelů (Dimitrovský, 2009).

K hlavním specifickým podmínkám zemin na výsypkách patří:

- a) výrazně pozměněná morfologická charakteristika,
- b) výrazně pozměněná strukturální skladba,
- c) diferencovaná stratigrafie povrchových vrstev výsypek,
- d) neustálený teplotní, vzdušný a vodní režim,
- e) velmi diferencované fyzikální vlastnosti (Dimitrovský, 2009).

Půdní struktura substrátů a posléze textura jsou limitujícími faktory pro:

- a) ujmoutí všech druhů rostlin, dřevin a keřů,
- b) vývoj kořenových soustav,
- c) vzrůst a vývoj zemědělských kultur a porostů jak listnatých, tak i jehličnatých (Vráblíková, Šoch, Vráblík, 2009).

Přítomnost živin a dostupnost a množství rostlinných rozmnožovacích jednotek jsou vedle fyzikálních a chemických vlastností klíčovými faktory pro rychlou a úspěšnou kolonizaci výsypek (Singh a Singh, 2002).

### 3.8. Přírodní poměry na Sokolovsku

#### 2.8.1. Hydrologické poměry

Nejvýznamnějším tokem Sokolovska je středně velká řeka Ohře (č.h.p. 1-13-01) pramenící ve Smrčinách na území Spolkové republiky Německo. Územím protéká od jihozápadu směrem přibližně východoseverovýchodním. Ohře protéká i Sokolovem, a to v jeho historické části, přibližně na říčním 202 km. Nadmořská výška je zde 400 m.n.m. Průměrný průtok se pohybuje kolem  $23-24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V západní části Sokolovska byla řeka svedena do uměle upravených koryt z důvodu prosaků do nedalekých dolových území. V samotném Sokolově se nachází jedno z posledních přirozených slepých ramen. V Sokolově vtékají do Ohře dva významné toky. Při levém břehu je to řeka Svatava (č.h.p. 1-13-01-094) pramenící v Krušných horách a při pravém břehu Lobežský potok (č.h.p. 1-13-01-127) pramenící ve Slavkovském lese. Svatava si ponechává přirozené říční koryto, s výjimkou menších úprav koryta v obci Svatava. Lobežský potok, který je ve Slavkovském lese horským potokem, byl na celém zájmovém území sveden do uměle vytvořeného koryta. Poslední 3 km potoka protékají přímo Sokolovem. Na mnoha místech jsou rybníky, z nichž některé slouží k chovu ryb. V okolí průmyslových zón jsou časté sedimentační nádrže (LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.).

#### 3.8.2. Geomorfologie

Sokolovská pánev - střední část podkrušnohorské pánve, průměrně 8 km široká sníženina protažená směrem JZ-SV. Zabírá plochu  $312 \text{ km}^2$ . Střední výška 452 m, složená převážně z oligocenních souvrství, v jejichž podloží vystupují horniny krušnohorského krystalinika a pozdně variské magmatity. Příkopová propadlina omezená příkrými a vysokými zlomovými svahy, vyplněná mírně zvlňeným erozně denudačním reliéfem rozčleněným tektonickými pohyby jednotlivých ker podél příčných a podélných poruch. Sokolovská pánev je odvodňována k SV Ohří. Nejvyšší bod pánve je Dvorský vrch 573 m.n.m. v Ostrovské pánvi (Demek, 1987).

#### 2.8.3. Klimatické poměry

Makroklimaticky je území zdánlivě jednotné, ale mesoklimaticky jsou zde již i podstatnější rozdíly – chebská pánev je celkově chladnější a vlhčí než sokolovská – rozdíl  $1^\circ\text{C}$  (i ve vegetační době) a zhruba 10 denní rozdíly v počtu letních, mrazových či ledových dnů i délce vegetační doby.

Roční rozdíly v úhrnu srážek (včetně vegetační doby) nepřesahují  $50 \text{ ml/m}^2$  (tab.1). Vlivem konfigurace terénu dochází v sokolovské pánvi k výraznějším projevům inverzí – vyšší a déle trvající rozdíly teplot, rozptýlení imisí, vznik mlh a podobně.

V západní části náleží k mírně teplé oblasti s pahorkatinným rázem. Severovýchodní část je mírně teplá, mírně suchá, převážně s mírnou zimou, na JZ pak mírně teplá, vlhká s mírnou zimou, pahorkatinný a rovinný ráz. Intenzivní důlní, energetická i průmyslová činnost v celé oblasti se promítá i do klimatických jevů (LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.).



Tab.1. Průměrné teploty a srážky z let 2002-2012

Měsíc	Průměrná teplota	Průměrný úhrn srážek
Leden	1,4°C	40 mm
Únor	0,8°C	38 mm
Březen	2,6°C	34 mm
Duben	6,8°C	44 mm
Květen	12,2 °C	58 mm
Červen	15,6°C	66 mm
Červenec	16,6°C	78 mm
Srpen	15,6°C	76 mm
Září	12,3°C	47 mm
Říjen	7,3°C	45 mm
Listopad	2,5°C	42 mm
Prosinec	0,9°C	43 mm
Průměr	7,3°C	61 mm

(<http://meteostanicesokolov.websnadno.cz>)

V oblasti Sokolovské pánve je během roku průměrně 35 ledových dní (méně než -0,1 °C), počet arktických dní je průměrně 2 dny jsou arktické (méně než -10°C), průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více – 96 dní a průměrný počet dní se srážkami 10 mm a více – 13,8 dní (<http://meteostanicesokolov.websnadno.cz>).

### 3.8.4. Geologické poměry

Území, na kterém leží LHC se do dnešní podoby začalo formovat před přibližně 25 milióny lety, kdy se vlivem zvedání Krušných hor vytvářela na východním úpatí pánevní deprese. To vyvolalo rozsáhlé podmáčení a místní zaplavení, vznikala jezera a ta dala základ vzniku uhelných vrstev. Z postupně průtočných jezer vznikala řeka Ohře. Široké geologické podloží je tvořeno především usazeninami, a to tzv. Starosedelským souvrstvím a hnědouhelnými vrstvami (LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.).

V LHC převládají horniny kvartéru (holocenní antropogenní materiál z uhelných dolů) a hlavně pískové a prachové jíly, jílovce cyprisového souvrství, kvartérní hlíny a štěrky (LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.).

### 3.8.5. Pedologické poměry

Na území LHC převládá antropogenní půda (antrozem) nejrůznějšího druhu i kvality. K nejhorším patří navezená hornina z dolů, (kde se označení „půda“ ani nedá v pravém smyslu použít) která postupně zvětrává (často i za vzniku fyto toxických iontů síry a hliníku) s nevytvořenými horizonty, s nedostatkem humusu a půdních mikroorganismů. K nejlepším antropogenním půdám naopak patří výsypky dodatečně (alespoň částečně) převrstvené zeminou ze skrývek povrchových částí lomů, které se kvalitou začínají přibližovat mezotrofním až eutrofním kambizemím – příkladem je Citická výsypka, kde bonity hospodářských dřevin dosahují hodnot jako na nejhodnotnějších standardních lesních typech. Dalším významným půdním typem je kambizem – od rankerových přes oligotrofní po mezotrofní . Ostatní půdní typy jsou zastoupeny již jen nevýznamně a ostrůvkovitě (LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.).

Převážná většina půd v Chebsko-Sokolovském bioregionu náleží k normální hydrické řadě závislé na množství atmosférických srážek spadlých na lokalitu, nedochází zde ani k úbytku vody nadměrným vysycháním, ale ani k obohacování přidanou vodou, získanou navíc přelivem, přítokem či podmokem. Geobiocenózy normální řady se vyskytují na různých typech reliéfů kromě výrazně vypuklých a skalnatých částí a podmáčených sníženin (Pecharová, 2001).

### 3.8.6. Floristické poměry

Podle potenciální přirozené vegetace je Sokolovsko územím především acidofilních doubrav (*Genisto geranicae-Quercion*) a bikových doubrav (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*), v okolí řek s lužními lesy typu střeškové jasenina (*Pruno-Fraxinetum*) a komplexy sukcesních stádií na antropogenních stanovištích povrchové těžby uhlí. Skutečný stav se od potenciální vegetace liší, spektrum společenstev je daleko širší, téměř vždy poznamenané dlouhodobým vlivem člověka (LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.)

### 3.9. Tloušťkový růst dřevin

V podmínkách mírného pásma severní polokoule vzniká vlivem střídání období vegetace a období vegetačního klidu u dřevin nový plášť dřeva a kůry (Telewski, Lynch, 1991).

Na poslední vrstvu dřevních buněk každoročně navazuje kambialní vrstva, z ní se vytváří směrem dovnitř vrstva dřeva a směrem ven vrstva kůry (Drápela, Zach 1995). Věkové pořadí vrstev dřeva a kůry je tedy opačné – nejstarší vrstva kůry je na vnitřní straně. Buňky, které kambium zpočátku vytváří, jsou většinou tenkostěnné, bohaté na cévy, široké a tvoří tzv. jarní dřevo. Ke konci vegetačního období se vytváří užší, tlustostěnné buňky letního dřeva. Přejít mezi jarním a letním dřevem není u jednotlivých dřevin stejně výrazný. Ostře ohraničené

letokruhy je vidět u kruhovitě pórovitých listnáčů a u jehličnanů. Hůře identifikovatelné letokruhy jsou u roztroušeně pórovitých listnáčů např. u břízy a javoru (Šebík, Polák, 1990).

### 3.9.1. Průběh ročního tloušťkového přírůstu

U jehličnatých dřevin můžeme rozlišit dvě skupiny dřevin. V první skupině jsou borovice s douglaskou a částečně i modřín. Jejich jarní dřevo začíná přirůstat koncem dubna nebo začátkem května, letní dřevo pak v červenci až srpnu. Kambialní růst je ukončen začátkem září, takže jejich tloušťkový růst trvá 4-5 měsíců. Do druhé skupiny jehličnatých dřevin patří smrk s jedlí. Tloušťkový růst u nich začíná později, většinou až v polovině května, zpravidla současně s rašením pupenů. Letní dřevo se začíná tvořit od začátku června. Tyto dřeviny mají opět kratší období tloušťkového přírůstu (3 až 3 a ½ měsíce). Z přírůstových křivek lze vysledovat kulminaci tloušťkového ročního přírůstu, která je druhově specifická. Začátkem června vrcholí růst modřínu, borovice a douglasky. Později koncem června a začátkem července vrcholí tloušťkový přírůst u smrku a buku. Přírůstová křivka nejpozději vrcholí u dubů (Šebík, Polák, 1990).

### 3.9.2. Faktory ovlivňující tloušťkový přírůst

Mezi nejdůležitější faktory ovlivňující tloušťkový růst patří klimatické poměry, stanovištní podmínky, sociální postavení jedince v porostu, specifické vlastnosti dřevin a případné poškození biotickými či abiotickými činiteli. Na velikost tloušťkového přírůstu působí věk, geneticky dané vlastnosti dřeviny a vliv okolního prostředí, takže zvláště velikost (šířka) letokruhu je určena funkcí věku a okolních vlivů (Drápela, Zach, 1995).

Růst dřevin závisí především na teplotě, a zásobě vody v půdě, nejvyšší rychlosti je dosaženo v případě, že ani jeden z těchto faktorů není limitující. Teplotní optimum je kolem 13°C a plně nasycená vodní kapacita půdy. První mateřské růstové buňky se objevují při dosažení průměrné denní teploty 5°C (+1°C). Vliv sucha na tvorbu letokruhů závisí na termínu, kdy se sucho dostaví. Některé dřeviny jsou vysoce senzitivní, většinou s mělkým povrchovým kořenovým systémem např. smrk. Buk je v porovnání se smrkem odolnější. U modřínu se vliv suchých let na tvorbu letokruhů nedá spolehlivě určit. Naproti tomu tloušťkový růst dřevin ve vyšších polohách, kde je přebytek půdní vlhkosti se v suchých letech zvyšuje. Ve vlhkých letech mají větší přírůstek dřeviny na jižních svazích, v suchých letech více přirůstají dřeviny na severních svazích. Tloušťkový růst je druhově specifický. Podobnost letokruhových křivek jedné dřeviny je téměř vždy větší než u různých dřevin. Porovnáním průběhu růstových křivek různých druhů dřevin na stejném stanovišti lze odvodit jejich odlišnou dynamiku růstu. Tloušťkový přírůst slunných a rychle rostoucích dřevin (bříza s borovicí) zpočátku prudce stoupá a v ranném věku kulminuje a poté velmi rychle klesá.

U dřevin tolerujících zastínění je situace poněkud jiná – vzrůst tloušťkového přírůstu je pomalejší, ale trvá déle a kulminace nastává podstatně později. Na horších bonitách je pochopitelně přírůst menší než na lepších (Šebík, Polák, 1990).

Bonita stanoviště vyjadřuje kvalitu půdy, ale také reliéf, polohu terénu a klimatické podmínky bez ohledu na to, jaká dřevina a jaký porost na stanovišti roste (Šebík, Polák, 1990).

Bonita stanoviště a jeho produkční schopnost je určena systémem lesních typu, které se sdružují do souboru lesních typu. Na lesní typ je dále nahlíženo jako na jednotku se stejnými nebo přibližně shodnými produkčními podmínkami (Simon, Kadavý, Macku, 2001).

Bonita dřeviny obecně slouží k nepřímému určení kvality stanoviště. K tomuto účelu slouží celá řada veličin. A to především: zásoba porostu, celková objemová produkce na jednotku plochy, celkový průměrný přírůst, výška porostu, střední tloušťka a výška porostu (Simon, Kadavý, Macku, 2001).

Značný vliv na tloušťkový přírůst má sociologické postavení stromu v porostu. Každý jedinec má na stanovišti individuální charakter růstu a všechny změny, které na stanovišti proběhly, se odrazí v letokruzích. Tloušťkové rozdíly různých stromových tříd v porostu jsou značné, i když absolutní výškový rozdíl je malý (Šebík, Polák, 1990).

### **3.10. Smrk ztepilý ( *Picea abies* L.)**

**Čeled': *Pinaceae* - borovicovité**

Strom dorůstající výšky kolem 50 m s průběžným, přímým kmenem o průměru až 1,5 m a pravidelným, přeslenitým větvením. Borka červenohnědá až šedá. Koruna je kuželovitá, někdy štíhlá, s jemným větvením, jindy zase široká, se silnými větvemi. Letorosty jsou červenožluté až hnědé, lysé nebo řídce chlupaté, větvičky po opadu jehlic drsné. Jehlice čtyřhranné, leskle zelené, zašpičatělé, 1–3 cm dlouhé. Samčí šištice jsou drobné, červené, po rozkvětu žluté, samičí šištice zelené nebo červené, vzpřímené. Plody jsou převislé, válcovité, nerozpadavé šišky, 10–16 cm dlouhé, opadávající druhým rokem. Semeno tmavohnědé, vejcovité, s blanitým křídlem snadno oddělitelným (Musil, 2003).

#### **3.10.1. Ekologické nároky smrku ztepilého**

Světломilná dřevina, snášejší v mládí zástin, takže snadno vniká do porostů jiných dřevin a postupně zaujímá jejich místo. Je značně náročný na půdní vlhkost. Snese dobře nadbytečnou vlhkost a vydrží i stagnující vodu bažin a rašelinišť. Nedostatek vláhy se však stává limitujícím faktorem dobrého růstu smrku. Na půdu a geologické podloží nemá smrk velké nároky; na vápencových horninách ustupuje zřetelně buku. Při dostatečné vlhkosti osídluje i docela mělké půdy, kryté trochou humusu, např. horní hranice lesa. Citlivější je k vysokým teplotám a nesnáší nízkou relativní vlhkost vzduchu. Je málo odolný vůči působení větru, následkem bývají vývraty. Původně roste v horských lesích, inverzních údolích, v rašeliništích a lokalitách s vyšší půdní vlhkostí, především na kyselých půdách (Musil, 2003).

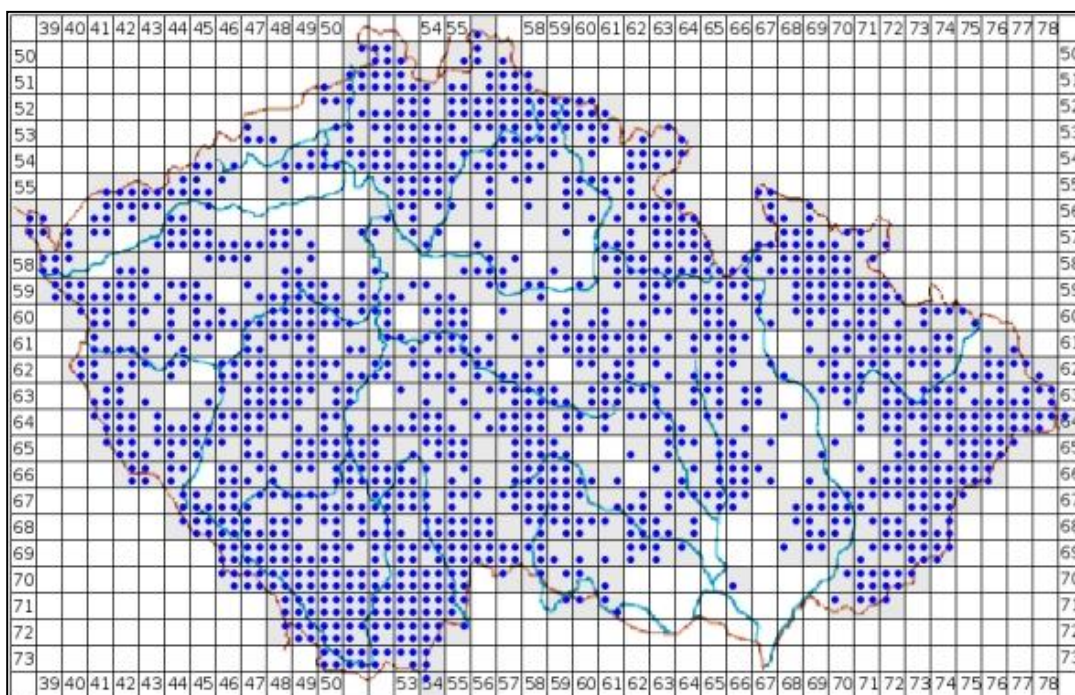
Smrk ztepilý je považován za dřevinu, která obecně zhoršuje půdní vlastnosti a tedy je třeba přeměny druhové skladby nebo zakládání smíšených porostů (Slodičák, Novák, Kacálek, 2011)

### 3.10.2. Rozšíření smrku ztepilého

Druh byl původně rozšířen ostrůvkovitě v horských lesích střední a jihovýchodní Evropy, souviseleji v severní a severovýchodní Evropě (Větvička, 1999).

Areál smrku se rozkládá po celé severní polokouli, ale původní je především ve vysokých polohách Evropy s přesahem do Asie. Na celém našem území je zastoupen horský smrk hercynsko-karpatské oblasti, vyskytuje se téměř ve všech nižších i vyšších pohořích (300–1350 m). Těžištěm rozšíření jsou okrajová příhraniční horstva. Řidší je přirozené zastoupení smrku ve vnitrozemských horských skupinách, např. na Českomoravské a Drahanské vrchovině, v Brdech, Slavkovském lese a Oderských vrších (obr.č.1). Bez smrku jsou teplé úvaly velkých řek. V posledních 200 letech byl druhotně rozšířen všude ve střední Evropě. Smrk tak vytlačil většinu původních dřevin (Úradníček, Maděra, 2001).

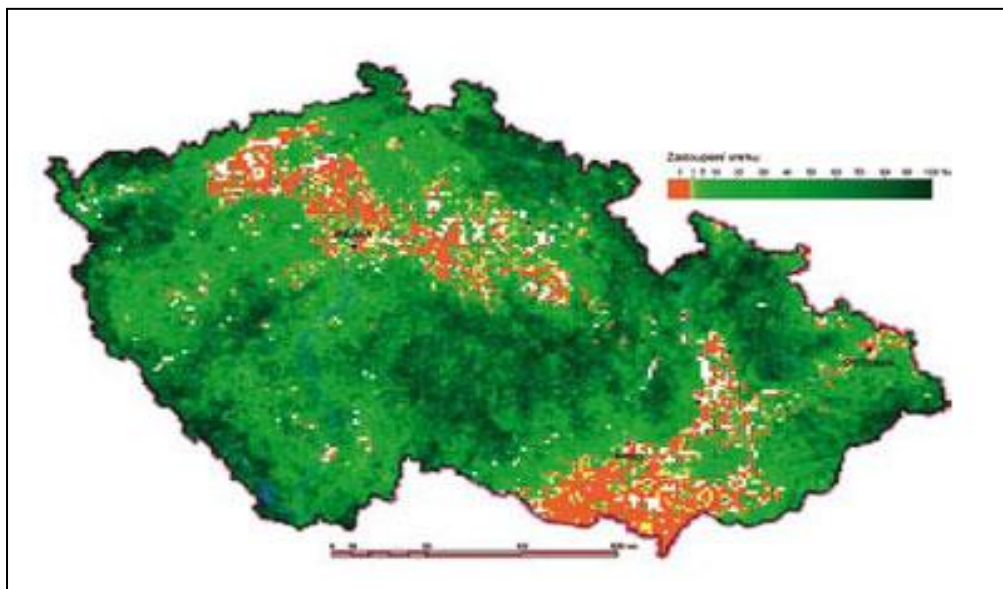
**Obr.č.1: Rozšíření smrku v ČR**



Mapa převzata z : [www.florabase.cz](http://www.florabase.cz)

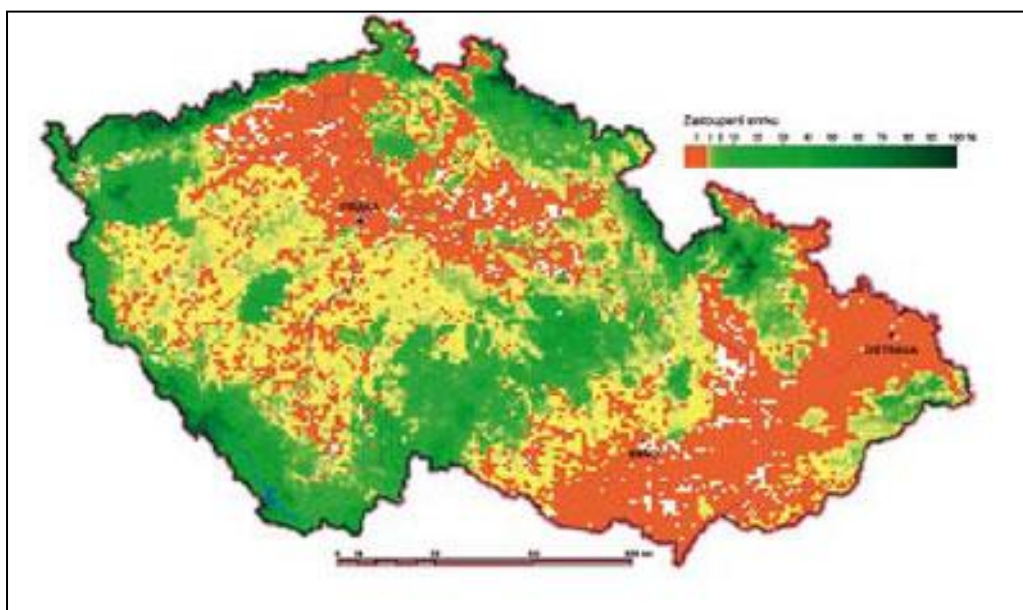
Současné zastoupení smrku ztepilého v České republice je nadprůměrné oproti jiným dřevinám (obr.č.2). Průměrné zastoupení smrku je zobrazeno ve čtvercích 2 × 2 km odstínem zelené od nejsvětlejší po nejtmavší; čtverce bez výskytu smrku jsou vyznačeny hnědě; bílé jsou čtverce, v nichž se v současnosti nevyskytují lesní porosty (Žárník, Křístek, 2007).

**Obr.č. 2 : Současné zastoupení smrku ztepilého v lesích ČR.**



Mapa převzata z : [www.vesmír.cz](http://www.vesmír.cz)

**Obr.č..3 : Potencionální přirozené zastoupení smrku**



Mapa převzata z : [www.vesmír.cz](http://www.vesmír.cz)

Zastoupení smrku ztepilého v potenciální přirozené dřevinné skladbě lesů ČR je výrazně nižší než zastoupení skutečné (obr.č.3). Průměrné potenciální přirozené zastoupení je zobrazeno ve čtvercích 2 × 2 km odstínem zelené od nejsvětější po nejtmaší; čtverce, ve kterých by se smrk přirozeně vůbec nevyskytoval, jsou vyznačeny hnědě; bílé jsou čtverce, v nichž nejsou v současnosti lesní porosty (Žárník, Křístek, 2007).

Téměř čisté přirozené smrčiny jsou tak velmi dobře vymezené v krajině. V nejvyšších polohách Krkonoš jsou přirozené smrčiny vystřídány vegetací s dominantní borovicí klečí (*Pinus mugo*) a v Hrubém Jeseníku alpským bezlesím. Dle použitého modelu potenciální přirozené vegetace zauímají téměř čisté smrčiny jen 0,8 % současné lesní půdy, tj. asi 21 tisíc hektarů (Žárník, Křístek, 2007).

### 3.10.3 Habitus smrku ztepilého

Smrk ztepilý (*Picea abies* L.) je statný strom s rovným kmenem, koruna je štíhle jehlancovitá, větve v ní vyrůstají v pravidelných přeslenech (Hejný, Slavík, 1988) ( obr.č.4).

Vysoký strom (30-60 m) s průběžným kmenem, z něhož přeslenovitě vyrůstají jednotlivá patra kuželovité koruny (Větvicka, 1999). Jednopohlavné květy vytvářejí šištice. Žluté samčí šištice smrku ztepilého (obr.č.5) vyrůstají v paždích jehlic na loňských větévkách (Hejný, Slavík, 1988).

**Obr.č..4: smrk ztepilý - celkový habitus**



snímek [www.e-herbar.net](http://www.e-herbar.net)

**Obr.č.5: Samčí šištice smrku ztepilého**



snímek z [www.e-herbar.net](http://www.e-herbar.net)

**Obr.č.6 : Samičí květy smrku ztepilého**



snímek z [www.e-herbar.net](http://www.e-herbar.net)

**Obr.č.7: Šišky smrku ztepilého**



snímek z [www.pyly.cz](http://www.pyly.cz)

Načervenalé samičí květy (obr.č.6.) vyrůstají na konci letorostů v horních patrech koruny. Původně rostou směrem nahoru, ale ještě před opylením se mění na převislé (Hejný, Slavík, 1988). Samičí květy jsou přisedlé, až 60 mm dlouhé, červené nebo zelené (Větvička, 1999).

Šišky smrku ztepilého jsou zúženě válcovité, 10-16 cm dlouhé (obr.č.7), semenné šupiny na konci většinou zašpičatělé, méně často vykrojení nebo zaokrouhlené (Větvička, 1999). Šišky jsou nerozpadavé, podlouhlé (Hejný, Slavík, 1988).

Kmen smrku ztepilého je v mládí pokrytý hladkou, světlehnědou kůrou (obr.č.8), která se s přibývajícím věkem mění v šedohnědou až červenohnědou šupinovitou rozpukanou borku (Hejný, Slavík 1988). Kůra je v mládí hnědá, drsná borka je hnědočervená až šedohnědá, zpravidla se šupinovitě odlupuje (Větvička, 1999).

Jehlice smrku ztepilého ( obr.č. 9) jsou 10 – 25 mm dlouhé, 1 mm široké, na průřezu čtyřhranné a na konci zašpičatělé. (Hejný, Slavík, 1988).

Jehlice blíže k vrcholu vyrůstají do všech stran, na vnitřních a spodních větvích a při pohledu zespoda jsou dvouřadě uspořádané (Větvička, 1999).



**Obr.č. 8: Kůra smrku ztepilého**



Snímek z [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)

**Obr.č. 9: Jehlice smrku ztepilého**



Snímek z [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)

Jehlice smrku ztepilého (obr.č.9) jsou 10 – 25 mm dlouhé, 1 mm široké, na průřezu čtyřhranné a na konci zašpičatělé. (Hejný, Slavík 1988). Jehlice blíže k vrcholu vyrůstají do všech stran, na vnitřních a spodních větvích a při pohledu zespoda jsou dvouřadě uspořádané (Větvíčka, 1999).

**Obr.č. 10 : semena smrku ztepilého**



snímek z [www.olese.cz](http://www.olese.cz)

Semena smrku ztepilého (obr.č. 10) jsou jednobarevně tmavohnědá, dlouhá asi 2,5 mm a uchycená ve lžičkovitém záhybu křídélka (Hejný, Slavík, 1988).

## **4. Výsypka Dvory**

### **4.1. Technická zpráva k výsypce Dvory**

#### **( Souhrnná technická zpráva k výsypce Dvory z roku 1965.)**

Rekultivace výsypky Dvory je určena devastovaným územím dolovou činností o výměře cca 88 ha. Jedná se o převýšenou bagrovou výsypku o 3 etážích. Výběr stanoviště pro výsypku ve vztahu k použitým parametrům sypání nebyl příliš šťastný. Z tohoto důvodu došlo ke dvěma rozsáhlým skluzům. Jižní skluz se nachází přibližně nad obcí Hlavno a je menší. Větší západní skluz se nachází přibližně na západní hranici výsypky nad obcí Dasnice. Oba skluzy, zvláště pak jižní skluz, je z rekultivačního hlediska velmi zajímavý. Obsahuje převážně půdní materiály z prvního řezu lomu Gustav z míst, které byly osídleny lesními porosty. Vyhřeznutím z nitra výsypky, přinesly tyto materiály s sebou elementy lesní biocenoty, které na povrchu skluzu rychle a dobře regenerovaly.

Na skluzu najdeme zástupce paseční flory v podobě rodu *Sambucus*, *Senecio*, *Rubus*, *Epilobium* apod. Jinými slovy – tyto lokality již nemají sterilní charakter výsypek, ale naopak v důsledku šťastné náhody jejich půda přechází do stadia tzv. „ biologické zralosti „ a dává záruku maximálního úspěchu lesnické rekultivace. To je zjev u výsypky zcela ojedinělý, neboť selektivní skrývka není z důvodu ekonomických nikdy realizována. Výsypka Dvory má ještě jinou zvláštnost, která příznivě ovlivní rekultivační záměr. Základním materiálem všech, dosud vybudovaných výsypek v Sokolovském revíru, jsou těžké jíly cypřisové série. Tyto jíly jsou po stránce živin velmi bohaté, zato jejich fyzikální vlastnosti jsou pro vegetaci tak nepříznivé, že její existence bývá na samé mezní hranici možného výskytu. Výsypka Dvory, přestože se rovněž skládá z jílu cypřisové série (název je odvozen od hojného výskytu vodního korýše a skořepatce (*Cypris angusta*), má velmi značný podíl příměsi tzv. přepálených jílu – porcelanitů a erdbrantů.

Porcelanity nejsou sice tak bohaté jako samotné cypřisové jíly, rovněž jejich půdní acidita je horší, mají však velmi příznivé fyzikální vlastnosti. Svým značným zastoupením budou příznivě ovlivňovat rekultivační záměr. Nepříznivě se mohou projevit v prvních dvou letech, kdy na nich, vlivem nepříznivých vegetačních činitelů, může dojít k přísušku a větším ztrátám na sazenicích. Toto nebezpečí hrozí pouze za mimořádně nepříznivých klimatických okolností. Jinak jsou porcelanity pro rekultivaci velmi příznivé a jejich značný podíl je rovněž zvláštností výsypky Dvory.

### **4.2. Současný stav na výsypce Dvory**

V současné době jsou již na výsypce Dvory vzrostlé 40leté jehličnaté a listnaté porosty v pravidelných útvarech čtvercových nebo obdélníkových, protože ještě donedávna byl prostor výsypky Dvory využíván jako samostatná bažantnice. Na výsypce Dvory se nacházejí porosty

smrku ztepilého, borovice lesní, borovice vejmutovky, douglasky tisolisté, akátu bílého, olše zelené, lípy srdčité. Najdeme zde také dřeviny vtroušené jako břízu bílou nebo topol osiku. Z keřů je zde zastoupen pámelník bílý, ptačí zob, svída krvavá a jiné.

## **5. Metodika**

### **5.1. Popis měření**

Začátkem této kapitoly je třeba uvést základní nezbytné pomůcky, které jsem při měření v terénu použil: průměrka, výškoměr, zápisník měření, pásmo, lesnickou barvu ve spreji, sekeru na odvětvění spodních partií kmenů.

Hodnoty, které jsem na zkusných plochách sledoval, jsou: výčetní tloušťka stromu (ta je dána vzdáleností rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na osu kmene a zjišťuje se ve výšce 1,3 metru od paty kmene) a výšku stromu (svislá vzdálenost mezi horizontální rovinou protínající nejvyšší vegetační orgán stromu a horizontální rovinou protínající patu kmene).

Terénní práce jsem začal vytipováním a vyměřením zkusných ploch v porostech smrku ztepilého na výsypce Dvory a v katastru obce Chlum svaté Maří. Na každé lokalitě jsem si vytipoval tři zkusné plochy, které mají navzájem co nejpodobnější charakter. Zkusné plochy měly rozměr cca 30 x 30 metrů. Na takto vyznačených zkusných plochách jsem podle potřeby vyvětvil do výšky cca 150 cm jednotlivé vybrané kmeny, které jsem označil číslicí (1 – 10). Následně jsem ve výšce 130 cm, přeměřil průměr kmene průměrkou a to s přesností na cm. Poté jsem pomocí výškoměru změřil výšku kmene s přesností na m. Všechny naměřené hodnoty jsem zaznamenal do připravené tabulky v zápisníku měření. Tento postup jsem dodržoval v každé připravené zkusné ploše.

### **5.2. Popis odebírání půdních vzorků**

Půdní vzorky jsem odebíral pomocí půdní sondy a palice. Tento nejjednodušší a nejméně pracný druh průzkumných děl se používá především při předběžném ověřování půdních poměrů. Provádějí se pomocí sondovacích tyčí. Jedná se o ocelové tyče s podélně středově probíhajícím žlábkem, která je na svrchním konci opatřena zesílenou hlavou, která slouží k zarážení sondy do půdy. Sondovací tyč je na spodu opatřena hrotem a v pracovní délce tyče jsou vyznačeny značky po 10 cm, které slouží k určení hloubky. Vzorky půdy jsem z porostů odebíral za slunného a suchého počasí, takže nejsou ovlivněny nadměrným množstvím vláhy. Půdní sondu jsem postupným zatluokáním a zavrtáváním zatluokl do hloubky cca 80 cm a poté jsem jí opatrně vytáhl. Následně jsem pořídil fotodokumentaci a jednoduchý popis odebraného půdního vzorku. Na každé zkusné ploše jsem odebral jeden půdní vzorek.

## 6. Výsledky a diskuze

### 6.1. Měření lesních porostů na výsypce Dvory

Výsypka Dvory se nachází mezi obcemi Bukovany, Citice, Hlavno a Dasnice a má celkovou rozlohu cca 265 ha. Porost 806 B 5b se nachází uprostřed této výsypky (obr.č. 11,12). Plocha porostu udaná v hospodářské knize LČR je 18,11 ha, lesní typ 3S8 (kyselá stanoviště středních poloh), LVS 3 (v LHC kraslice, revír 13 Kynšperk zaujímá 449,56 ha).

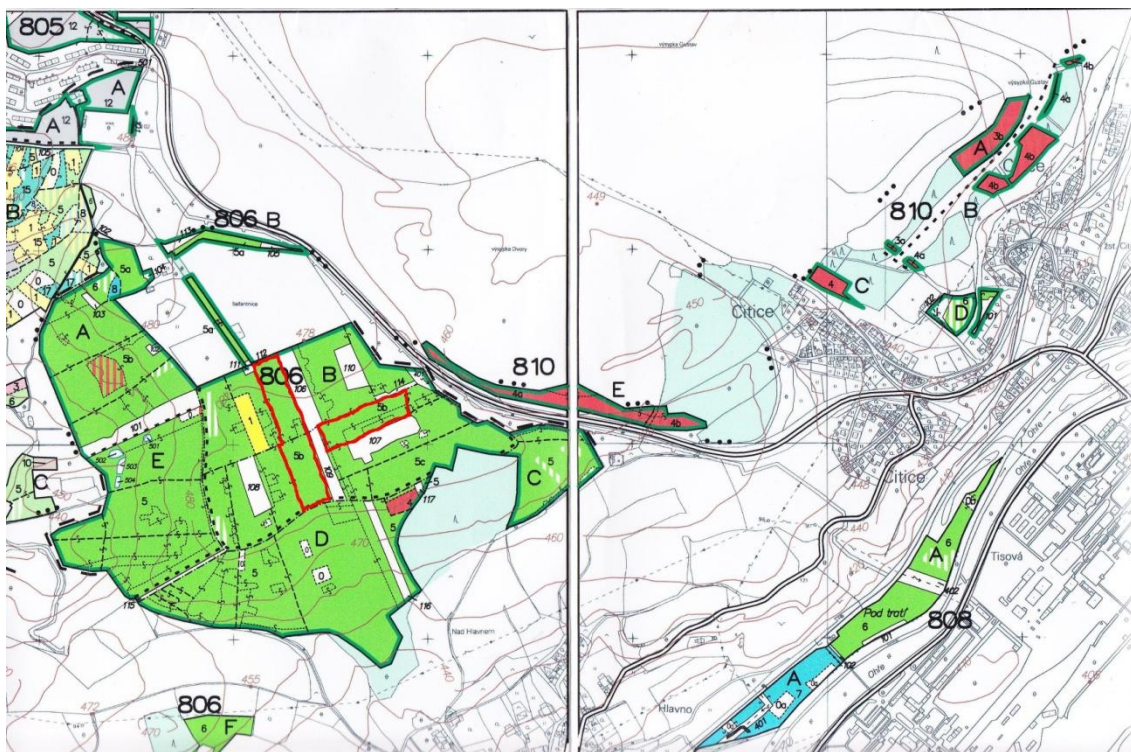
Z naměřených hodnot (tab.č.2), jsem vypočítal celkový průměr ze všech tří zkusných ploch a výsledkem byl průměr kmene ve výšce 1,3 metru: 19,3 cm a průměrná výška stromu: 19,4 metru. Porovnání průměrných výšek naměřených v jednotlivých zkusných plochách je zobrazeno v grafu č.1. a porovnání průměrných tloušťek kmenů na jednotlivých zkusných plochách je zobrazeno v grafu č.2.

**Obr.č. 11 :** *Letecký snímek porostu 806 B 5b na výsypce Dvory, porost je vyznačen červeně*



<http://www.mapy.cz>

**Obr.č. 12: Porostní mapa LČR, lesní správa Kraslice, červeně je vyznačen porost 806B5b na výsypce Dvory**



LHP Kraslice

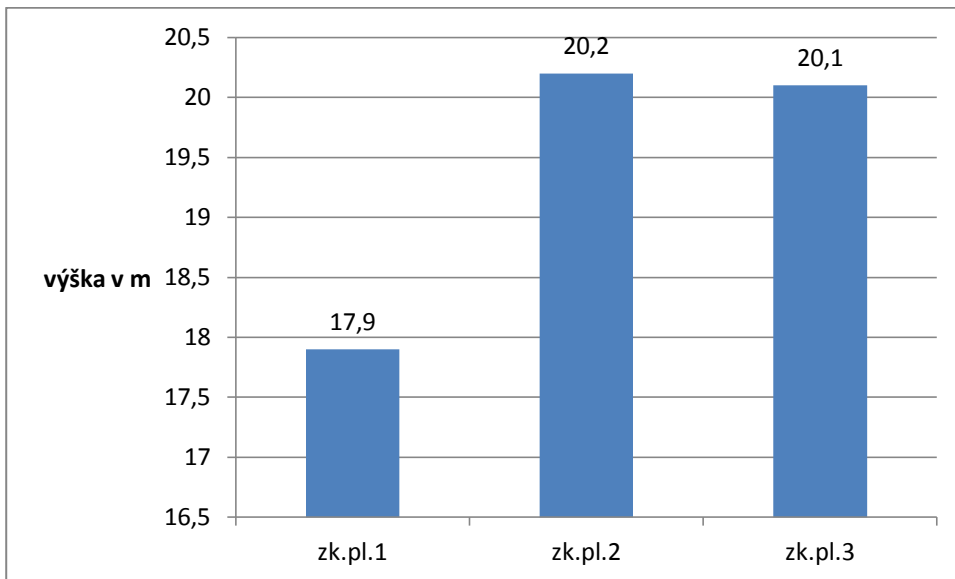
V porostu 806 B 5 b na výsypce Dvory jsem na zkusných plochách naměřil tyto hodnoty ( tab.č.2): na zkusné ploše č.1. jsem naměřil průměrnou výšku porostu 17,9 m. a průměrnou tloušťku 16,4 cm. Na zkusné ploše č.2. jsem naměřil průměrnou výšku porostu 20,2 m. a průměrnou tloušťku 21 cm. Na poslední zkusné ploše č.3. jsem naměřil průměrnou výšku porostu 20,1 m. a průměrnou tloušťku 20,6 cm.

**Tab.č.2 : naměřené hodnoty na zkusných plochách**

	zk.pl.č.1		zk.pl.č.2		zk.pl.č.3	
	průměr cm	v výška v m	průměr cm	v výška v m	průměr cm	v výška v m
1	23	21	22	21	25	22
2	17	18	20	20	17	19
3	15	18	17	18	22	21
4	14	16	20	19	18	19
5	19	20	18	19	22	21
6	15	17	22	21	19	19
7	15	17	24	22	19	20
8	16	17	23	21	19	19
9	16	17,5	21	20	22	20
10	14	17,5	23	21	23	21
průměr	16,4	17,9	21	20,2	20,6	20,1

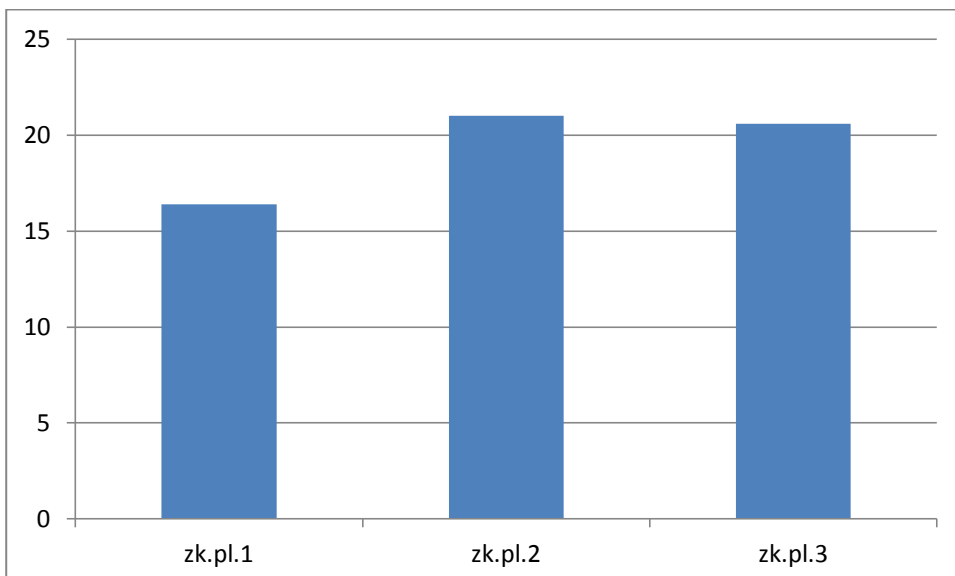
Naměřená průměrná výška kmene na zkusných plochách v porostu 806 B 5 b (graf č.1) na zkusné ploše č.1 byla průměrná výška 17,9 m., na zkusné ploše č.2 byla průměrná výška 20,2 m. a na zkusné ploše č.3 20,1 metru.

**Graf č.1 : Průměrná výška kmene na zkusných plochách**



Naměřený průměr kmene na zkusných plochách v porostu 806 B 5 b v cm. (graf č. 2) Na zkusné ploše č. 1 byl průměr kmene 16 cm, na zkusné ploše č. 2 byl průměr kmene 21 cm a na třetí zkusné ploše byl průměr kmene 20,6 cm.

**Graf č.2 : Průměr kmene na zkusných plochách**

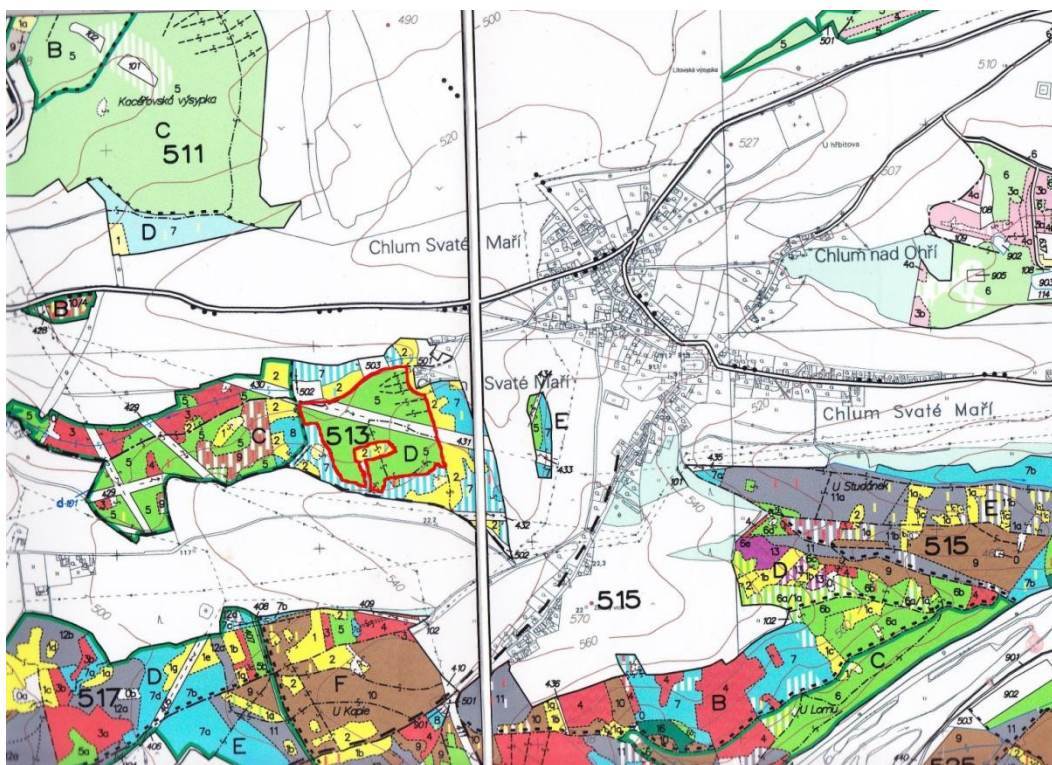


Po vyhodnocení naměřených hodnot je patrný velký rozdíl v těchto naměřených hodnotách, to může být zapříčiněno různým stářím a kvalitou sadebního materiálu, nebo kvalitou navážky na výsypce.

## 6.2. Měření porostů v katastru obce Chlum svaté Maří

Porost 513 D 5 se nachází na severní straně kopce, v místním názvosloví zvaný „ Drsný vrch“. ( obr.č.13,14). Plocha porostu udaná v hospodářské knize LČR je 5,09 ha, lesní typ 3K1 (kyselá stanoviště středních poloh zaujímá v LHC Kraslice, revír 13, Kynšperk 248,79 ha). LVS 3.

**Obr. č. 13 : Porostní mapa LČR. Lesní správa Kraslice, červeně je vyznačen porost 513D5**



LHP Kraslice



**Obr. č. 14 : letecký snímek, v červeném kroužku porost 513 D 5**



[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Naměřené hodnoty v porostu 513 D 5 v katastru obce Chlum svaté Maří.( tab.č.3). Na zkušné ploše č.1. jsem naměřil průměrnou výšku porostu 21,6 metru a průměrnou tloušťku 26,7 cm. Na zkušné ploše č. 2 jsem naměřil průměrnou výšku porostu 26,5 metru a průměrnou tloušťku 26,5 cm. Na zkušné ploše jsem naměřil průměrnou výšku porostu 20,3 metru a průměrnou tloušťku 24,8 cm.

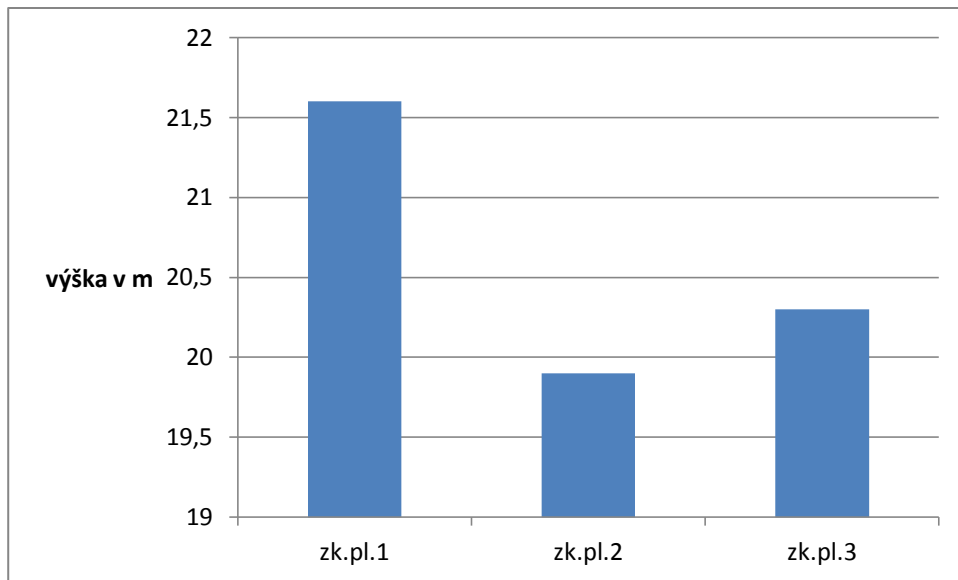
**Tab.č. 3: Naměřené hodnoty na zkusných plochách v porostu 513 D 5.**

	zk.pl.č.1		zk.pl.č.2		zk.pl.č.3	
	průměr cm	v výška v m	průměr cm	v výška v m	průměr cm	v výška v m
1	25	21	30	20	28	21
2	23	20	21	19	23	19
3	26	22	29	20	21	20
4	24	21	22	19	25	21
5	25	21	25	20	23	19
6	28	22	26	20	29	22
7	30	24	30	21	24	20
8	29	21	28	20	21	20
9	30	22	33	21	28	21
10	27	22	21	19	26	20
průměr	26,7	21,6	26,5	19,9	24,8	20,3

Po vyhodnocení naměřených hodnot byl výsledný průměr kmene ve výšce 1,3 metru: 26 cm a průměrná výška stromů v porostu : 20,6 metru.

Naměřené a porovnané průměrné výšky kmenů v jednotlivých zkusných plochách (graf č. 3) v porostu 513 D 5.

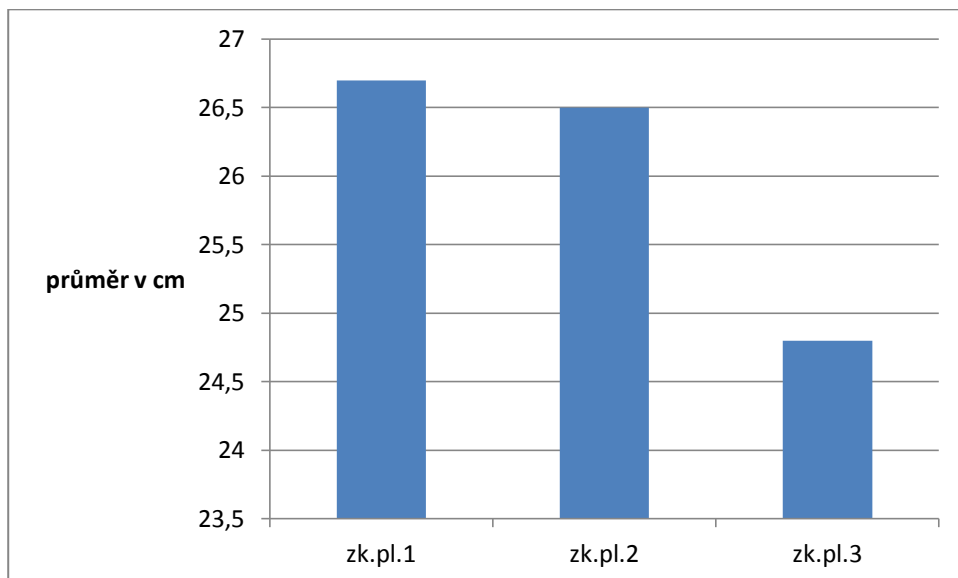
**Graf č. 3: Průměrná výška kmene (m) na zkusných plochách v porostu 513 D 5**



Na zkusné ploše č.1 byla průměrná výška kmene 21,6 metru, na zkusní ploše č.2 byla průměrná výška kmene 19,9 metru a na zkusní ploše č.3 byla průměrná výška kmene 20,3 metru.

Naměřené a porovnané průměrné tloušťky kmenů v jednotlivých zkusných plochách v porostu 513 D 5 (graf č.4)

**Graf č.4: Průměrná tloušťka kmenů na jednotlivých zkusných plochách v porostu 513 D 5**



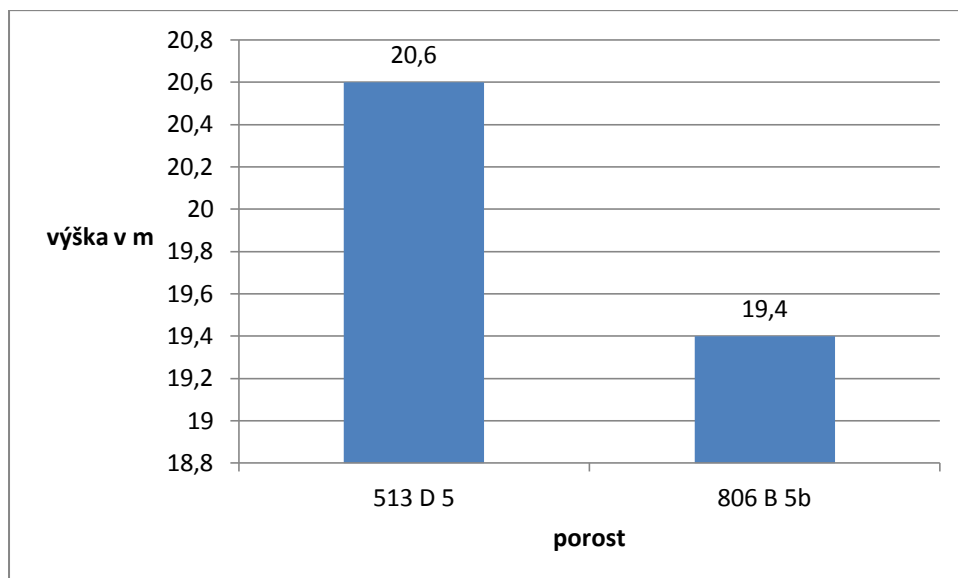
Na zkusné ploše č.1 jsem naměřil průměrnou tloušťku kmene 26,7 cm, na zkusní ploše č.2 byla průměrná tloušťka kmene 26,5 cm a na zkusné ploše č. 3 byla průměrná tloušťka kmene 24,8 cm.

### 6.3. Porovnání porostů ze zkusných ploch

Porost 513 D 5 měl na zkusných plochách průměrnou výšku stromu 20,6 m (graf.č. 5.) a průměr kmene ve výšce 130 cm činil 26 cm (graf.č. 6).

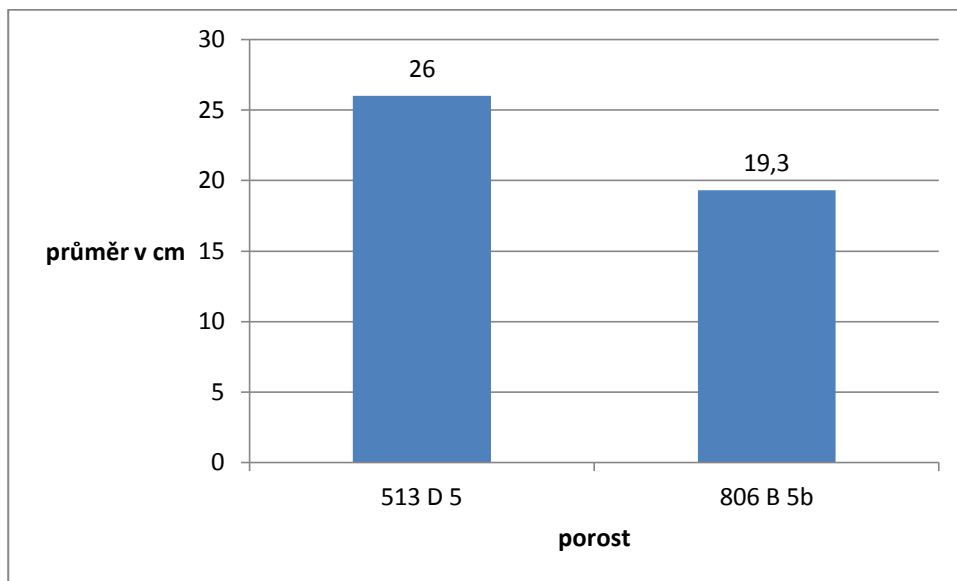
Porost 806 B 5b měl na zkusných plochách průměrnou výšku stromu 19,4 m ( graf č.5.). a průměr kmene ve výšce 130 cm činil 19,3 cm.( graf č.6.).

**Graf č. 5 : Porovnání průměrných výšek porostů 513 D 5 a 806 B 5b**



Porost 513 D 5 má průměrnou výšku kmene 20,6 metru a porost 806 B 5b má průměrnou výšku kmene 19,4 metru.

**Graf č. 6: Porovnání průměru kmene v porostech 513 D 5 a 806 B 5b**



V porostu 513 D 5 jsem naměřil průměrnou tloušťku kmene 26 cm a v porostu jsem naměřil průměrnou tloušťku kmene 19,3 cm.

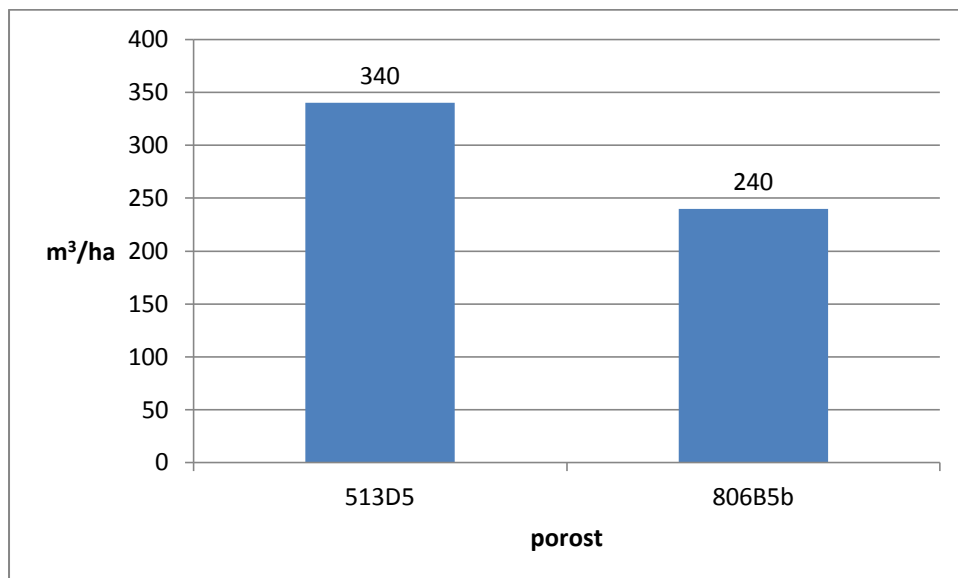
#### **6.4. Porovnání porostů podle LHP ( LHC Kraslice)**

Oba porosty se nacházejí v LHC Kraslice, v revíru č.13 Kynšperk .

Porost 513 D 5 se nachází v nadmořské výšce 520 m.n.m. a má rozlohu 5,09 ha, lesní typ 3K1 ( kyselá stanoviště středních poloh), LVS 3. Zastoupení smrku je zde 45 % a zásoba porostu je 153 m<sup>3</sup>/ha, což při 100 % zastoupení dřeviny činí 340 m<sup>3</sup>/ha.( graf č.7).

Porost 806 B 5b se nachází v nadmořské výšce 480 m.n.m. a má rozlohu 18,11 ha, lesní typ 3S8 (kyselá stanoviště středních poloh), LVS 3. Zastoupení smrku je zde 15 % a zásoba porostu je 36 m<sup>3</sup>/ha, což při 100 % zastoupení dřeviny činí 240 m<sup>3</sup>/ha. (graf č.7).

**Graf č. 7 : Porovnání dřevní zásoby v porostech 513 D 5 a 806 B 5b**



V porostu 513 D 5 by při 100 % zastoupení dřeviny byla zásoba dřevní hmoty 340 m<sup>3</sup> na ha a v porostu 806 B 5b by při 100% zastoupení dřeviny byla zásoba dřevní hmoty 240 m<sup>3</sup> na ha.

Veličiny, které výrazně ovlivňují porostní zásobu nejvíce, jsou výška a výčetní tloušťka (d1,3). V grafu je jasně viditelný rozdíl v hektarové zásobě dřeva v jednotlivých porostech. Příčinou takového rozdílu, vzhledem k tomu, že oba porosty mají srovnatelnou nadmořskou výšku a klimatické poměry, může být v první řadě sádkový materiál při zakládání porostu, nicméně v tomto případě se domnívám, že velkou roli zde hraje rozdíl v podloží na kterém se porosty vyskytují. Výsypka Dvory, přestože se skládá z jílu cypřišové série, má velmi značný podíl příměsí tzv. přepálených jílu – porcelanitů a erdbrantů. Porcelanity nejsou sice tak bohaté jako samotné cypřišové jíly, rovněž jejich půdní acidita je horší, mají však velmi příznivé fyzikální vlastnosti.

## 6.5. Odebírání půdních vzorků

Půdní vzorky jsem odebíral pomocí sondovací tyče (obr.č. 16). Po vytažení jsem po pořízení dokumentace (obr.č.17) provedl jednoduché zhodnocení a popis odebraných půdních vzorků. (obr č. 18,19,20).

### **Obr. č. 16: Odebírání půdních vzorků v porostu 513 D 5**



foto: Zdeněk Immer ml.

### **6.5.1. Půdní vzorky odebrané ze zkusných ploch v porostu 806 B 5b na výsypce Dvory.**

Stručný popis půdní sondy odebrané z porostu 806 B 5b na výsypce Dvory:

Ve vrchní vrstvě 1 – 4 cm je relativně čerstvý a málo rozložený opad a mechy( obr.č.18), v druhé vrstvě 4 – 14 cm se nachází syký substrát a hnědočerná organická hmota( obr.č.18), ve třetí vrstvě v hloubce 14 – 26 cm je jíla s příměsí hnědé organické hmoty, v hloubce 26 – 42 cm je syká červená navážka (vypálené jíly) a v hloubce 42 – 75 cm se nachází šedý jíla.

**Obr. č. 17 : Pořízení fotodokumentace půdní sondy z porostu 806 B 5b**



foto: autor

**Obr. č. 18 : půdní vzorek do hloubky 18 cm**



foto: autor



**Obr. č. 19: půdní vzorek z hloubky 35 – 65 cm**



foto: autor

**Obr. č. 20 : půdní vzorek z hloubky 50- 75 cm**



foto: autor

### 6.5.2 Půdní vzorky odebrané ze zkusných ploch v porostu 513 D 5 :

Odebraný vzorek z porostu 513 D 5 měl na povrchu 4 centimetrovou vrstvu čerstvého a nerozloženého opadu ( obr.č.21), ve vrstvě od 4 cm do hloubky 8 cm se nacházela vrstva nerozložené drti, od 8 cm do hloubky 30 cm byla hnědá zemina s rostlinnými zbytky v silném stupni rozkladu ( obr.č.22), od hloubky 30 cm byli do hnědozemě přimíšeny jílovité části a od hloubky 50 cm byl již patrný světlý jíl a přiměsí zeminy( obr.č.23,24).

**Obr. č. 21 : Odebraný půdní vzorek z porostu 513 D 5 do hloubky 23 cm**



foto: autor

**Obr. č. 22 : Odebraný půdní vzorek z porostu 513 D 5 z hloubky 19 – 40 cm**



foto: autor

**Obr.č. 23 : Odebraný půdní vzorek z porostu 513 D 5 z hloubky 38 – 56 cm**



foto: autor

**Obr. č. 24 : Odebraný půdní vzorek z porostu 513 D 5 z hloubky 55 – 74 cm.**



foto: autor

Z odebraných půdních vzorků je patrné, že oba porosty mají nesrovnatelné podloží. Porost na výsypce Dvory se nachází na těžkých a chudých jílovitých půdách, kdežto porost na lesní půdě v katastru obce Chlum svaté Maří se nachází na živiny bohatší půdě, což může být hlavní příčinou v přírůstu dřevin a v hektarové dřevní zásobě v porostech.

## 7. Závěr

Při zpracovávání bakalářské práce jsem značnou pozornost věnoval pedologickým podmínkám na kterých oba vybrané porosty rostou a klimatickým podmínkám v dané oblasti. Z naměřených údajů a vypočtených dat jsem zjistil, že na těžkých jílovitých půdách na výsypkách se smrku daří podstatně hůře než na lesních hlinitých půdách, kde má dostatek živin a zřejmě i lepší podmínky pro tvorbu kořenového systému. Dostatečným důkazem je zásoba dřevní hmoty v porostech. Psaní této bakalářské práce je mi velkým přínosem a poučením. Získal jsem mnoho nových teoretických poznatků a to jak o rekultivační činnosti na Sokolovsku, tak o pedologii a v neposlední řadě o smrku, jeho růstu a vývoji.

## 8. Použitá literatura

Bažant, V. Janeček, V. (2011). Vliv klimatických faktorů na přírůsty dřevin výsypkových stanovišť Mostecké pánve. *Úroda*, 2011, roč. 59, č. 10, s. 716-725.

Beran, P. (2000). Rekultivační práce v sokolovském revíru před rokem 1945. Plzeň: Státní oblastní archiv v Plzni.

Culek, M. a kol. (1995). Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha.

Čermák, P. (2007). Stanovení růstové vitality hodnocených taxonů dřevin. VUMOP Praha.

Čermák, P., Kohel, J., Dederer, F. (2002). Rekultivace území devastovaných báňskou činností v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru. Agentura Bonus. Hrdějovice.

Demek, J. (1987). Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia.

Dimitrovský, K. (2001). Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. 1. vyd. Sokolov: Sokolovská uhelná, a.s.

Dimitrovský, K., Vesecký, J. (1989). Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.

Dimitrovský, K. (2011). Zpravodaj Hnědé uhlí, roč. 2011, č. 4. str. 23 – 29.

Dimitrovský, K., Kupka, I., Pöpperl, J. (2007). Les jako důležitý fenomén obnovy průmyslové krajiny. Sborník ČZU, FLD, Praha VÚLHM.

Drápela, K., Zach, J. (1995). Dendrometrie (Dendrochronologie). MZLU v Brně.

Dimitrovský, K., Vesecký, J. (1979). K problematice tvorby nových lesních porostů na výsypkových stanovištích. *Lesnictví* 25: 57-84.

Dimitrovský, K. (1999). Zemědělské, lesnické a hydričké rekultivace území ovlivněných báňskou činností. – Praha ÚZPI č. 14/1999.

Dimitrovský, K., Jehlička, J., Jetmar, M., Kubát, J. (2006). Geologickopedologické předpoklady výsypkových substrátů pro pěstování douglasky tisolisté a jedle obrovské. ČZU, FLE sborník referátů, Kostelec nad Černými Lesy

Hejný, S., Slavík, B. (1988). Květena České republiky 1. Praha Academia

Hodačová, D. (2002). Spontánní sukcese vs. technická rekultivace na mosteckých výsypkách. Magisterská práce. Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Míchal, I., Petříček, V. (1999). Péče o chráněná území. II. Lesní společenstva. – AOPK ČR, Praha.

Musil, I. (2003). Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny. Praha

Neuhaslová Z. (1998). Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha

Kryl, V., Fröhlich, E., Sixta, J., (2002). Zahlazení hornické činnosti a rekultivace. VŠB – Technická univerzita Ostrava. Ostrava.

Kupka .I, Dimitrovský,K.,(2006 ). Silvicultural assessment of reforestation under specific spoil bank conditions, JOURNAL OF FOREST SCIENCE, 52, 2006 (9): 410–416

Pagan, J., Randuška, D.,(1987). Atlas dřevín 1. Původné dřeviny. Obzor. Bratislava

Pecharová, E., Wotavová, K., Hejný, S., (2001): Perspektiva vegetace výsypkových lokalit Sokolovska (sborník z mezinárodní konference věnované 50. Výročí prováděných rekultivací v severozápadních Čechách. „ Sanace a rekultivace krajiny po těžbě uhlí.“ Teplice).

Simon, Kadavý, Macku (2001). Hospodářská úprava lesů, MZLU v Brně,

Singh A. N., Raghubanshi, A. S., Singh, J. S. (2002). Plantations as a tool for mine spoil restoration. Current Science, Vol. 82 No. 12.

Slodičák, M., Novák, J., Kacálek, D.(2011). Pěstební postupy k biologické melioraci narušených lesních půd. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti.

Štýs, S. a kol.(1981). Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL Praha,

Šebík, L., Polák, L. (1990). Náuka o produkci dřeva. Příroda, Bratislava,

Štípl P. (2000). Hospodářská úprava lesa – dendrometrie, MTZ – Tiskárna Lipník, a.s.,

Telewski, F.W. Lynch, A.M. (1991). Measuring growth and development of stems. – In: Lassoie, J. P. et Hinckley, T.M. [eds.]: Tree-rings and People. International Conference on the Future of Dendrochronology, Davos, 22-26 September 2001

Úradníček,L. Maděra, P. a kol. (2001). Dřeviny České republiky. Matice lesnická, Písek. 334 str. ISBN 8086271099

Vráblík, P., Vráblíková, J. (2002). Obnova funkce krajiny po těžbě uhlí. Sborník XIV. Československé bioklimatologické konference, pp. 647-653.

Vyskot I. a kol. (2003). Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky. MŽP Praha.

Větvička, V. (1999). Evropské stromy. Aventium. Praha

Žárník, M., Křístek, Š.,(2007). Aktuální versus přirozené rozšíření smrku ztepilého v ČR. Vesmír 86, str. 778-779

LHP, LHC Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.

### **Internetové zdroje:**

[www.florabase.cz](http://www.florabase.cz)

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

<http://www.vesmir.cz/clanky/clanek/id/7514>

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id288/>

<http://www.biolib.cz/IMG/GAL/22616.jpg>

[http://www.pyly.cz/media/media/herbs\\_photos/29/pylycz-smrkztepily1.jpg](http://www.pyly.cz/media/media/herbs_photos/29/pylycz-smrkztepily1.jpg)

[http://www.e-herbar.net/main.php?g2\\_view=core.DownloadItem&g2\\_itemId=2055&g2\\_serialNumber=2](http://www.e-herbar.net/main.php?g2_view=core.DownloadItem&g2_itemId=2055&g2_serialNumber=2)

[http://www.zahradni-raj.eu/fotky14246/fotos/ vyr\\_34520090208142007-Picea\\_abies.jpg](http://www.zahradni-raj.eu/fotky14246/fotos/ vyr_34520090208142007-Picea_abies.jpg)

<http://www.csopbrno.cz/images/strom05/05c.smrk.krpole.jpg>

[http://www.olese.cz:81/olese/fotky\\_encyklopedie/28.jpg](http://www.olese.cz:81/olese/fotky_encyklopedie/28.jpg)

<http://meteostanicesokolov.websnadno.cz>

## **9. Seznam příloh:**

Příloha č. 1: Zastoupení hornin v LHC Kraslice

Příloha č. 2: Klimatické podmínky v LHC Kraslice

Příloha č. 3: Přehled rekultivací na Sokolovsku od 50. let minulého století až k 31. 12. 2006

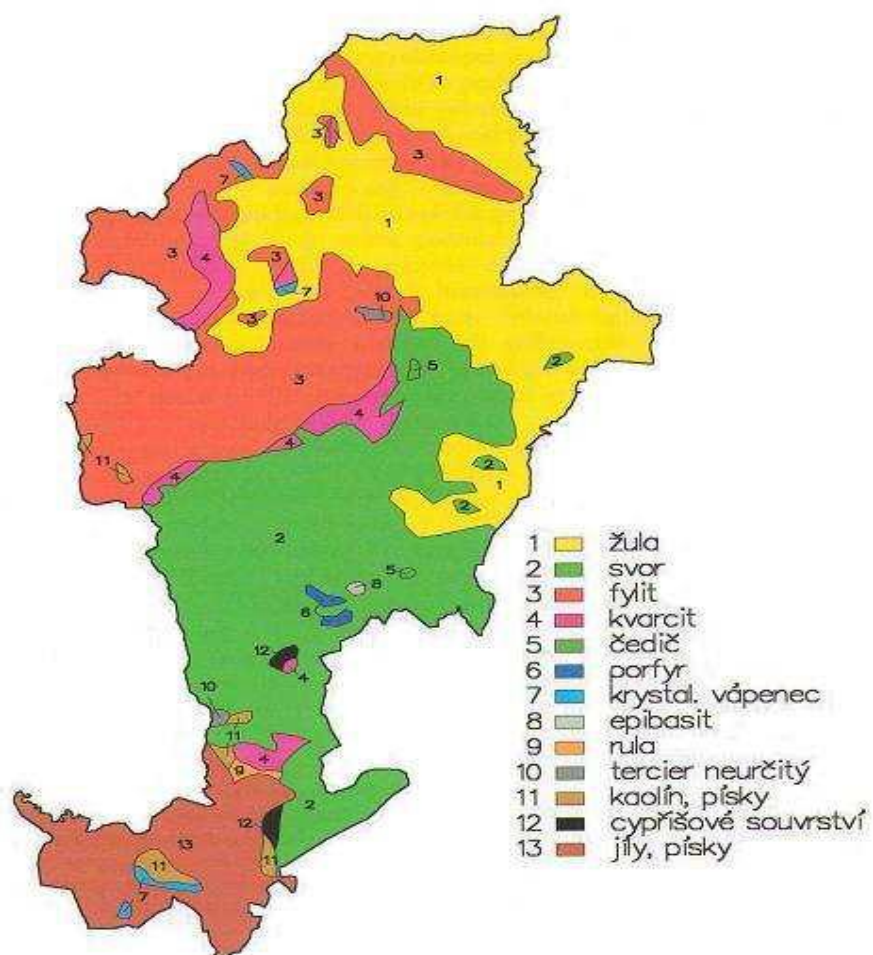
Příloha č. 4 : Fotodokumentace ze zkušných ploch

Příloha č. 5 : Bonitní vějíř smrku (Štípl, 2000)



## Příloha č.1

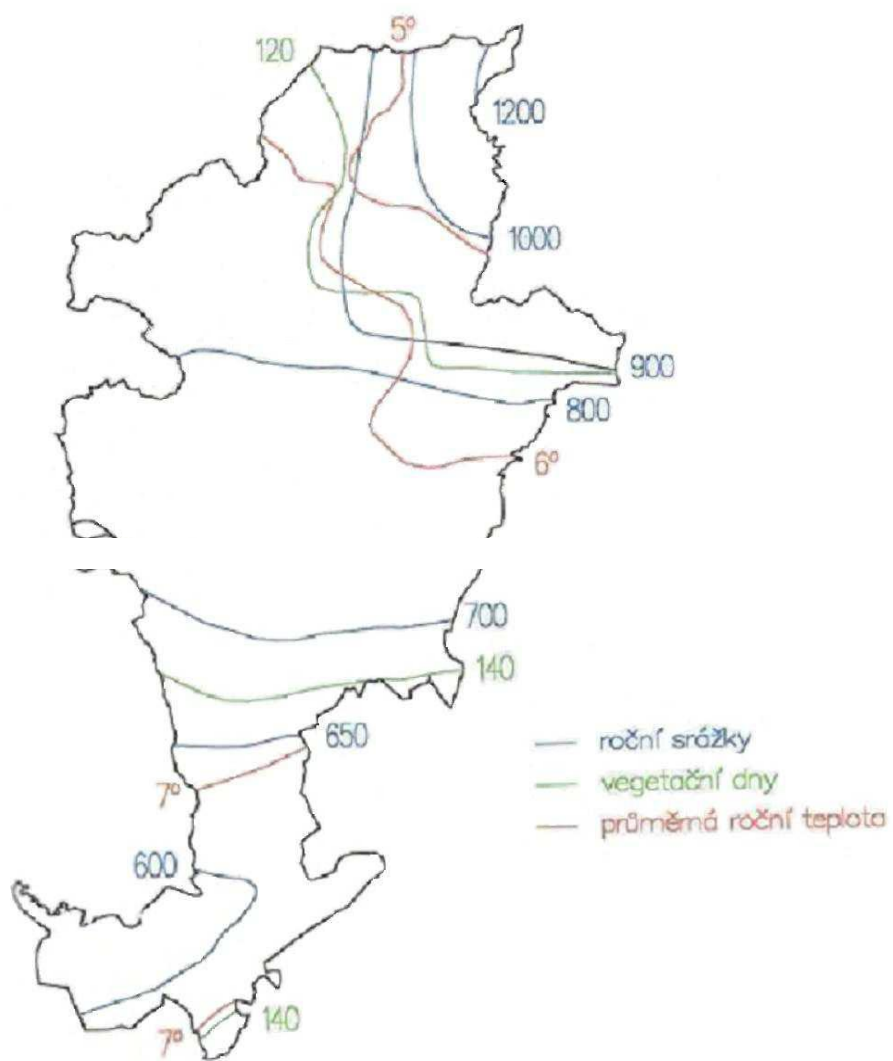
Textová část LHP Kraslice 1.1.2001 - 31.12.2010



1 :200000

## Příloha č.2

Textová část LHP Kraslice 1.1.2001 - 31.12.2010



1 : 200000

**Příloha č.3 :**

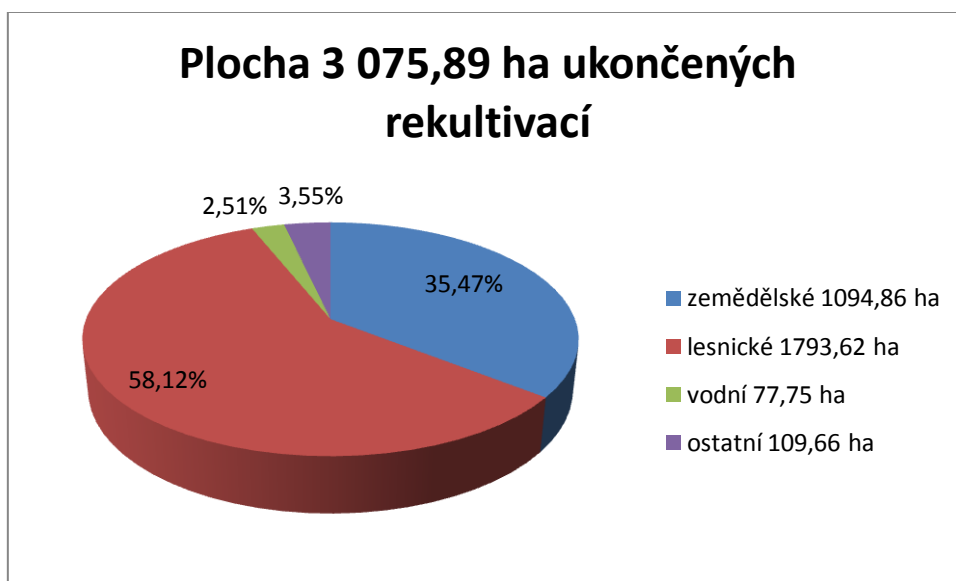
Přehled rekultivací na Sokolovsku od 50. let minulého století až k 31. 12. 2006:

■ ukončené . . . . .	3 075,89 ha . . . . .	(33,22 %)
■ rozpracované . . . . .	2 574,14 ha . . . . .	(27,80 %)
■ plánované . . . . .	3 609,45 ha . . . . .	(38,98 %)



Plocha 3 075,89 ha ukončených rekultivací je rozdělena takto:

- zemědělské ..... 1 094,86 ha
- lesnické ..... 1 793,62 ha
- vodní ..... 77,75 ha
- ostatní ..... 109,66 ha



**Příloha č. 4 : Fotodokumentace ze zkusných ploch**

**Porost 806 B 5b, výsypka Dvory :**



Foto: autor



Foto: autor

**Označení stromů na zkusných plochách v porostu 806 B 5b :**



Foto: autor



Foto: autor

**Porost 513 D 5 v katastru obce Chlum svaté Maří :**



Foto: autor



Foto: autor

**Označení stromů na zkušných plochách v porostu 513 D 5 :**



Foto: autor



Foto: autor



Příloha č.5 : Bonitní vějíř smrku (Štipl, 2000)

