

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



Stav lesních porostů na zalesněné zemědělské půdě v Orlických horách

Diplomová práce

Autor: Jan Cukor

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jan Cukor

Lesní inženýrství

Název práce

Stav lesních porostů na zalesněné zemědělské půdě v Orlických horách

Název anglicky

Forest stands status on the afforested agricultural land in the Orlické hory Mts.

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit stav a přírůst porostů lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách v oblasti Neratova a navrhnout další pěstební opatření v nich.

Metodika

Vypracování literární rešerše s problematikou zalesňování zemědělských půd s důrazem na oblast Orlických hor,

Obnova a vyznačení 6 trvalých výzkumných ploch (TVP) v oblasti Neratova v porostech různých dřevin (SM, BK),

Aplikace standardních dendrometrických metod na TVP o velikosti 50x50 m,

Srovnání stavu porostů se staršími měřeními,

Zhodnocení stavu a vývoje lesních porostů na zalesněných zemědělských půdách v zájmové oblasti.

Doporučený rozsah práce

min. 50 stran textu

Klíčová slova

zalesňování zemědělských půd, struktura porostů, stav porostů, Orlické hory

Doporučené zdroje informací

- BARTOŠ J., PETR T., KACÁLEK D., ČERNOHOUS V. 2006. Dřevoprodukční funkce porostů první generace lesa na zemědělských půdách. In: Neuhöferová, P. (ed): Zalesňování zemědělských půd výzva pro lesnický sektor. Kostelec n.Č.l., 17.1.2006, ČZU: 81-88.
- DUŠEK D., SLODIČÁK M. 2009: Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na zemědělské půdě, Zprávy lesnického výzkumu, 54: 12-16.
- GREEN R.N., TROWBRIDGE R.L., KLINKA K.1993. Towards a taxonomic classification of humus forms. Forest Science. 39: Monograph Nr. 29, Supplement to Nr. 1, 49 s.
- HATLAPÁTKOVÁ L., PODRÁZSKÝ V. 2011. Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. Zprávy lesnického výzkumu, 56: 228-234.
- KACÁLEK D., NOVÁK J., ŠPULÁK O., ČERNOHOUS V., BARTOŠ J. 2007. Přeměna půdního prostředí zalesněných zemědělských pozemků na půdní prostředí lesního ekosystému přehled poznatků. Zprávy lesnického výzkumu, 52: 334-340.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2006. Opad a dekompozice biomasy ve smrkových porostech na bývalých zemědělských půdách. In: Neuhöferová, P. (ed): Zalesňování zemědělských půd výzva pro lesnický sektor. Kostelec n.Č.l., 17.1.2006, ČZU: 155-162.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ULBRICHOVÁ I. 2006: Rychlost regenerace lesních půd v horských oblastech z hlediska kvantity nadložního humusu. Zprávy lesnického výzkumu, 51: 230-234.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 89-93.
- PODRÁZSKÝ V., ŠTĚPÁNÍK R. 2002: Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách oblast LS Český Rudolec. Zprávy lesnického výzkumu, 47: 53-56.
- PODRÁZSKÝ V. 2006: Effects of thinning regime on the humus form state. Ekológia (Brat.). 25: 298-305.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2014

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2015

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Stav lesních porostů na zalesněné zemědělské půdě v Orlických horách** vypracoval samostatně, pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Žamberku dne 18. 4. 2015

Jan Cukor

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat prof. Ing. Vilémovi Podrázskmu, CSc. za vedení této diplomové práce. Dále všem, kteří mi pomáhali s terénními měřeními. Hlavní dík patří rodičům za podporu a trpělivost při mém studiu. Děkuji!

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá stavem lesních porostů na zalesněné zemědělské půdě v Orlických horách. Zájmové území se nachází v oblasti obce Neratov v Chráněné krajinné oblasti Orlické hory v přírodní lesní oblasti č. 25 – Orlické hory.

V literární rešerši je zpracována problematika zalesňování zemědělských půd v celé České republice z hlediska historie, záměrů zalesnění, legislativy a z ekonomického hlediska. Popsány jsou také jednotlivé druhy dřevin vhodné k zalesňování zemědělských půd, způsoby výsadby a následná ochrana zalesněných ploch. V literární rešerši je dále uveden podrobný popis zájmové oblasti z hlediska geologických a klimatických podmínek. Dále následuje charakteristika sedmi trvalých zkusných ploch, které byly zalesněny v průběhu 50. let 20. století převážně smrkem ztepilým.

Zpracované výsledky a porovnání inventarizace dřevní hmoty mezi jednotlivými trvalými zkusnými plochami většinou potvrzují nadměrnou produkci dřevní hmoty. U trvalé zkusné plochy s čistou smrkovou monokulturou dosáhla zásoba 851 m³ na hektar ve věku 61 let. Výsledky půdních odběrů také korespondují s dosavadními poznatky. V závěru práce je zhodnoceno zalesnění zemědělských půd smrkem ztepilým. V případě obnovy takto rozsáhlých ploch bude nutné jejich postupné rozčlenění a snížení obmýtí. Nově založené porosty budou mnohem stabilnější a budou moci plnit nejenom produkční funkce.

Klíčová slova: zalesňování zemědělských půd, struktura porostů, stav porostů, Orlické hory

Abstract

This diploma thesis focuses on the state of woodlands on forested agricultural land in Orlické hory. Studied area is located in the range of the village Neratov in protected territory Orlické hory in natural forest area n. 25 – Orlické hory.

Literary recherche deals with afforestation of farmland in the Czech Republic with focus on history, aims of forestation, legislature and economic. It also covers description of individual tree species suitable for afforestation of cropland, means of planting and consequent protection of forested areas. The literary recherche likewise includes detailed description of studied locality from geological and climate condition views. Further follows characteristics of seven permanent trial areas that had been forested during the 5. decade of the last century, mostly with Norway spruce.

Processed results and comparing inventory of lumber mass among the individual trial areas generally confirms excessive production of lumber mass. Permanent trial area with spruce monoculture reached 851 m³ mass per hectare in 61 years. Soil sampling results also correspond with existing findings. The end of dissertation evaluates forestation of agricultural land with Norway spruce. In the case of restoration of such vast areas it will be necessary to gradually segment the land and decrease rotation period. Newly established forest cover will be much more stable and may serve some other functions beside production.

Key words: forestation of agricultural land, forest cover structure, forest cover condition, Orlické hory

Obsah

1. ÚVOD	11
2. CÍL PRÁCE.....	12
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	13
3. 1. Historie zalesňování zemědělských půd	13
3. 1. 1. Počátky zalesňování na zemědělských půdách	13
3. 1. 2. Zalesňování po první a druhé světové válce	14
3. 1. 3. Budoucnost zalesňování zemědělských půd	15
3. 2. Záměr a motivace zalesnění zemědělských půd	16
3. 2. 1. Záměry zalesnění	16
3. 2. 2. Dotace jako motivační prvek	17
3. 2. 3. Přehled základní legislativy vztahující se k zalesňování zemědělských půd	18
3. 3. Strategie zalesňování nelesních pozemků	20
3. 3. 1. Způsoby výsadby	20
3. 3. 2. Sadební materiál a technologie zalesňování	21
3. 3. 3. Rozdělení sadebního materiálu	22
3. 3. 4. Tvorba porostní směsi, způsob smíšení	23
3. 3. 5. Ochrana sazenic.....	25
3. 4. Využití a vlastnosti hlavních druhů dřevin užívaných při zalesňování zemědělských půd	26
3. 4. 1. Jehličnaté dřeviny	26
3. 4. 2. Listnaté dřeviny	31
3. 5. Charakteristika území PLO 25 Orlické hory	39
3. 5. 1. Geografická lokalizace území	39
3. 5. 2. Geomorfologická stavba oblasti	40
3. 5. 3. Geologie a pedologické poměry oblasti	41
3. 5. 4. Klimatické poměry	41
3. 5. 5. Vegetace Orlických hor.....	43
3. 5. 6. Vývoj lesů a lesnické hospodaření v Orlických horách	43

4. MATERIÁL A METODIKA	46
4. 1. Užší charakteristika vybraného území.....	46
4. 2. Popis výzkumných ploch	47
4. 2. 1. Výběr ploch a jejich lokalizace.....	47
4. 2. 2. Souhrnné údaje	48
4. 2. 3. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 1	49
4. 2. 4. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 2	50
4. 2. 5. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 3	50
4. 2. 6. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 4	51
4. 2. 7. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 5	51
4. 2. 8. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 6	52
4. 2. 9. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 7	52
4. 3. Metodika sběru a vyhodnocení dat.....	53
4. 3. 1. Dendrometrická měření a jejich vyhodnocení	53
4. 3. 2. Půdní odběry a jejich vyhodnocení	54
5. VÝSLEDKY	55
5. 1. Souhrnná data vyhodnocení struktury porostů.....	55
5. 1. 1. Počty jedinců na trvalých zkusných plochách.....	55
5. 1. 2. Růstové parametry	56
5. 1. 3. Vyhodnocení produkce výsadby na zemědělských půdách	57
5. 1. 4. Statistické porovnání výčetních tloušťek.....	58
5. 2. Grafická znázornění	60
5. 2. 1. Souhrnné grafické znázornění	60
5. 2. 2. TZP č. 1 U kostela.....	63
5. 2. 3. TZP č. 2 Olše.....	64
5. 2. 4. TZP č. 3 Smrky nad Olšemi.....	65
5. 2. 5. TZP č. 4 Modříný	66
5. 2. 6. TZP č. 5 Vysoký Kořen	67
5. 2. 7. TZP č. 6 U cesty přátelství.....	68
5. 2. 8. TZP č. 7 U Elišky	70
5. 3. Výsledky půdních analýz	71

5. 3. 1. Zásoba humusu a dusíku	71
5. 3. 2. Půdní reakce	73
5. 3. 3. Obsah přístupných živin	75
6. DISKUZE	79
6. 1. Výsledky půdních analýz	79
6. 2. Zhodnocení produkce a budoucnost smrkových porostů	81
6. 3. Zakládání nových porostů na zemědělských půdách	82
7. ZÁVĚR	84
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	85
8. 1. Internetové zdroje:	91
8. 2. Seznam tabulek	92
8. 3. Seznam obrázků.....	93
9. PŘÍLOHY	94
9. 1. Fotodokumentace jednotlivých trvalých zkusných ploch	94

1. Úvod

Zalesňování zemědělských pozemků probíhá z různých příčin již nejméně dvě staletí. Zájem se však zpočátku soustředil pouze na zakládání porostů a jejich produkci a výzkumu následného vývoje a vlivu na půdu nebyl kladen dostatečný důraz. Nyní však dospívají první generace lesa založené na rozsáhlých zemědělských plochách zalesněných v padesátých letech dvacátého století. Tyto plochy, nacházející se v pohraničí, byly zalesněny z důvodu násilného odsunutí sudetoněmeckého obyvatelstva, a to buď úmyslně, nebo i přirozenou sukcesí (Špulák, 2006). Pro půdu se tehdy nenabízelo mnoho jiných možností jejího vhodného využití. V dnešní době jsou tyto velkoplošné porosty, často monokultury, mnohdy ve špatném zdravotním stavu, připraveny pro následnou obnovu a vyžadují specifickou péči.

Na začátku úvahy o zalesnění stojí vždy výběr vhodného pozemku. Vhodnost pozemku určeného k zalesnění je posuzována podle možnosti jeho využitelnosti pro zemědělské hospodaření. Hodnocení pozemků je pečlivě rozpracováno v systému Bonitačních půdně – ekologických jednotek (Bartoš a kol., 2007). Často jsou zalesňovány i nelesní pozemky zasahující do lesních komplexů. Z pohledu ochrany přírody je však lepší louky uprostřed lesů nezalesňovat a zaměřit se na zalesnění orné půdy, které vede k rozčlenění rozsáhlých lánů a zvýšení biodiverzity v krajině (Hlaváč a kol., 2006). V případě pokusu o úspěšné založení a vypěstování nového, kvalitního lesního porostu je důležitý výběr nejen půdy, ale také vhodného druhu dřevin. V současnosti je zvýšený zájem o zalesňování způsoben zejména výhodnou dotační politikou státu.

Porosty jsou tedy v dnešní době zakládány hlavně z ekonomického hlediska vlastníka pozemku. Zalesnění zemědělských půd však většinou plní mnoho dalších funkcí. Nově vzniklé lesní porosty mají bezesporu velkou ekologickou hodnotu, a proto je důležité pečlivě zvážit jejich umístění. Pokud by bylo pro zalesnění zvoleno nevhodné území, může dojít k nevratnému poškození krajiny.

2. Cíl práce

Cílem práce je především zhodnotit stav a přírůst porostů lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách v oblasti Neratova v nižších polohách Orlických hor a navrhnout další pěstební opatření v nich. Dalším dílčím cílem je zhodnotit obnovu půdního prostředí sledovaných lesních porostů.

3. Literární rešerše

3. 1. Historie zalesňování zemědělských půd

3. 1. 1. Počátky zalesňování na zemědělských půdách

V počátcích osídlení našich zemí docházelo spíše k odlesňování. Od poloviny dvanáctého století byly v lesnatých, výše položených oblastech pouze osady v okolí obchodních cest. Zakládání nových vsí na lesní půdě začali podporovat panovníci a šlechta. V odlehlých lesnatých krajinách byly zakládány také kláštery a v jejich okolí byly celé lesní újezdy přeměňovány na zemědělskou půdu (Špulák, Kacálek, 2011). Tato přeměna lesních půd na půdy orné byla velice náročná a trvala řadu let. Za tuto namáhavou práci byli kolonisté osvobozeni na určitý počet let od placení daní nebo jiných dávek. Původně bylo běžné, že se vyklučená půda pěstováním zemědělských plodin vyčerpala a po snížení úrodnosti byla znovu ponechána lesu. Pro zemědělské účely byly následně vyklučeny nové části lesa (Špulák, 2006).

Nejstarší ustanovení zabývající se ochranou lesů proti krádeži dřeva a devastaci obsahovala ve výrazně odlesněných oblastech městská práva. První celostátně platnou normu nechal připravit císař Karel IV. Tento zákoník zvaný *Maiestas Carolina* zabývající se lesem trestal krádeže dříví, svévolné kácení nebo zapálení královských lesů. *Maiestas Carolina* pouze omezil devastaci stávajících lesů, ale zvyšováním jejich výměry se nezabýval (Nožička, 1957). V šestnáctém století se projevil rozmach hospodářství a rozvíjející se hornictví přineslo veliký tlak na lesy. Proto se postupně zaváděla pěstební péče a v druhé polovině šestnáctého století byla již známa umělá obnova. První cílené zalesnění nelesní půdy, o kterém se dochovala písemná zmínka, se uskutečnilo v roce 1570. Lesík byl vysázen a oplocen za starou pražskou Oborou. Další zmínka pochází z roku 1589 a popisuje osázení nového lesa dvě míle od Prahy za oborou Hvězda. K zalesnění bylo použito síše semeny borovice a dubu do předem zorané půdy (Špulák, 2006).

K nejnižšímu zastoupení lesů na území České republiky došlo ve druhé polovině osmnáctého století. V roce 1790 činila výměra lesní půdy podle Josefinského katastru pouze 1,974 milionu hektarů. Tento údaj odpovídá lesnatosti na 25 % ČR.

Takto velká rozloha zemědělské půdy na úkor půdy lesní byla nutná z důvodu málo efektivního zemědělství a byla i důsledkem extenzivního využívání lesů k nejrůznějším účelům. Zemědělské půdy však zarůstaly přirozeně po velkých katastrofách nebo epidemiích, kdy docházelo k úbytku obyvatelstva a půdu již neměl kdo obdělávat. Po obnovení početnosti populace docházelo znovu k transformaci těchto lesních půd na půdy zemědělské (Lipský, 1999).

3. 1. 2. Zalesňování po první a druhé světové válce

Ihned po ukončení první světové války byly nelesní půdy zalesňovány nejprve v malém rozsahu. Intenzivnější zalesňování začalo po roce 1923. V těchto letech bylo každoročně zasázeno 500 až 600 hektarů zemědělské půdy (Špulák, 2006).

Po druhé světové válce byl rozsah zalesňování zpočátku také malý. Celoplošné výsadby byly realizovány jenom v menší míře. Zakládány byly většinou pouze ochranné lesní pásy nebo výsadby rychle rostoucích dřevin. Vzestup objemu zalesňovaných pozemků přinesl odsun německého obyvatelstva po roce 1945. Zalesňování bylo dokonce zakotveno v legislativě zákonem č. 206/1948 Sb. O zalesňování, zřizování ochranných lesních pásů a zakládání (obnově) rybníků. Zalesněny měly být nelesní pozemky, které nemohly být z různých důvodů obhospodařovány zemědělsky. Zalesňování se provádělo sítí i sadbou. Místy byly využívány přípravné dřeviny a prováděly se například březové sje. Zalesňování bylo však nezdárka neúspěšné z důvodu nedostatku pracovních sil a zalesňování velkých ploch (Špulák, Kacálek, 2011). Dle Státního vodohospodářského plánu bylo počítáno se zalesněním 444 290 hektarů nelesních půd. Z toho však připadalo 226 210 hektarů na území Slovenska, kde se zalesňovaly i pozemky devastované pastvou. Lesní půdní fond se v období od roku 1948 až 1991 v České Republice zvětšil asi o 9 procent půdní výměry, celkově tedy o 222 000 hektarů. Například v Přírodní lesní oblasti 26 - Předhoří Orlických hor se výměra lesní půdy v letech 1945 až 1990 rozrostla o 1724 hektarů (Špulák, 2006).

V padesátých letech dvacátého století docházelo také k významné výsadbě větrolamů. Tyto výsadby dřevin na ochranu proti větru byly realizovány ponejvíce na jihu Moravy s největší pravděpodobností podle sovětského vzoru. V roce 1954 byla

vydána Ministerstvem lesů a dřevařského průmyslu Směrnice pro zakládání a ošetřování ochranných lesních pásů. Tato směrnice se zabývala podrobně přípravou půdy, semeny a sazenicemi, sadbou a sítí, volbou vhodných druhů dřevin, jejich rozmístěním, péčí a ochranou lesních pásů a také zásadami jejich projektování. Nejrozsáhlejší ucelená síť větrolamů vznikla v 50. letech 20. století na jih od Brna. Od vysazování větrolamů v širokých víceřadých pásech se později upustilo a rychle se přešlo ke dnes známým jedno až dvouřadým liniovým výsadbám, nejčastěji složených z kultivarů topolu černého. Tyto výsadby jsou dominantou zemědělské krajiny až do dnešních dob (Tichá, 2006).

V průběhu 50. a 60. let 20. století bylo ročně zalesňováno na zemědělských půdách pravidelně 5 až 6,5 tisíc hektarů. Později se omezilo zalesňování pouze na nejnútnejší případy, které činily většinou do 1 tisíce hektarů ročně. V 70. letech minulého století se zalesňovaly takzvané rezervní zemědělské fondy zejména v pohraničí. Na těchto půdách byly nejčastěji zakládány monokultury jehličnatých dřevin (Topka, 2003).

K dalšímu výraznému nárůstu zalesňování nelesních půd dochází počátkem 90. let v důsledku transformace zemědělství. Jedním z hlavních důvodů jsou dotace. Nejspíše proto bylo mezi roky 1994 až 2005 zalesněno celkem 8085 hektarů zemědělských pozemků. Nejvýznamněji se v těchto letech zalesňovalo v roce 2002, kdy zalesněná plocha dosáhla výměry 1203 hektarů. V roce 2005 to bylo pouze 678 ha. Ve střednědobém výhledu je předpokládáno zalesnění 200 až 1500 hektarů ročně a to převážně zemědělsky nevyužívaných půd na horších bonitách v rámci jedné přírodní lesní oblasti. Cíle zalesňování jsou zejména zlepšení ekologického stavu krajiny, ale také ekonomický efekt (Vacek, Simon, 2009).

3. 1. 3. Budoucnost zalesňování zemědělských půd

Rozloha vhodné zemědělské půdy pro budoucí zalesnění není všemi prameny uváděna jednotně. Různí autoři pracují s rozdílnými údaji. Dle vládního usnesení č. 1229/1999 Sb. je v České republice celková výměra půdy, která je vhodná k zalesnění 265 tisíc hektarů (Kacálek, Bartoš, 2002). Další zdroj uvádí mnohem širší rozpětí a to mezi 50 000 až 500 000 hektarů (Podrázský, Štěpáník, 2002).

V zemích Evropské unie se odhaduje, že se v budoucnu ze zemědělské produkce vyloučí 12 až 16 milionů hektarů. V České republice se uvažuje o vyčlenění až 400 tisíc hektarů ze zemědělské produkce. V první variantě, která zaujímá plochy nezbytné k zalesnění z důvodu jejich vlastností, se plánuje zalesnit 38 658 hektarů. Druhá varianta počítá s plochami, které jsou k zalesnění vhodné a činí celkem 158 757 hektarů (MZe, 2006).

V současné době je v České republice asi 350 000 hektarů opuštěných ploch, které spadají do zemědělského půdního fondu. Tyto plochy nejsou trvale využívány k intenzivnímu zemědělskému hospodaření. Jsou tedy potenciálně vhodné pro další využití, mezi které spadá i zalesnění. V České republice je dle šetření VÚMOP Praha 337 202 hektarů zemědělské půdy vhodné pro zalesnění. Dalších 974 980 hektarů k zatravnění a dále 182 075 hektarů k vybudování rybníků (Vacek, Simon, 2009).

3. 2. Záměr a motivace zalesnění zemědělských půd

3. 2. 1. Záměry zalesnění

Záměry vlastníka pozemku mohou být nejen tvorba nových lesních porostů, remízků, větrolamů nebo dalších krajinářsky či ekologicky opodstatněných skupin vysoké zeleně. Pro tyto účely jsou přednostně voleny pozemky a místa s již pokročilou sukcesí, místa neplodná a těžko využitelná jiným způsobem, pozemky ležící poblíž katastrální a majetkové hranice, opuštěná místa a půdy horších bonit. Obecně bývá chybou se domnívat, že vhodnými pozemky určenými k zalesnění jsou nelesní enklávy v okrajích lesa a v lesních komplexech. Tyto pozemky by naopak zalesňovány být neměly. Bývají totiž nejcennější z hlediska biodiverzity a skýtají vhodné plochy z hlediska úživnosti a pobytu zvěře (Vacek, Simon, 2009).

Nově a vhodně založené lesní porosty plní velkou škálu funkcí. V krajině s minimální lesnatostí tvoří významné krajinotvorné prvky, nebo ostrůvky vysoké zeleně. Mohou být také zakládány jako remízky, které skýtají vhodné útočiště pro zvěř a rostliny v dnešním pojetí kulturní krajiny. Dále se počítá s tím, že ze zemědělského užívání budou vyřazeny půdy, které jsou ohroženy erozí. Zalesnění těchto půd by mohlo výrazně omezit devastaci krajiny. Na současném zemědělském půdním fondu byla uplatňována intenzifikace zemědělské výroby, a tudíž dochází ke zvýšenému

rozvoji eroze na zemědělské půdě. V České republice je nyní ohroženo erozí asi 40 % zemědělských půd. Mezi opatření, které erozi čelí, patří právě i zalesnění takto ohrožených pozemků, založení vsakovacích pásů na svazích a výsadba větrolamů v rovinných polohách. Záměrem zalesnění a motivací výběru ploch by proto měla být mimo jiné i nutnost zabránit poškození až zničení erozí ohrožených zemědělských půd (Vacek, Simon, 2009).

3. 2. 2. Dotace jako motivační prvek

Jednou ze zásad zemědělské politiky v současném období je uvedení určité nezanedbatelné výměry zemědělské půdy do klidu s tím, že jednou z nejvýznamnějších forem dalšího využití je převedení do pozemků určených k plnění funkcí lesa s následným zalesněním a vytvořením lesních porostů (Vacek, Slávik et al. 2006).

Zájem o zalesňování v rámci vlastnických struktur je poměrně velký. Motivován je mimo jiné ekonomicky tradičními dotačními tituly, recesí zemědělské výroby, dále také mylnou představou o jednoduchosti nejen založení lesního porostu, ale také následné péče. Cílem vlastníka je tedy převedení pozemku nebo i souboru pozemků zemědělské půdy na les (Vacek, Simon, 2009).

V roce 2014 byla dotace na zalesnění zemědělské půdy určena pro subjekty, které podaly žádost na založení lesního porostu a mají tedy nárok v souladu s nařízením vlády č. 239/2007 Sb., v platném znění, na dotaci na péči o lesní porost a na dotaci na náhradu za ukončení zemědělské výroby. Změny oproti předchozím rokům jsou výrazné zejména v bodě dotace na založení lesního porostu. Tato dotace se v kalendářním roce 2014 neposkytovala. Výše dotace pro následnou péči o lesní porost představovala v roce 2014 částku 437 euro na hektar a rok. Dotace určená na náhradu za ukončení zemědělské výroby při zalesnění orné půdy, chmelnice, vinice, ovocných sadů, školek nebo zelinářských zahrad činí 294 euro na hektar a rok pro zemědělské podnikatele, 149 euro pro ostatní vlastníky zemědělské půdy. Dotace určená na náhradu za ukončení zemědělské výroby při zalesnění travních porostů a jiných kultur definovaných zákonem o zemědělství je jednotná pro zemědělské podnikatele i pro ostatní vlastníky zemědělských půd a činí 149 euro na hektar a rok (Kolektiv, 2014).

3. 2. 3. Přehled základní legislativy vztahující se k zalesňování zemědělských půd

S přípravou a provedením zalesnění zemědělských půd souvisí řada legislativních předpisů. Další se vztahují k udělení dotace. Jako základní legislativní norma je automaticky brán lesní zákon č. 289/1995 Sb. Následuje řada dalších nařízení, vyhlášek a zákonů.

Přehled základní legislativy:

Nařízení Rady (ES) č. 1698/2005 ze dne 20. září 2005 o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EZFRV), ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení Komise (ES) č. 1974/2006 ze dne 15. prosince 2006, kterým se stanoví podrobná pravidla pro použití nařízení Rady (ES) č. 1698/2006 o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EZFRV), ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení Komise (EU) č. 65/2011 ze dne 2. ledna 2011, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1698/2005, pokud jde o provádění kontrolních postupů a podmíněnosti s ohledem na opatření na podporu rozvoje venkova.

Nařízení Komise (ES) č. 1122/2009 ze dne 30. listopadu 2009, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 73/2009, pokud jde o podmíněnost, modulaci a integrovaný administrativní a kontrolní systém v rámci režimů přímých podpor pro zemědělce stanovených v uvedeném nařízení, a k nařízení Rady (ES) č. 1234/2007, pokud jde o podmíněnost v rámci režimu přímé podpory pro odvětví vína.

Nařízení vlády č. 239/2007 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 308/2004 Sb., o stanovení některých podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy a na založení porostů rychle

rostoucích dřevin na zemědělské půdě určených pro energetické využití, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů (o SZIF), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Obchodní zákoník (č. 513/1991 Sb., ve znění pozdějších předpisů).

Zákon č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 131/2000 Sb., o hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 479/2009 Sb., kterým se mění některá nařízení vlády v souvislosti s přijetím nařízení vlády o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých podpor.

Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci, o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.

Vyhláška č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.

Nařízení vlády č. 75/2007 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě, v platném znění.

Nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, v platném znění.

(Zpracováno podle Kolektiv, 2014)

3. 3. Strategie zalesňování nelesních pozemků

Před zalesněním zvoleného pozemku je nutné se nejprve rozhodnout, jaké dřeviny a v jakých směsích budeme vysazovat. Budoucí porost musí být stabilní a to se dá ovlivnit již při výsadbě. Rozhodující je způsob výsadby, použití vhodného sadebního materiálu a následná péče o budoucí lesní porost.

3. 3. 1. Způsoby výsadby

Pro zalesňování zemědělských půd je možno použít oba základní způsoby pro obnovu lesa, vysazování sazenic i sje mají své výhody. U zalesňování zemědělských půd však výrazně převládá sadba (Vacek, Simon, 2009).

V případě sje je využíváno několik způsobů. Mezi základní způsoby patří plnosíje, tedy celoplošný výsev semen na ploše. Je využíván nejčastěji při zakládání porostů s přípravnými dřevinami. Důležitá je předchozí mechanická příprava půdy. Dále je využívána pomístní sje, která se aplikuje častěji než předchozí způsob. Dělí se na bodovou, ploškovou a řádkovou síji. Třetím způsobem je sje proužková, kdy se semena vysévají do předem připravených brázd. Při síji je nutné vytvořit vhodné půdní prostředí. Drobná semena jsou vysévána přímo na povrch půdy a po výsevu se pouze přitlačí. Do hloubky se z našich dřevin vysazují semena jasanu, javoru nebo jeřábu a to do hloubky 1 až 2 centimetry. Nejhlouběji jsou vysévány žaludy (až do hloubky 8 cm). Nejvhodnější termín pro síji je v jarním období, kdy semeno má největší předpoklad k vyklíčení (Vacek, Simon, 2009).

Běžnější způsob výsadby na nelesních půdách je výsadbou semenáček či sazenic dřevin. Velikost sadebního materiálu je závislá na velikosti okolní buřeně.

Nejběžnější je velikost sazenic menších dimenzí a to mezi 15 až 35 centimetry. Z technologického hlediska je běžná a mnohem častější sadba klasická do prohlubně (jamková). Méně užívaná je sadba vyvýšená. (Vacek, Simon, 2009).

3. 3. 2. Sadební materiál a technologie zalesňování

Kvalitní sadební materiál patří neodmyslitelně k úspěšnému a efektivnímu založení lesního porostu. Důvodem respektování a používání kvalitního sadebního materiálu je snaha o to, aby sazenice a semenáčky po výsadbě odrostly včas a s co nejmenšími možnými ztrátami. Cílem tedy je rychle dosáhnout stavu zajištěné kultury a dále zajištění stability a odolnosti založených lesních porostů (Mauer, 1996). Z výše uvedených požadavků došlo během desetiletí k utvoření termínu Kvalita sadebního materiálu lesních dřevin. Tyto definice jsou formulovány z důvodu neoddělitelnosti dílčích složek komplexního pojetí sadebního materiálu z hlediska morfologických, genetických a fyziologických znaků (Lokvenc, 1980). Závazné požadavky na kvalitu reprodukčního materiálu z genetického hlediska jsou v rámci České republiky stanoveny předpisy lesního zákona č. 289/1995 Sb. Hlavním kritériem je však z důvodu snadné měřitelnosti morfologická kvalita sadebního materiálu. Základním ukazatelem je kromě výšky především tloušťka kořenového krčku a stav kořenového systému. Kořenový systém je charakterizován zejména poměrem objemu kořenů k nadzemní části a dále dle podílu objemu jemných kořenů v kořenovém systému. Jemnými kořeny jsou myšleny kořínky do síly 1 milimetru (Leugner, 2006).

Použití technologií při zalesňování nelesních půd je specifické možností využití mechanické přípravy půdy. Zemědělské půdy se vyznačují příznivým terénem i půdními podmínkami a proto se k přípravě využívá zemědělských pluhů, fréz nebo lesnických strojů sloužících ke zpracování půdy. Ruční příprava a výsadba je užívána pouze okrajově. Převážně je sadba prováděna sázecími stroji v řádcích. Štěrbínová sadba je vhodná pro menší sazenice s kúlovým kořenovým systémem a to na lehčích půdách. Využívá se nejčastěji při výsadbě buku lesního, dubů a zejména borovice lesní. Pro smrk je tento druh sadby zcela nevhodný. Nejběžněji užívaný způsob výsadby je výsadba semenáčků či sazenic lesních dřevin. Velikost semenáčků, které jsou užívány, je závislá na podmínkách zalesňované plochy. Zejména pak na velikosti

buřeně, kde na silně zabuřeněných lokalitách je nutno použít sazenice větší až poloodrostky (Vacek, Simon, 2009).

3. 3. 3. Rozdělení sadebního materiálu

Sadební materiál dále dělíme na sazenice prostokořenné nebo s kořeny obalenými substrátem, tedy krytokořenné. Předpokladem úspěchu pro výsadbu krytokořenného sadebního materiálu je způsob jeho pěstování. Zejména pak volba správné velikosti a typu obalu, výživy a doba délky pěstování. Minimální velikosti a rozměry obalů pro jednotlivé druhy dřevin a typy sadebního materiálu jsou uvedeny v normě ČSN 48 2115 (Jurásek a kol., 2010). Používán je hlavně při zalesňování štěrkových a kamenitých půd, půd minerálně chudých, v extrémních polohách postižených stresem a také při zalesňování mykorhizním, tedy inokulovaným sadebním materiálem (Vacek, Simon, 2009). Krytokořenný materiál nabízí řadu výhod, mezi které patří: zkrácení doby pěstování, prodloužení doby zalesňování, ochrana kořenů v průběhu manipulace, menší problémy vznikající se založením a dopravou sazenic, rychlejší obnova růstu po výsadbě, mnohem rychlejší adaptace v novém prostředí, menší riziko poškození kořenů a další. Tento sadební materiál má však také řadu nevýhod jako například: problematické pěstování a vyšší technologická náročnost výsadby větších dimenzí sazenic, nebezpečí deformace kořenového systému v průběhu pěstování a vyšší cena a náklady spojené s manipulací a dopravou (Jurásek a kol., 2010).

Druhým způsobem, který v provozních podmínkách jednoznačně převládá, je zalesňování prostokořennými sazenicemi. V případě použití kvalitního sadebního materiálu a při zachování technologických postupů je úspěšnost s těmito sazenicemi i přes 90 procent. Nejrozšířenější způsob zalesňování prostokořennými sazenicemi je jamková sadba. Velikost jamek se pohybuje od 25 x 25 cm po 50 x 50 cm. Velikost jamky i její hloubka by měla odpovídat velikosti kořenového systému sazenic, aby nedocházelo k jeho deformaci při nebo po výsadbě během růstu. Tento způsob sadby se používá pro všechny dřeviny, různé druhy půd, jednoleté semenáčky, ale i pro pětileté sazenice (Vacek, Simon, 2009).

Dalším nejpoužívanějším způsobem je štěrbínová sadba. Výsadba se provádí sazečem, který vytvoří na upravené ploše štěrbínu. Do té se vloží sazenice. Štěrbína se následně druhým vpichem sazeče v blízkosti sazenice tlakem uzavře. Štěrbínová sadba se používá u dřevin s kůlovým kořenovým systémem a je vhodná na lehkých půdách. Dalším způsobem je sadba koutová. Pomocí sekeromotyky se nasekne a nadzvedne drn, v půdě se vytvoří otvor a do něho je vložena sazenice. Využívá se na lehkých nezabuřenělých půdách a využití není velké. Další méně využívané možnosti výsadby jsou sadba brázdová, kopečková nebo záhrobcová (Vacek, Simon, 2009).

Zalesňování je možno provádět v jarním, letním ale i podzimním období. Doba výsadby je závislá na biologických vlastnostech dřeviny, na druhu použitého sadebního materiálu a na poměrech prostředí v době výsadby. Růst kořenů je intenzivní v jarním období a poté se zpomaluje. Podzimní období růstu u listnatých dřevin pokračuje až do mrazů, naopak u jehličnanů končí již v září. Tato periodicitu musí být respektována při určení doby výsadby a to zejména u prostokořenného sadebního materiálu (Šmelková, 1989).

Výrazným nebezpečím při výsadbě prostokořenného sadebního materiálu je mechanické poškození, oschnutí nebo deformace kořenů. Proto je důležité chránit během výsadby kořenový systém proti vysychání, nesmí dojít k přetrhání nebo odření silných kořenů a výsadba musí být prováděna do jamek nebo štěrbín dostatečné velikosti (Jurásek a kol., 2010).

Mezi výhody zalesňování tímto sadebním materiálem patří vysoká ujmavost při dodržení všech technologických postupů, výškový náskok před bušení a menší cenová náročnost proti krytokořenným sazenicím. Nevýhody prostokořenného sadebního materiálu jsou následující: oslabení sadebního materiálu od vyzvedávání ve školce až po výsadbu nebo odlišné půdní prostředí v lesní školce a na vysazovaných plochách (Vacek, Simon, 2009).

3. 3. 4. Tvorba porostní směsi, způsob smíšení

Tvorba porostní směsi utváří nejen druhové složení založeného porostu, ale také způsob smíšení, který ovlivňuje budoucí prostorové uspořádání. Velikost a tvar porostních skupin má vliv na budoucí vertikální využití prostoru. Prostorové

uspořádání ovlivňuje náklady na založení budoucího porostu z hlediska možnosti využití technologií sadby a náklady na budoucí výchovu porostu. Při výběru a tvorbě porostní směsi je nutné si uvědomit vlastnosti dřevin, jejich ekologické nároky, pěstební a produkční rizika ale také kompetiční vztahy. V neposlední řadě zajímá vlastníka lesa ekonomické hledisko od založení porostu přes pěstební zásahy až po výtěž ze smýcení (Vacek, Simon, 2009).

Volba druhů použitých k zalesnění, a to nejen při zalesňování zemědělských půd, musí odpovídat platné legislativě. Druhy zalesňovaných dřevin upravuje příloha č. 4 k vyhlášce č. 83/1996 Sb. Dle této vyhlášky je druhová skladba zakládaného porostu upravena tak, že podle jednotlivých hospodářských souborů jsou stanoveny základní, meliorační a zpevňující, vtroušené a přimíšené dřeviny. Do hospodářských souborů jsou porosty řazeny podle převládajícího souboru lesních typů (vyhláška č. 83/1996 Sb.). Toto ustanovení platí pro všechny majitele vlastníci více jak 3 hektary lesa. Typologický systém je však vypracován pro lesní půdy (stanoviště) a proto nemusí být zařazení zemědělského pozemku snadné. Zařazení se provádí v praxi většinou odhadem dle okolních lesních pozemků. V tomto případě může snadno dojít k nesprávnému určení a následnému chybnému zvolení dřevinné skladby (Vacek a kol., 2005).

Jediný subjekt, který může provést nové typologické mapování, je Ústav pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem (Mikeska, 2003). Nové údaje o typologickém mapování jsou promítnuty do Oblastního plánu rozvoje lesů. Možné je také vykopat jednoduchou půdní sondu, ze které lze zjistit základní půdní údaje jako je například hloubka půdy, skeletovitost, zrnitost nebo případné ovlivnění vodou (Vacek, Simon, 2009).

Z ekonomického hlediska volby porostních směsí je důležité, zda vlastník vysadí pouze minimální počty sazenic určené přílohou č. 6 vyhlášky č. 139/2004 Sb. Z důvodu lepší kvality budoucího lesního porostu se v lesnictví obvykle volí počty větší. Různé druhové složení s využitím levnějších druhů a typů sazenic výrazně ovlivní přímé náklady související se zalesněním pozemku (Bartoš, Kacálek, 2006).

Uspořádání dřevin na ploše můžeme zvolit buď pravidelné, nebo nepravidelné. Na zemědělských půdách lze využít rozmístění pravidelné, nejsou zde výrazné rozdíly v mikroreliéfu a často dochází k nasazení lesnických sázecích strojů. Způsob smíšení

je závislý na vlastnostech dřevin a jejich poslání v porostu. Při užití jednotlivého smíšení využíváme přimíšené dřeviny, které se chovají dominantně. Tento druh smíšení je možno využít například u modřínu, třešně, nebo douglasky. Podporu přimíšených dřevin můžeme také zajistit silnějším sadebním materiálem. U hloučkovitého smíšení vycházíme z předpokladu, že z hloučku přežije alespoň jeden či několik jedinců v konkurenci dynamicky se vyvíjejících okolních dřevin. Podstatná je velikost hloučku, která by měla odpovídat alespoň korunové projekci stromu v mýtní zralosti. Tento druh smíšení užíváme například u javoru klenu nebo u lípy. Další možností je smíšení skupinové. To se užívá u dřevin s vysokou mírou sociability, které mohou vytvářet nesmíšené porosty. Za skupinu je považováno uskupení velikosti až desítek arů. Výhodné smíšení na zemědělských půdách je řadové z důvodu využití strojových technologií při zalesnění (Vacek, Simon, 2009). Tímto způsobem lze na donedávna obhospodařovaných zemědělských pozemcích dosáhnout přípravný efekt vhodných dřevin, jako je modřín nebo smrk. Tyto dřeviny vytvářejí relativně rychle porostní prostředí a mohou poskytnout kryt dalším současně vysazovaným dřevinám s pomalejším růstem jako je buk nebo jedle (Bartoš, Kacálek, 2006). Je však nepřirozené a řada jedinců s menší růstovou dynamikou může být potlačena hlavní dřevinou a následně nedochází k plnění zpevňujících a melioračních funkcí (Vacek, Simon, 2009).

3. 3. 5. Ochrana sazenic

Dle vyspělosti sazenic ve vztahu k okolní buřeni je nutno provádět jednou až dvakrát ročně ožínání sazenic, jejich ošlapání, případně provést chemickou likvidaci buřene. V průběhu růstu porostu je nutné následně provádět výchovné zásahy. Na zemědělských půdách je upřednostňován zdravotní výběr. Intenzita zásahů je vyšší než na lesních půdách z důvodu vysokého přírůstu. Výchova by měla být celkově zaměřena zejména na budoucí kvalitu porostu s důrazem na zvyšování jeho stability (Vacek a kol., 2005).

Dalším specifickým problémem u nově založených lesních porostů jsou škody zvěří. Listnaté a smíšené porosty není možné z důvodu přemnožení jelení, sičí, mufloní a další zvěře pěstovat bez ochranných opatření. Nejčastěji se vyskytují škody působené

loupáním a okusem dřevin. Loupáním jsou poškozovány stromy od mlazin až po slabou kmenovinu, do té doby, než se vytvoří hrubší borka (Vacek, Simon, 2009). Působení zvěře na nálety, nárosty a kultury se sleduje u lesních majetků nad 50 hektarů pomocí kontrolních a srovnávacích ploch dle vyhlášky č. 101/1996 Sb. Počty kontrolních opatření jsou nejméně jedna oplocená plocha na 500 hektarů (vyhláška č.101/1996 Sb.) Zalesněné zemědělské půdy jsou ve srovnání s půdami lesními poškozovány častěji okusem srnčí zvěří. Proti okusu se používají ochranná opatření ve formě chemické ochrany s využitím repelentů. Jednotlivé přípravky jsou vyjmenovány v Seznamu povolených přípravků, který schvaluje Ministerstvo Zemědělství ČR a vydává Státní rostlinolékařská správa ČR v každém kalendářním roce. Doporučuje se aplikace dvakrát až třikrát ročně z důvodu dosažení dostatečné ochrany. U zalesňovacích projektů bývá aplikace repelentů často plánována pouze jednou v roce (Topka, 2003).

Mechanickou ochranu můžeme rozdělit na individuální, která je ekonomicky velmi náročná a proto se používá pouze pro ochranu méně zastoupených dřevin a ochranu oplocením. Oplocení, které chrání celou výsadbu, je spojeno s velkou počáteční investicí. Zaručuje však stoprocentní účinnost pokud však nedojde k jeho poškození. Výše oplocení by měla být minimálně 150 cm proti srnčí zvěři. Proti zvěři jelení se volí oplocení o výšce 2,5 až 3 metry (Vacek, Simon, 2009).

3. 4. Využití a vlastnosti hlavních druhů dřevin užívaných při zalesňování zemědělských půd

3. 4. 1. Jehličnaté dřeviny

Smrk ztepilý – *Picea abies*

Přirozený výskyt smrku ztepilého je u nás v horských a podhorských oblastech od 5. lesního vegetačního stupně. Vyhovují mu chladnější léta a srážky nad 700 milimetrů ročně. Limitujícím faktorem jeho rozšíření může být právě nedostatek vláhy. Pokud se vyskytuje v teplejších a sušších oblastech, trpí červenou hnilobou. Jeho výskyt v nižších polohách je rozšířen pouze ve studených a vlhkých dolinách a údolích. Z hlediska nároků na světlo je smrk ztepilý řazen mezi dřeviny stinné až

polostinné, snese však i plné osvětlení. Nárok na světlo stoupá s nadmořskou výškou. Na obsah živin v půdě smrk nemá zvláštní nároky. S menšími přírůsty je schopen růst i na chudších půdách. Na vápencových horninách ustupuje četnějšímu buku (Musil, 2003). Snáší dobře půdy s kyselou reakcí. Prospívá mu vyšší vzdušná vlhkost a je citlivý na emisní ovzduší. Bez příměsí se vyskytuje hlavně ve vyšších polohách nad 100 m. Přírozené porosty v kombinaci s jedlí a bukem se vyskytují v nižších polohách, v suťových svazích bývá dřevinná skladba doplněna javory, jasanem a lipami (Fér, Pokorný, 1993). Smrk ztepilý je v lesním hospodářství často pěstován mimo areál svého původního rozšíření. Jeho původní rozšíření v České republice činilo 11 procent avšak v současnosti je asi pět krát větší. Je to naše nejdůležitější hospodářská dřevina. Dříví se užívá nejčastěji ve stavebnictví, truhlářství nebo jako dříví nástrojařské. Dobré uplatnění na trhu má i dřevo méně kvalitní, které se zpracovává například jako vláknina (Musil, 2003).

Rizika pěstování smrku jsou spatřována ve značné labilitě vůči bořivému větru zejména v rozsáhlých smrkových monokulturách zanedbaných při výchově porostů. Další poškození souvisí s prognózovanými změnami klimatu. S nimi souvisí stále větší riziko poškození suchem a následně hmyzími škůdci jako jsou kůrovci, ploskohřbetky, pilatky a další (Vacek, Simon, 2009).

Pěstování smrku na zalesněných zemědělských půdách je velice rozšířené. Smrk zde trpí ve zvýšené míře houbovými chorobami kořenů. Od středního věku se tudíž projevuje zvýšená mortalita stromů postižených hnilobou. Výrazně se zvyšuje riziko vývrátů a polomů, klesá vitalita porostů a snižuje se kvalita dřevní výtěže. Z těchto důvodů je vhodné vytěžit smrk z porostů v rámci výchovy, snížit obmýtlí a v případě nepasečných způsobů hospodaření snižovat smrkovou zásobu postupným zdravotním výběrem. V případě dostatečného zastoupení dalších dřevin a jejich rovnoměrného rozmístění je možno po vytěžení smrku přesunout ekonomiku mýtní výtěže na dřeviny zbývající (Vacek, Simon, 2009).

Jedle bělokorá – *Abies alba*

Tato lesnický významná dřevina je rozšířena v horách západní, střední a jižní Evropy, místy její výskyt zasahuje i do nižších poloh. V České republice je její současné zastoupení odhadováno na asi 0,9 procenta oproti původnímu, přírodnímu

rozšíření, které dosahovalo asi 18 procent. Ústup jedle je dán chřadnutím v posledních dvou stoletích v severní části jejího rozšíření, kam zasahuje právě rozloha České republiky (Musil, 2003). Spodní hranice výskytu se pohybuje kolem 300 metrů nad mořem. V polohách od 500 do 800 m n. m. vytváří jedle nejčastěji smíšené porosty se smrkem a bukem nazývané hercynské směs. Toto smíšení je ideální nejen z hlediska produkce dřeva. Hercynská směs je oproti monokulturám také mnohem odolnější vůči kalamitám a optimální po ekologické stránce (Fér, Pokorný, 1993).

Jedle bělokorá je stinná dřevina, po tisu červeném druhá nejtolerantnější k zastínění. Nejčastěji se tedy vyskytuje v nestejnověkých a zároveň smíšených lesních porostech. V silném zástínu může podrost jedle přežít až 120 let, aniž by ztratil životaschopnost. Za takovýchto podmínek dosahuje tloušťkový přírůst pouze desetiny milimetru a výškový jen několika milimetrů. Z hlediska vzdušné vlhkosti je tato dřevina velice náročná. (Musil, 2003). Vyskytuje se na vlhkých a chladných stanovištích avšak trpí jarními mrazíky. Růst jedle je v tomto období již aktivní. Stačí i malý pokles pod bod mrazu, který může způsobit značné poškození výsadeb (Bartoš, Kacálek, 2006).

K zalesnění na zemědělských půdách patří jedle bělokorá k obecně méně vhodným dřevinám. Měla by však být alespoň v menším zastoupení na vhodná stanoviště sázena. Možné je také jedli sázet pod dříve založené přípravné porosty nebo pod dřeviny, které hůře kryjí půdu. V první generaci nelze očekávat významný ekonomický efekt. Jedle plní funkce meliorační a dále působí jako zdroj semen pro následnou přirozenou obnovu v další generaci (Vacek, Simon, 2006).

Borovice lesní – Pinus sylvestris

Borovice lesní má velmi široký areál rozšíření. Území České republiky leží téměř celé uvnitř areálu výskytu borovice. Její růstové optimum se nachází na vodou středně zásobených, živinově poměrně bohatých půdách. V minulosti však byla vytlačena na místa extrémnějšího charakteru konkurenčně silnějšími dřevinami. Tyto porosty jsou nazývány reliktní bory. Nynější zastoupení na 17 procentech plochy České republiky je trojnásobné oproti přirozenému (Fér, Pokorný, 1993).

Z hlediska ekologických nároků je borovice lesní výrazně světlomilnou dřevinou, k zástinu netolerantní. Je adaptována na velmi široký rozsah klimatických podmínek s průměrným úhrnem ročních srážek v rozpětí od 200 do 1780 milimetrů. Vodu si je schopna oproti jiným dřevinám zajistit z větších hloubek. Roste na mělkých chudých sušších půdách, písčitých až kamenitých. Úspěšná obnova vzniká na minerálních odkrytých půdách bez vrstvy surového humusu. Je řazena mezi pionýrské dřeviny se schopností osidlovat nejrůznější plochy vzniklé také například lesními požáry. Na extrémních stanovištích plní rekultivační a půdoochranné úlohy. Má kvalitní dřevo, které se zpracovává podobně jako dřevo smrkové (Musil, 2003).

Při zalesňování zemědělských půd je u borovice důležité vybrat a pro výsadbu použít vhodný ekotyp. Nelesní půdy bývají obvykle živnější než půdy lesní a z tohoto důvodu hrozí při výběru nevhodného ekotypu vznik netvárného porostu. Borovice je také náchylná vůči škodám způsobeným námrazou a sněhem a proto je třeba dodržovat výběr náhorních ekotypů ve vyšších polohách. Další zvýšené riziko borovic zalesňovaných na zemědělských půdách je spojeno s pečlivou výchovou zejména v mladém věku. Při založení kultury s menším počtem sazenic nebo při jejich následné vyšší mortalitě hrozí zhoršení kvality porostu. Z výše popsanych rizik je tedy vhodné zvážit, zda použít borovici jako hlavní dřevinu. Výhodné je její uplatnění ve směsi s dubem na vysýchavých, chudých a kyselých stanovištích. Od 3. lesního vegetačního stupně je vhodné přimístit buk, který dobře kryje a melioruje půdu a v budoucnu i čistí borové kmeny. V nižších polohách přebírá funkci buku lípa a habr (Vacek, Simon, 2006).

Modřín opadavý – *Larix decidua*

Modřín opadavý je významná dřevina hor střední Evropy, jeho rozšíření zasahuje i do nižších poloh. Je to pionýrská dřevina, která se snadno zmlazuje na minerální půdě. V našich podmínkách je dostatečně odolný. Má zvýšené nároky na vlhkost půdy a na její úživnost, dobře snáší drsné klima. Jeho přirozený areál výskytu je poměrně malý, v České republice pouze v malé oblasti Sudet, přesněji pro oblast Nízkého Jeseníku (Musil, 2003). Další autoři jako např. Jankovská (2007)

považují modřín dle nejnovějších poznatků z hlediska paleoekologie za původní složku přirozených lesů v České republice.

Modřín má velké nároky na světlo a proto je v porostu nutné uvolňovat jeho korunu. Nedostatečně kryje půdu, často je z tohoto důvodu pěstován se stínomilnými listnáči. Vyskytuje se jako příměs a nevytváří čisté porosty (Fér, Pokorný, 1993). Dřevo modřínu je pružné, pevné a poměrně lehké. V minulosti bylo používáno na vodní stavby z důvodu velké trvanlivosti ve vodě. Ceněn je také jako dřevo stavební a nábytkářské, dodnes je používán k výrobě šindelů (Musil, 2003). Modřín se dobře hodí pro zpevnění okrajů porostu zvýšenou příměsí od návětrného kraje. Čisté skupiny modřínu jsou nevhodné, smíšení se doporučuje v řadách nebo menších hloučcích (Vacek, Simon, 2006). V dobře smíšených porostech představuje modřín významnou zásobu dřevní hmoty už ve fázi prvního výchovného zásahu (Bartoš, Kacálek, 2011).

Douglaska tisolistá – *Pseudotsuga menziesii*

Douglaska tisolistá je úspěšně introdukovaný americký taxon. Do České republiky byla dovezena během první poloviny 19. století a tudíž jsou její vlastnosti lesnicky prověřeny (Vacek, Simon, 2006). Má poměrně rychlý růst, kdy v deseti letech dosahuje výšky v rozmezí od 3,6 do 4,6 metru. Ke kulminaci výškového přírůstu dochází mezi 20 až 30 roky, může být však zachován až do 200 let. K zastínění je zprvu tolerantní, středně náročná na světlo je v době dospívání (Musil, 2003). Při zanedbání výchovných zásahů může trpět vývraty, protože má dosti mělké zakořenění. Technické vlastnosti dřeva jsou podobné modřínu. Vyznačuje se vysokou produkcí dřevní hmoty, a proto se její zavádění do našich porostů doporučuje v pásmu doubrav a bučin až do nadmořských výšek kolem 800 metrů (Fér, Pokorný, 1993).

Pro zalesnění na zemědělských půdách je douglaska v přiměřeném zastoupení vhodná. Problematické je však její začlenění do porostní směsi z důvodu rychlého růstu. Proto se doporučuje její příměs v místech, kde ji bude možno těžít bez vážných poškození okolních porostů (Vacek, Simon, 2006).

3. 4. 2. Listnaté dřeviny

Dub letní – *Quercus robur*

V České republice je dub letní nejčastěji rozšířen v nížinách velkých řek. Areál jeho přirozeného výskytu byl zmenšen přeměnou lužních lesů na úrodná pole. V pahorkatinách se vyskytuje méně a to na živných a vlhkých podkladech. V případě růstu na minerálně chudších nebo suchých půdách má nižší růst a jeho kmen nebývá rovný (Musil, Möllerová, 2005). Světový areál rozšíření je rozložen skoro po celé Evropě. Hranice severního rozšíření je ukončena šedesátým třetím stupněm severní šířky, východně zasahuje k Jižnímu Uralu a v jižní části Evropy chybí. Rozšíření není celoplošné, má povětšinou pásový charakter (Fér, 1994). Jeho výšková maxima jsou v České republice do sedmi set metrů nad mořem a jedná se většinou o uměle zalesněné plochy (Musil, Möllerová, 2005).

Dub letní je naše velmi významná listnatá dřevina, druhá nejvýznamnější hned po buku lesním. Dřevo se využívá ve stavitelství, v dýhárenském průmyslu, k výrobě pražců, parket či nábytku. V minulosti se dubové dřevo dělilo podle zbarvení dřeva a také podle poměru bělí a jádra. Dřevo mělo podle těchto vlastností specifické využití. Z důvodu obsahu velkého podílu tříslovin je odolné vůči vlivům vody. Využití nacházelo dubové dřevo tedy i ve vodním stavitelství. Žaludy slouží jako vydatné krmivo zvěři. Dále se dub letní využívá v parkovnictví. Dříve se hojně vysazoval v zahradách poblíž zámků. Duby jsou využívány také jako významné prvky v naší krajině (Úradníček, Chmelař, 1998).

V naší krajině jsou rozlišovány dva ekotypy dubu letního. Častější je lužní ekotyp, vyskytující se v územích s dostatkem půdní vláhy, tedy především v lužních lesích. V předjaří snáší i kratší záplavy. Druhým ekotypem je dub lesostepní neboli pahorkatinný. Roste na mělkých avšak živnějších půdách, v létě vysýchavých. Růst tohoto dubu je nižší s křivým kmenem (Musil, Möllerová, 2005).

Oproti dubu zimnímu je dub letní náročnější na světlo a živiny. Zejména lužní ekotyp je náchylný k dostupnosti vláhy a ke kolísání hladiny spodní vody, na kterou potřebuje dosáhnout kořeny. Dub letní tvoří smíšené porosty ve směsích zejména s jasanem, habrem, lipami, jilmy a ostatními druhy dubů (Vacek, Simon, 2006).

Dub zimní – *Quercus petraea*

Dub zimní je světlomilná, teplomilná dřevina. Trpí silnými mrazy, které se projevují občasným výskytem podélných trhlin na kmeni. Pozdními mrazíky trpí méně. Dobře snáší chudé, mělké, kyselé a propustné i kamenité půdy, roste však i na půdách bohatších. Na rozdíl od dubu letního nesnáší záplavy a mokré až oglejené půdy (Úradníček, Chmelař, 1998). Dub zimní je hlavní dřevinou našich pahorkatin, které jsou však dnes převážně přeměněny na zemědělskou půdu. Nejvýše vystupuje do 750 metrů nad mořem, postupně je střídán bukem. V nižší a teplejší části rozšíření je doprovázen habrem. Porosty dubu zimního se zachovaly na extrémních lokalitách, které nebyly vhodné pro zemědělské obhospodařování (Musil, Möllerová, 2005).

Jako hlavní dřevinou pro zalesnění zemědělských půd jsou duby vhodné v rozpětí od doubrav v 1. LVS po spodní hranici dubových bučin ve 4. LVS. Pokud je v zalesnění dub míněn jako hlavní ekonomická dřevina, je vhodné, aby ve směsi převládal nebo tvořil souvislejší skupiny. V případě, že dub klesne do podúrovně, je schopen plnit pouze meliorační a krycí funkci avšak ne funkci ekonomickou. Počínaje dubovými bučinami ve 3. LVS většina dřevin dub předrůstá a proto jsou nutné intenzivnější výchovné zásahy v jeho prospěch (Vacek, Simon, 2006).

Buk lesní – *Fagus sylvatica*

Buk je stinnou dřevinou s malými nároky na světlo. Protože dobře snáší i silný zástín, mohou mít čisté bučiny i několik pater. Potlačení jedinci jsou schopni v porostu přežívat velmi dlouho. V oblasti svého přirozeného rozšíření je buk dřevinou nesnášenlivou se silnou konkurenční schopností a proto často vytváří čisté a nesmíšené porosty. Směsi vytváří především s jedlí, která se uplatňuje nejčastěji na písčitých půdách. (Fér, 1994). Velmi dobře roste na čerstvých, dobře provzdušněných humózních a minerálně obohacených půdách. Zamokřené a uléhavé půdy nesnáší, citlivý je také k suchu a pozdním mrazíkům (Musil, Möllerová, 2005).

Z hlediska rozšíření je buk lesní dřevinou oceánského klimatu. U nás zaujímá střední polohy ve všech kopcovitých až horských oblastech. V nižších polohách navazuje na dub zimní, výše uvolňuje místo jedli a smrku. Původní bučiny jsou však

dnes z větší části přeměněny na smrkové monokultury (Musil, Möllerová, 2005). V Alpách lze buk nalézt až ve výškách kolem 1500 metrů nad mořem. V dalších lokalitách jeho výskytu na Apeninském a Balkánském poloostrově dosahuje jeho výskyt až 2100 metrů nad mořem (Úradníček, Chmelař, 1998).

Z pěstebního hlediska je velmi žádoucí usměrňovat vývoj buku v úrovni porostu. Pokud dojde k příliš velkému prosvětlení, začne buk tvořit široké, excentrické koruny, které mohou způsobovat křivost kmene (Poleno, Vacek a kol., 2009). Buk je jedna z ekonomicky nejvýznamnějších listnatých dřevin v Evropě. Dřevo má tvrdé, bez zřetelného jádra. Využití nachází při výrobě překližek, parket, dých nebo ohýbaného nábytku (Musil, Möllerová, 2005).

Z hlediska výsadby buku a při navrhování směsí s jeho zastoupením pro zalesňování zemědělských půd je nutné uvažovat, že jeho výsadba bude určena do klimatických a půdních podmínek, které nejsou pro buk optimální. Vhodné je použití přípravných dřevin (Vacek, Simon, 2006).

Habr obecný – *Carpinus betulus*

Přírozené rozšíření habru obecného je vázáno na doubravy a bukové doubravy. Úspěšně může být použit až do 600 metrů nad mořem (Vacek, Simon, 2006). Má velmi dobrou pařezovou i kořenovou výmladnost, dříve byl hojně obhospodařován jako pařezina. Toleruje značné zastínění, v přírodních směsích bývá v podúrovni. Ve větších nadmořských výškách je nahrazován bukem (Musil, Möllerová, 2005). Optimum růstu je na dostatečně hlubokých, kyprých, vlhčích a živnějších půdách. Nesnáší záplavy, ale není poškozován pozdními mrazy. Jeho dřevo je těžké a trvanlivé, užívá se při soustružení a pro výrobu dřevěných nástrojů. Dále se habr užívá v živých plotech a v lesích plní meliorační funkci (Úradníček, Chmelař, 1998).

Při zalesňování zemědělských půd je habr obecný sazen jako dřevina zlepšující půdu. V porostech borovice, dubu a případně i modřínu roste ve spodní etáži a plní funkci krytí půdy. Jako hlavní dřevina je uplatňován při zalesnění zemědělských půd pouze v případě budoucí pařeziny s cílem produkce paliva (Vacek, Simon, 2006).

Javor klen – *Acer pseudoplatanus*

Rozšíření javoru kleny zasahuje od nížin až do hor v nadmořských výškách kolem 600 až 900 metrů nad mořem. Je to polostinná dřevina, v mládí snáší značný zástín, později i plné osvětlení. Klen má vysoké nároky na vzdušnou i půdní vlhkost, vyšší nároky jsou také na úživnost půdy. Zápavy nesnáší a je citlivý k zimním mrazům (Musil, Möllerová, 2005). Často se vyskytuje v okolí toků ovlivněných proudící okysličenou vodou a prameništěm. Pro zalesňování na živných zemědělských půdách je jeho použití vhodné. Nedoporučuje se však výsadba velkých nesmíšených skupin (Vacek, Simon, 2006).

Javor mlč – *Acer platanoides*

Javor mlč je polostinná dřevina, která v mládí snáší zástín a později i plné osvětlení. Oproti javoru kleny je odolný k mrazu a snáší vyšší hladinu podzemní vody. Roste na čerstvě vlhkých hlinitých půdách bohatých na minerály a dusík. Rozšíření je převážně v roklinách a suťových lesích (Úradníček, Chmelař, 1998). Ostatní nároky jsou podobné kleny. Jeho uplatnění při zalesňování zemědělských půd je tedy podobné (Vacek, Simon, 2006).

Javor babyka – *Acer campestre*

Javor babyka snáší plný zástín i osvětlení. Je to teplomilná dřevina, v České republice je odolný vůči mrazu i suchu. Jako ostatní javory roste i babyka na minerálně bohatších půdách. (Úradníček, Chmelař, 1998). Jeho produkční význam je podružný. Při zalesnění zemědělských půd může mít uplatnění jako meliorační a krycí dřevina (Vacek, Simon, 2006).

Lípa srdčitá – *Tilia cordata*

Lípa srdčitá snáší dobře stín a obvykle tvoří spodní patro smíšených lesů. Je schopna potlačit buřň a dobře kryje půdu. Rozšíření sahá do 600 metrů nad mořem. Její nároky na půdu jsou střední, roste na zastíněných chladnějších

expozicích (Fér, 1994). Využití při zalesňování zemědělských půd nachází jako meliorační příměs. Pokud roste v přirozených podmínkách nelze zanedbat ani její produkční funkci. V případě, že se jedná o doplňkovou dřevinu s cílem zástinu kmenů, je vhodné zvolit jednotlivé přimíšení (Vacek, Simon, 2006).

Lípa velkolistá – *Tilia platyphyllos*

Oproti lípě srdčité je náročnější na světlo, zástin však snáší. Nároky na půdu jsou střední. Vystupuje do vyšších polo, až do 900 metrů nad mořem (Úradníček, Chmelař, 1998). U lípy velkolisté jsou rozlišovány dva základní typy rozšíření. Suťový typ se vyskytuje na živných půdách teplých pahorkatin. Lípa velkolistá zde roste s jasanem, javorem a jilmem. Lesostepní typ je rozšířen na mělkých vysychavých stanovištích, kde se vyskytuje společně s dubem pýřitým a mahalebkou (Musil, Möllerová, 2005). Z hlediska zalesňování zemědělských půd jsou tato stanoviště málo významná. Uplatnění nachází lípa velkolistá jako přimíšená meliorační dřevina k borovici, dubu i smrku (Vacek, Simon, 2006).

Jasan ztepilý – *Fraxinus excelsior*

U jasanu ztepilého jsou vyvinuty tři různé ekotypy a to jasan lužní, horský a vápencový. Výškové rozpětí rozšíření jasanu je z tohoto důvodu poměrně široké, od chlumních poloh po pohoří do 1000 metrů nad mořem. Nejčastěji se vyskytuje ve směsích s ostatními listnatými dřevinami (Úradníček, Chmelař, 1998). Pokud má jasan plnit nejen funkci zpevňující, ale i produkční, je nutno uvažovat jeho zvýšené nároky na úrodnost půdy (Vacek, Simon, 2006). Nároky na světlo se u jasanu ztepilého mění s jeho věkem. V mládí mu vyhovuje zastínění, do určitého věku ho snáší a v dospělosti je světlomilnou dřevinou. Má dobrou pařezovou výmladnost, může však obrazit i z kořenů (Maděra, Úradníček, 2001). Dřevo jasanu je tvrdé, pružné a houževnaté. Užití najde v nábytkářství, při výrobě hudebních nástrojů, násad a topůrek. Vyhledávané jsou jasanové kořenice, které se zpracovávají na dýhy (Musil, Möllerová, 2005).

Možnosti zalesňování zemědělských půd jasanem a jeho uplatnění je vhodné na půdách ovlivněných okysličenou vodou. Vyskytuje se ve směsích s dubem, lípou,

javorem mléčem, olší nebo jilmem. Přirozené jsou i směsi jasanu s domácími topoly. V tomto smíšení je možné očekávat problémy s rozdílnou růstovou dynamikou topolů a rozdílným věkem dosažení technické zralosti (Vacek, Simon, 2006).

Jilm horský – *Ulmus glabra*

Jilm horský roste od pahorkatin po nadmořské výšky přes 1000 metrů nad mořem na svěžích, živných, humusem dobře zásobených půdách. Jeho rezistence proti grafióze je větší než u jilmu habrolistého. I přes to je jeho výsadba ve větším zastoupení riziková. V grafiózou méně poškozených oblastech je možno ho použít ve směsích s jedlí, smrkem, jasanem, modřínem, javorem, bukem, duby i lipami. Poměrně rychle odrůstá (Vacek, Simon, 2006).

Jilm vaz – *Ulmus laevis*

Je nejvíce odolný vůči grafióze. Tvoří přirozenou složku lužních lesů, vyskytuje se však i mimo lužní stanoviště. Roste na zamokřených půdách, snáší i krátkodobé záplavy (Musil, Möllerová, 2005). Zásady zalesnění zemědělských půd jsou podobné jako u jilmu horského. Uplatnění je však možné pouze v nížinách a pahorkatinách (Vacek, Simon, 2006).

Jilm habrolistý – *Ulmus minor*

Jilm habrolistý je nejméně odolný vůči grafióze, kterou je téměř vyhuben. Je to teplomilný druh vyžadující bohaté půdy. Snáší kratší záplavy. Z důvodu grafiózy není pro zalesňování perspektivní (Musil, Möllerová, 2005).

Olše lepkavá – *Alnus glutinosa*

Vyskytuje se od nížin až po nadmořské výšky do 900 metrů nad mořem. Je to světlomilná dřevina prospívající na humózních, dobře provzdušněných půdách. Snáší i stagnující vodu a záplavy (Musil, Möllerová, 2005). Hlavní dřevinou bývá na podmáčených a lužních stanovištích 1. až 3. lesního vegetačního stupně. Její

zastoupení zde může činit až 80 %. Příměsí tvoří dřeviny dle stanoviště, na glejích například smrk, osika, bříza pýřitá nebo vrby. Je to cenná dřevina a na ve vhodných podmínkách má i dobrou produkční funkci. Lze ji zde s úspěchem využít pro zalesnění na zemědělských půdách (Vacek, Simon, 2006).

Olše šedá – *Alnus incana*

Olše šedá patří mezi dřeviny vyšších poloh. Rozšířena je až po nadmořské výšky do 1000 metrů nad mořem. Vytváří břehové porosty podél horských potoků, roste nejen na štěrkovitých a balvanitých náplavách ale i na hlinitých půdách. Snáší občasně záplavy, ne však stagnující vodu. Její nároky na světlo jsou vyšší, dožívá se však nižšího věku než olše lepkavá. Užití při zalesňování zemědělských půd je vzhledem k jejím nárokům pouze okrajové (Vacek, Simon, 2006).

Bříza bělokorá – *Betula pendula*

Bříza bělokorá se vyskytuje na našem území od nížin až po horské oblasti do 1150 metrů nad mořem. Na půdu je nenáročná, roste na sušších, případně oglejených půdách (Vacek, Simon, 2006). Z hlediska nároků na světlo je bříza bělokorá řazena mezi světlomilné dřeviny. Často se vyskytuje na výstředních půdách s nedostatkem vlhkosti nebo naopak na místech s nadbytkem vláhy. K dobrému vývoji vyžaduje růst na holých plochách (Fér, 1994). V lesním hospodářství je hodnocena jako podřadná dřevina, která je většinou odstraňována již během výchovných zásahů. Užívá se jako palivo, ceněné jsou břízy s růstovou vadou ve formě svalovitého kmene pro nádhernou stavbu letokruhů (Maděra, 2001). Význam břízy bělokoré společně s břízou pýřitou není při zalesňování zemědělských půd doceněn. V první generaci by bylo dokonce vhodné, aby břízy na zemědělských půdách tvořily nesmíšené porosty. Jejich přirozený sukcesní charakter by pomohl uvést půdu do příznivějšího stavu pro další generace lesa, snížil by se i výskyt hnilob. Pozitiviv jsou také možnosti využití síje, brzké obmýtí a jednoduchá pěstební péče (Vacek, Simon, 2006).

Bříza pýřitá – *Betula pubescens*

Je to pionýrská dřevina. Její nároky na světlo jsou obdobné jako u břízy bělokoré. Vyhovuje jí zvýšená hladina spodní vody. Přirozeně roste na slatích a rašeliništích, záplavy nesnáší. (Vacek, Simon, 2006).

Bříza karpatská – *Betula carpatica*

Bříza karpatská se vyskytuje ostrůvkovitě v horských oblastech. Roste v řídkých horských smrčínách a na extrémních stanovištích na horní hranici lesa. Je světlomilná. Mezi její typická stanoviště patří lavinové dráhy, vrchoviště a sutě (Musil, Möllerová, 2005). Při zalesňování zemědělských půd má pouze malý význam. Možné využití je jako přípravná a meliorační dřevina horských poloh nevhodných pro břízu bělokorou (Vacek, Simon, 2006).

Jeřáb ptačí – *Sorbus aucuparia*

Jeřáb ptačí je menší strom, vyskytující se vzácněji i v keřové formě. Je to světlomilná dřevina, snáší však boční zastínění. V mládí je schopen vydržet pod neúplně zapojeným smrkovým porostem jako nekvetoucí spodní etáž (Musil, Möllerová, 2005). Půdně i vlhkostně je jeřáb ptačí nenáročný. Záplavy nesnáší. Odolný je vůči klimatickým extrémům. Pozdními mrazy netrpí (Úradníček, Chmelař, 1998). Při zalesnění na zemědělských půdách je možné využít jeřáb ptačí jako přípravnou a krycí dřevinu i v mrazových polohách. Meliorační efekt opadu je mnohem slabší než například u břízy bělokoré. Produkčně je jeřáb ptačí nedocenený (Vacek, Simon, 2006).

Jeřáb břek – *Sorbus torminalis*

Jeřáb břek je dřevina dosud lesnicky opomíjená. Jeho přirozený výskyt je v doubravách. Vystupuje až do pahorkatin ale pouze na slunných stanovištích. Roste na půdách s vyšším obsahem vápníku, ale i na nevápnitých podkladech. Snáší sucho a vysoký obsah skeletu v půdě (Vacek, Simon, 2006). V mládí toleruje zástin, později

nároky na světlo stoupají. V porostech se vyskytuje pouze vtroušeně (Musil, Möllerová, 2005). Jeřáb břek je intenzivně poškozován zvěří. Velmi zajímavou dřevinou může být při výsadbách v nižších polohách 1. až 3. lesního vegetačního stupně (Vacek, Simon, 2006).

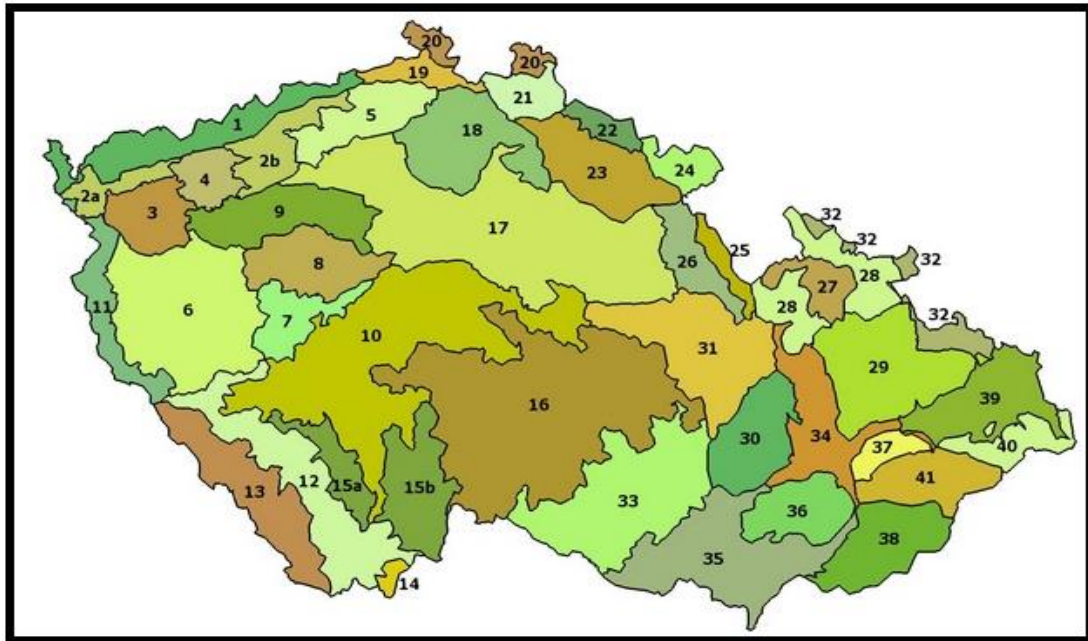
Třešeň ptačí – *cerasus avium*

Je to světlomilná dřevina, která snáší jen slabší zástín. Ve stínu chřadne, a proto je nutné ji držet alespoň v úrovni (Musil, Möllerová, 2005). Je náročná na půdní vláhu, záplavy však nesnáší. Vyžaduje hlubší a živnější půdy, které mohou být i kamenité. Má příznivý opad, její květy však mohou být poškozovány pozdními mrazíky (Úradníček, Chmelař, 1998). V zápoji vytváří hladký kmen. Dřevo třešně je v nábytkářství velice ceněno v porovnání s ostatními dřevinami. Uplatnění při zalesňování zemědělské půdy je značné, vyžaduje však zvýšenou pěstební péči. Vhodná je výsadba s pomaleji rostoucími dřevinami kryjícími půdu a čistícími kmen třešně (Vacek, Simon, 2006).

3. 5. Charakteristika území PLO 25 Orlické hory

3. 5. 1. Geografická lokalizace území

Přírodní lesní oblast 25 Orlické hory zaujímá výměru 21 149 hektarů porostní půdy, 22 112 hektarů lesních pozemků a její katastrální výměra činí 38 594 hektarů pozemků. Průměrná lesnatost je 54, 7% [1]. Samotné vymezení a hranice PLO 25 tvoří v úseku Dlouhé, Rzy a Dolní Lipka státní hranice s Polskem. Dále hranice pokračuje na Dolní Boříkovice, Červenou Vodu, Heroltice, Dolní Heřmanice, Čenkovice, Orličky, Jamné nad Orlicí, Sobkovice, Klášterec nad Orlicí, Kunvald, Rokytnici v Orlických horách, Velký Uhřínov, Chmeliště, Šediviny, Plasnice, Sedloňov a Rzy (vyhláška č. 83/1996 Sb.).



Obr. č. 1. Lokalizace PLO 25 Orlické hory na mapě České Republiky [2].

3. 5. 2. Geomorfologická stavba oblasti

Jako geomorfologický celek patří Orlické hory do Krkonošsko – jesenické soustavy a prošly s ní společným vývojem od starohor až do současnosti. Celé pásmo Orlických hor je dlouhé 55 km a jeho šířka kolísá v rozpětí od 3 do 8 kilometrů. Orlické hory tvoří nejvyšší část Středních Sudet. V severozápadním směru navazují na Sudetské mezihorí, východně na masiv Kralického Sněžníku. Jihovýchodně pak přecházejí do Zábřežské vrchoviny. Nejvyšším bodem pohoří je Velká Deštná, jejíž vrchol dosahuje 1115 metrů nad mořem. Velká Deštná leží na hlavním hřebenu v severozápadní části pohoří [3].

Geomorfologicky je pak možné rozdělit Orlické hory do tří částí. Centrální část je tvořena Deštenskou hornatinou. Ta tvoří celou severozápadní část počínaje Vrchmezím. Dále zahrnuje Malou a Velkou Deštnou, Tetřevce, Komáří Vrch a končí Anenským vrchem (Plíva, Žlábek, 1986). Nejnižší část oblasti se označuje jako Mladkovská vrchovina. Je méně rozlehlá a její reliéf nepřesahuje kromě vrcholů Adam a Studený 700 metrů nad mořem. Snížený hřbet je zde protínán údolími Divoké a Tiché Orlice. Třetí část je označována jako Bukovohorská hornatina. Ta představuje

východní výspu Orlických hor. Červenohorské sedlo ji rozdělilo na severní část, Suchý vrch a Bukovou horu [1].

3. 5. 3. Geologie a pedologické poměry oblasti

Podstatná část Orlických hor je tvořena horninami mezozonálního charakteru. Základ masivu tvoří Orlicko - kladské krystalinikum dříve označované jako Orlicko - kladská klenba. Z litografického hlediska bývá Orlicko - kladské krystalinikum řazeno mezi proterozoikum (Mísař, 1983). Dále jsou Orlické hory tvořeny souborem starohorních hornin. Tyto sedimenty se ukládaly před více než 570 miliony let na dně pradávných moří. Po dlouhých procesech se postupně přeměnily na metamorfované horniny jako ruly, fylity, svory a další [3].

Z hlediska pedologických poměrů je na relativně malém území Orlických hor vyvinuta pestrá škála půdních typů. Možné je zde najít kambizemě, luvizemě, pararenziny a v menší míře podzoly, gleje, pseudogleje i rankery. Celkově však na území Orlických hor převažují kambizemě [3].

3. 5. 4. Klimatické poměry

Z klimatického hlediska patří větší část Orlických hor do chladné oblasti. Nejchladnějším měsícem je leden, nejteplejším pak červenec. Ve vyšších částech pohoří v měsíci lednu klesá průměrná teplota vzduchu pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, v červenci stoupá pouze k $13\text{ }^{\circ}\text{C}$. Celoroční průměr teplot se pohybuje kolem $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Coufal, Sedláček, 1977). Nejchladnější částí této lokality je označována Velká deštná [1]. Na sklonku podzimu a během zimy se v Orlických horách dosti často projevuje inverze a teplota s nadmořskou výškou stoupá. V podhůří se průměrné roční teploty pohybují kolem $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vliv na vegetaci mají zejména mrazíky. V nižších polohách nastupují mrazy kolem 11. října zatímco ve vyšších partiích Orlických hor mrzne již koncem září. Obdobné rozdíly jsou také při ukončení výskytu mrazů [3]. Sněh se zde vyskytuje s významnou výškovou závislostí. Z dlouhodobých měření vyplývá, že v podhůří Orlických hor sněží průměrně 40 dnů v roce, kdežto na horských vrcholech je to dvojnásobek. Průměrně je v podhůří asi 60 dnů půda pod sněhovou pokrývkou o výšce

asi 30 až 40 centimetrů. Na hřebenech se sníh drží až 120 dnů o výšce až 100 centimetrů. Všechny tyto údaje se výrazně mění v závislosti na expozici terénu (Coufal, Sedláček, 1977).

Větrné podmínky jsou z důvodu bohaté členitosti Orlických hor značně složité. Vítr zde má svůj roční a denní průběh, v nižších polohách bývá největší rychlost větru během dopoledne. Ve vrcholových partiích hor se maxima rychlosti větru dostávají v nočních hodinách [3]. V celé oblasti převládají zejména západní větry, v zimním období vane z Kladska nepříjemný vítr zvaný Polák [1]. Rychlost větru bývá v průměru 8 až 10 metrů za sekundu [3].

Největší srážkové úhrny se v Orlických horách objevují v měsících červenci a srpnu. Tyto vydatné deště v letním období vyvolává převládající západní proudění a četné bouřkové lijáky (Coufal, Sedláček, 1977). V posledních letech však také na přechodu mezi podzimem a zimou, tedy v listopadu a prosinci. V nižších oblastech se průměrný roční úhrn srážek pohybuje mezi 700 až 800 mm, ve vyšších polohách Orlických hor okolo 1300mm [3].

Tab. č. 1: Přehled teplot a srážek v meteorologických stanicích v Orlických horách [3].

Meteorologická stanice	rok 1990		rok 1991		1992	
	Teplota °C	Srážky (mm)	Teplota °C	Srážky (mm)	Teplota °C	Srážky (mm)
Rychnov n. K.	8,8	530,6	7,6	579,6	9,3	534,8
Pastviny - Nekoř	7,5	713,7	6,3	736,1	7,6	667,6
Rokytnice v O. h.	7,6	768,7	6,5	719,8	7,8	800,1
Zdobnice v O. h.		812,5		996,6		
Orlické Záhoří		1057,2		1011,8		
Deštné v O. h.	6,6	972,8	5,7	907	6,8	986,5

3. 5. 5. Vegetace Orlických hor

Orlické hory jsou z hlediska přírodních biotopů velice rozmanité. V minulosti, dokud ještě přírodu neovlivňoval člověk, zde byly nejvíce rozšířeny bučiny. Tyto acidofilní bučiny horského a podhorského charakteru se vyznačují chudým bylinným patrem, v němž převládá borůvka nebo třtina chloupkatá. Vzácnější jsou květnaté bučiny, jejichž zbytky se dochovaly například v rezervaci Trčkov. V jejich bylinném patře se vyskytuje například věsenka nachová nebo pitulník horský. Ve vyšších polohách se podél potoků vzácně vyskytují horské klenové bučiny s příměsí javoru klenu a s velmi bohatým bylinným patrem. Zde roste například kýchavice Lobelova a oměj pestrý. Na hřebenech hor převládají klimaxové smrčiny s vtroušeným jeřábem ptačím. Smrčiny postupně vlivem lidského hospodaření nahradily původní bukové lesy v nižších polohách. Podél vodních toků rostou horské olšiny s olší šedou, potůčky jsou lemovány devětsílem. Bezlesí se v Orlických horách omezuje na pouze na vrchovištní rašeliniště s četnými druhy z poslední doby ledové, jako jsou například klikva bahenní, ostřice chudokvětá nebo kyhanka sivolistá. Činností člověka vznikly v minulosti v krajině Orlických hor nové biotopy, především různé typy luk a pastvin pro dobytek. Na místech s dostatečnou vlhkostí jsou rozšířeny druhově bohaté pcháčkové louky a vlhké tužebníkové lady. Na často pasených plochách se vyvinuly poháňkové pastviny, tyto luční biotopy jsou však v dnešní době většinou nahrazeny druhově chudými produkčními směsmi pro pastvu dobytka [3].

3. 5. 6. Vývoj lesů a lesnické hospodaření v Orlických horách

V Orlických horách jsou lesy člověkem ovlivňovány již od 13. století. Od konce 16. století až po začátek 18. století byla pro potřeby kutnohorských dolů většina lesů vytěžena. Vytvořily se rozsáhlé holiny, které nebyly zalesněny a nedošlo zde ani k uplatnění cílené přirozené obnovy. Těžba zde probíhala toulavou sečí a později holosečemi. Se zalesňováním se na tomto území začalo až v 18. století. Nejprve se zalesňovalo sítí, sadba byla uplatňována až během první poloviny 19. století. K původní druhové skladbě se vůbec nepřihlíželo. Tímto vznikly nekvalitní, stejnorodé smrkové porosty. V místním drsném klimatu často trpěly sněhem, větrem,

jinovatkou a námrazou. Jedle bělokorá z porostů postupně zcela vymizela, vytrácel se i buk lesní [1].

Ke druhému výraznému narušení porostů v Orlických horách došlo koncem 70. let 20. století. Z důvodu imisně ekologické katastrofy zde byla převážná část odumírajících porostů hřebenových partií vytěžena. Jednalo se přibližně o plochu asi 1950 hektarů (Řešátko, 2000). To vedlo k vzniku dalších rozsáhlých a těžko zalesnitelných holin. V 90. letech 20. století se po výrazném snížení imisní zátěže situace v lesích Orlických hor stabilizovala. Mladé lesní porosty rostoucí na imisních holinách jsou sice nadále poškozovány klimatickými jevy danými horskými podmínkami stanovišť, většina z nich však relativně dobře odrůstá (Baláš, 2007).

Výrazně lepší je stav porostů na závětrných severovýchodních svazích, kde je provozováno běžné lesnické hospodaření. Zde činí závažné problémy zejména vysoké stavy jelení zvěře, která loupáním poškozuje porosty již ve fázi tyčkovin a tyčovin. Další škody způsobují okusem kultur a nárostů (Řešátko, 2000).

Zásoba jehličnatého dříví činí v PLO 25 – Orlické hory 92 % na úkor listnáčů. Průměrná zásoba je 211 m³ hroubí bez kůry na 1 hektar porostní plochy. To je o 9 % méně, než činí průměr v České Republice a je to způsobeno hlavně odtěžením porostů poškozených imisní kalamitou v průběhu minulých let. Průměrné obmýtí je zde 109 let a průměrné zakmenění 0,85. Hodnota průměrného ročního mýtního přírůstu na hektar dosahuje 3,6 m³ hroubí bez kůry, celkový průměrný přírůst činí 6,7 m³ hroubí bez kůry a celkový běžný přírůst 8,3 m³ hroubí bez kůry. Z hlediska přirozené druhové skladby měl v Orlických horách smrk ztepilý zastoupení 36 %, jedle bělokorá 25 % a buk lesní 35 %. V současné druhové skladbě zaujímá smrk 83 %, buk 5 % a jedle 0,6 % (Baláš, 2007).

Vlastnická struktura Orlických hor je oproti ostatním pohraničním pohořím v České republice poměrně specifická. Obvykle vlastní tyto lesy státní podnik Lesy České republiky. V Orlických horách spravují Lesy České republiky pouze část od Anenského vrchu směrem na východ [1]. Významným vlastníkem je rodina Kolowratů Krakowských, kteří hospodaří na restituovaném majetku navráceném v roce 1992. Jejich lesy se rozprostírají v Orlických horách a v jejich předhůří [4]. Dalšími vlastníky je rod Parishů, který hospodaří v jihovýchodní části Orlických hor.

Severozápadní část je majetkem Kristiny Colloredo Mansfeldové, které byl majetek v restituci navrácen až v roce 2001 [5].

Z důvodu jedinečného rázu Orlických hor zde byla roku 1969 vyhlášena Chráněná krajinná oblast Orlické hory o rozloze 204 km². K ochraně výjimečných ekosystémů a botanicky významných horských luk byla vyhlášena další maloplošná chráněná území (NPR Bukačka, NP Komáří vrch a NPR Trčkov) [3].

4. Materiál a metodika

4. 1. Užší charakteristika vybraného území

První výzkum stanovištních a půdních poměrů lesních porostů první generace lesa na bývalých zemědělských půdách byl v Orlických horách zahájen již v roce 2005. Byla vybrána dvě území a to okolí obce Neratov (zájmové území této diplomové práce) a tzv. Deštenská stráň. Po druhé světové válce zde byly v letech 1945 – 1990 zakládány rozsáhlé porosty, které v jednotlivých letech přesahovaly rozlohou i sto hektarů (Baláš, 2007).

Toto zájmové území patří do mírně teplé klimatické oblasti. Podnebí je zde však poměrně drsné s častými mlhami, které tvoří horizontální srážky. Průměrná roční teplota kolísá od 5°C do 6°C. Srážky se pohybují mezi 900 po 1100 mm. Délka vegetační doby kolísá mezi 100 – 130 dny [3]. Geologické podloží je tvořeno nejčastěji svory, fylity, pararulami a zelenými břidlicemi. Převažujícími půdami jsou kryptopodzoly, kambizemě, fluvizemě a pseudogleje se vyskytují pouze ojediněle (Hatlapatková a kol., 2006).

Území v okolí obce Neratov spadá převážně do 6. smrkobukového lesního vegetačního stupně. Kategorie ohrožení imisemi se řadí do pásma C. Stanoviště lze rekonstruovat jako smrkové bučiny. Podél toků se zde vyskytují i olšiny. Úhrn srážek ve vegetačním období činí 596 mm a průměrná teplota je zde během vegetačního období 11,3°C. Dominantními soubory lesních typů jsou zde 6K a 6S. V rámci výzkumných ploch se vyskytly také 6O a 6D (Hatlapatková a kol., 2006).

Obec Neratov je víska nacházející se na pravém břehu řeky Divoké Orlice v nadmořské výšce 635 metrů nad mořem. Dříve byl Neratov znám pod názvem Bärenwald a to již od roku 1550 [1]. Je součástí obce Bartošovice v Orlických horách a správně náleží do okresu Rychnov nad Kněžnou, tedy do Královéhradeckého kraje. Obec je situována do údolí, středem protéká potok Neratovec, který ústí do Divoké Orlice [11]. Významnou dominantou obce je barokní kostel Nanebevzetí Panny Marie, který vyhořel v roce 1945 po zásahu střelou Rudé Armády. Za komunismu bylo rozhodnuto o jeho demolicí. Zbourán však nebyl a od roku 1992 se pracuje na jeho obnově [6]. Podrobná lokalizace Neratova v rámci Královéhradeckého kraje je patrná níže na mapě.

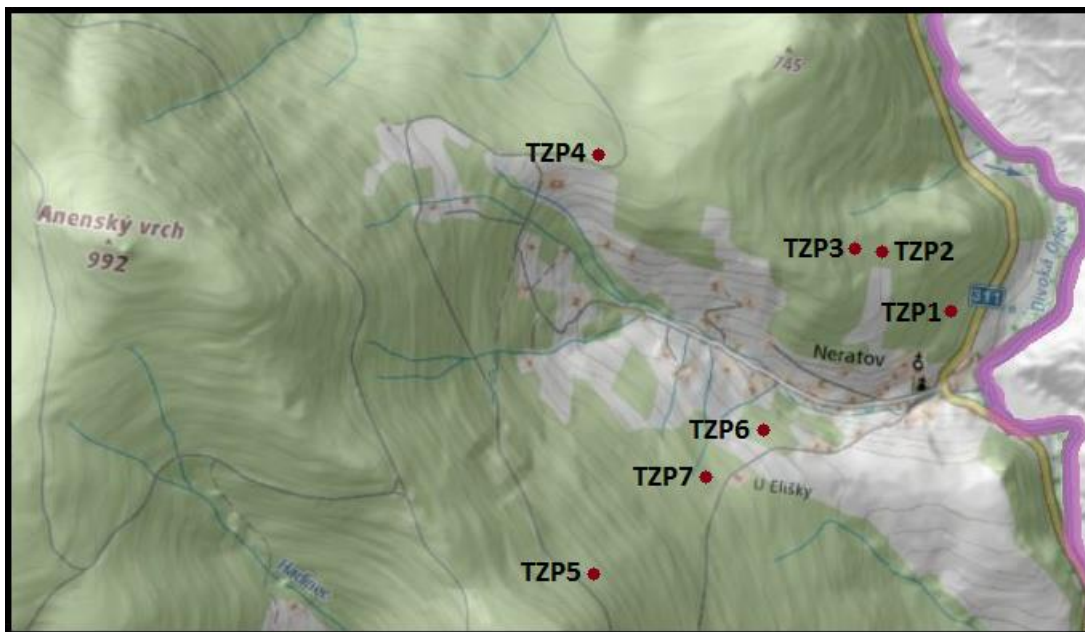


Obr. č. 2: Lokalizace obce Neratov na mapě [7].

4. 2. Popis výzkumných ploch

4. 2. 1. Výběr ploch a jejich lokalizace

Pro účely zpracování této diplomové práce bylo v okolí obce Neratov vybráno 7 zkusných ploch. Pozemky s lesními porosty, na kterých jsou umístěny trvalé zkusné plochy, spadají do správy Lesů České republiky. Konkrétně na nich hospodaří lesní správa Rychnov nad Kněžnou [8]. Poloha zkusných ploch je schematicky zakreslena na níže uvedené mapě digitálního modelu terénu. Měřítko mapy je 1 : 20 000 [9].



Obr. č. 3: Lokalizace trvalých zkusných ploch [9].

4. 2. 2. Souhrnné údaje

Společné údaje o trvalých zkusných plochách jsou uvedeny v Tabulce číslo 2. Na všech zkusných plochách byla prováděna dendrometrická měření tlouštěk a výšek. V další tabulce (Tabulka č. 3) jsou uvedeny plochy, na kterých byly odebrány půdní vzorky. Zkusné plochy určené k odběru se shodovaly s trvalými zkusnými plochami, na kterých byla provedena dendrometrická měření. Dále byl proveden odběr půdních vzorků na loukách v těsné blízkosti trvalých zkusných ploch.

Tab. č. 2: Souhrnné údaje zkusných ploch s provedeným dendrometrickým měřením.

číslo	název	převládající dřevina	věk	nadmořská výška	porost (LHP)	LT	zásoba (m ³ /ha), (LHP)	obmýti / obnovní doba (LHP)	půdní vzorky
1	U Kostela	SM	62	620	429C6	6S1	427	100/40	ano
2	Olše	OL	62	680	429B5a	6O1	209	120/40	ano
3	Smrky nad Olšemi	SM	62	690	429B5b	6S4	345	100/40	ano
4	Modřín	MD	65	710	423D7	6S1	412	110/40	ano
5	Vysoký Kořen	SM	106	710	434B11	6K5	448	110/40	ne
6	U Cesty přátelství	BR, JS (směs)	66	660	432C7	6D2	268	110/40	ano
7	U Elišky	SM	39	710	432B6b/4	6S4	145	100/40	ne
		BR	62	710	432B6b	6S4	118	120/40	

Tab. č. 3: Přehled ploch, na kterých byl proveden odběr půdních vzorků.

číslo	název plochy	typ	převládající dřevina	nadmořská výška
1A	U Kostela	lesní půda	smrk	620
2A	louka U Kostela	louka	---	620
3A	Olše	lesní půda	olše	680
4A	louka Olše	louka	---	680
5A	Smrky nad olšemi	lesní půda	smrk	690
6A	Modřín	lesní půda	modřín	710
7A	U cesty přátelství	lesní půda	směs	660
8A	louka U cesty přátelství	louka	---	660

4. 2. 3. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 1

Trvalá výzkumná plocha s názvem „U Kostela“ leží v nadmořské výšce přibližně 620 metrů. Je situována severovýchodně od neratovského kostela v porostu 429C6 na pozemkové parcele č. 425/1 v katastrálním území Neratov v Orlických horách. Nachází se ve spodní části východně exponovaného svahu, jehož sklon je přibližně 10 %. Střed této zkusné plochy se nachází asi 50 m od okraje porostu.

Podloží je tvořeno chloriticko-muskovitickými svory, půdní typ je kryptopodzol modální. Lesní typ je 6S1 – svěží smrková bučina. Roste zde smrková monokultura s vtroušeným modřínem a břízou. Zápoj porostu činí asi 80 %. Přirozená obnova se vyskytuje pouze sporadicky, a to ve spodní části plochy. Věk porostu činí asi 61 let. Stromy na této zkusné ploše dosahují silných dimenzí bez ohledu na druh dřeviny.

4. 2. 4. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 2

Výzkumná plocha s názvem „**Olše**“ se nachází asi 400 metrů severozápadně od neratovského kostela ve výšce asi 400 metrů nad mořem. Je umístěna v porostu 429B5a na pozemkové parcele č. 532 v katastrálním území Neratov v Orlických horách. Sklon zkusné plochy je asi 5 %. Podloží je tvořeno chloriticko-muskovitickými svory, půdní typ je kryptopodzol modální. Lesní typ je 6S1 – svěží smrková bučina. TVP je na lesním typu 6O1 – svěží smrková jedlina. Na ploše se nachází prameniště a ovlivňuje její část. Jedná se o stejnorodý olšový porost s ojedinělou příměsí břízy bělokoré a třešně ptačí. Odhadovaný zápoj činí asi 90 %. Olše nejsou výrazně poškozené, mají převážně průběžný kmen bez silného zavětvení, dimenze jsou slabší. Na většině plochy je silný nálet přirozeně se obnovujícího javoru klenu. Stromky dosahují asi 150 centimetrů výšky. Rozvoj přirozené obnovy je limitován okusem spárkaté zvěře. Porost je starý asi 61 let.

4. 2. 5. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 3

Trvalá výzkumná plocha s pracovním názvem „**Smrky nad Olšemi**“ leží v nadmořské výšce 690 m asi 500 m severozápadně od neratovského kostela v porostu 429B5b na pozemkové parcele č. 532 v katastrálním území Neratov v Orlických horách. Přímo navazuje na trvalou zkusnou plochu č. 2 a její sklon je také asi 5%. Podloží tvoří chloriticko-muskovitický svor, půdním typem je kryptopodzol modální. Lesní typ 6S1 – svěží smrková bučina. Daná TVP je na lesním typu 6S4 – svěží smrková bučina. Na ploše se nachází smrková monokultura s jedinci poměrně velkých dimenzí. Smrky jsou hodně zavětvené, zápoj porostu je plný. Z těchto důvodů úplně chybí přirozená obnova. Věk porostu je také asi 61 let.

4. 2. 6. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 4

Čtvrtá výzkumná plocha nese název „**Modřiny**“. Nachází se v nadmořské výšce okolo 710 metrů asi 1 400 metrů severozápadně od neratovského kostela v porostu 423D7 na parcelách č. 681 a 719 v katastrálním území Neratov v Orlických horách. Plocha leží asi 100 m od jižního okraje porostu, který navazuje na louku. Svah je zde mírný, expozice severovýchodní. Podloží tvoří chloriticko-muskovitický svor, půdní typ je kryptopodzol modální. Převládající lesní typ celého porostu je 6K6 kyselá smrková bučina. Trvalá zkusná plocha se nachází na lesním typu 6S1 – svěží smrková bučina. Smrk zde tvoří pouze příměs, hlavní dřevinou je modřín. Na TVP je modřín téměř dominantní, smrk se vyskytuje téměř výhradně v podúrovni. Na celé ploše zkusné plochy se úspěšně zmlazuje smrk ztepilý, nárosty dosahují místy až dvou metrů výšky. Ostatní dřeviny se zmlazují pouze ojediněle. Porost je starý asi 61 let.

4. 2. 7. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 5

Trvalá výzkumná plocha s pracovním názvem „**Vysoký Kořen**“ leží v nadmořské výšce okolo 770 metrů asi 1800 metrů jihozápadně od neratovského kostela přibližně 300 m jihovýchodně od rozcestí u myslivecké chaty Vysoký Kořen. Nachází se v porostu 423B11 na pozemkových parcelách č. 310 a 172/1 v katastrálním území obce Malá Strana v Orlických horách. Je situována na východním svahu, sklon je tu největší z měřených ploch a činí asi 20%. Podloží je tvořeno dvojslídnu rulou, půdní typ je kryptopodzol modální, lesní typ 6K5 – kyselá smrková bučina. S největší pravděpodobností se jedná o smrkovou monokulturu, která byla vysázena na konci 19. století v tzv. první etapě zalesňování, věk porostu je asi 116 let. Na ploše se nachází několik hromad kamení nashromážděných z bývalých polních pozemků.

Porost je ze severní a jižní strany obklopen mladšími smrkovými monokulturami založenými v druhé etapě zalesňování zemědělských půd. Západní (horní) strana porostu navazuje na zřejmě původní smrkobukový porost. Z východní strany navazuje na trvalou zkusnou plochu nově založený porost chráněný oplocenkou proti okusu spárkaté zvěře. Paseka zde vznikla nejspíše po těžbě kůrovcové kalamity,

z východní strany zkusné plochy byly také nově odtěženy tři vzrostlé smrky pravděpodobně napadnuté lýkožroutem smrkovým. Zápoj je místy rozvolněný lze jej odhadovat na 70 %. Na ploše je několik odumírajících a odumřelých jedinců, v těchto místech se začíná objevovat přirozená obnova smrku.

4. 2. 8. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 6

Tato výzkumná plocha s názvem „**U Cesty přátelství**“ leží v nadmořské výšce okolo 660 metrů asi 600 metrů jihozápadně od neratovského kostela v porostu 432C7 na pozemkové parcele č. 202 v katastrálním území Neratov v Orlických horách. Podloží je tvořeno chloriticko-muskovitickými svory, půdní typ je kryptopodzol modální, lesní typ 6D2 – obohacená smrková bučina. Věk porostu je asi 61 let.

Porost, který vzniknul nejspíše přirozenou sukcesí, je druhově i výškově značně diferenciován. Hlavní zastoupení tvoří jasan ztepilý a bříza bělokorá. V podúrovni rostou ostatní dřeviny jako například olše lepkavá, javor klen, jeřáb ptačí, topol osika, třešeň ptačí a další. Bříza bělokorá tvoří hlavní úroveň, místy ji doplňuje jasan ztepilý. Ve spodní části zkusnou plochu ovlivňuje voda. To prospívá olši lepkavé, která se zde také dostává do úrovně. Porost je výškově rozrůzněný, obsahuje keřové patro, pod kterým se vyskytuje přirozené zmlazení javoru klenu a jasanu ztepilého. Jasan ztepilý ve spodní etáži často odumírá. Ojedinelá přirozená obnova trpí intenzivní okusem spárkatou zvěří, což je částečně dáno typem lokality, která je ostrůvkem mezi pastvinami, a tudíž je zvěří hojně vyhledávána. Na ploše nebyly během měření nalezeni všichni jedinci. To je s největší pravděpodobností způsobeno vytěžením dřevin a následným zpracováním na palivo v blízkých obydlích.

4. 2. 9. Podrobný popis trvalé zkusné plochy č. 7

Trvalá výzkumná plocha s pracovním názvem „**U Elišky**“ leží v nadmořské výšce okolo 710 metrů asi 960 metrů jihozápadně od neratovského kostela v porostu 432B6b/4 na pozemkové parcele č. 1192/1 v katastrálním území Neratov v Orlických horách. Podloží je tvořeno chloriticko-muskovitickými svory, půdní typ je kryptopodzol modální, lesní typ 6S4 – svěží smrková bučina. Věk horní březové

etáže je přibližně 60 let, stáří smrkové podúrovně činí asi 40 let. Porost je druhově i věkově diferenciován. Bříza tvoří hlavní úroveň, smrk ji intenzivně dorůstá. Místy již bříza odumřela a je postupně nahrazována právě smrkem. Největší vliv na ústup bříza mají nejspíše abiotické faktory. Pravděpodobně mokrý sníh, který v roce 2009 napadl již v půlce října, zapříčinil lukovité prohnutí či zlomení mnoha jedinců. Opakované škody sněhem jsou na porostech břízy stále patrné. Zlomy jsou poškození i vzrostlí jedinci smrku ztepilého. Smrky ve spodní etáži postupně chřadnou z nedostatečného přísunu světla.

4. 3. Metodika sběru a vyhodnocení dat

4. 3. 1. Dendrometrická měření a jejich vyhodnocení

Na všech sedmi plochách uvedených v Tabulce č. 2 byla provedena v průběhu měsíce října 2014 inventarizace označených dřevin. Ověřoval se druh dřeviny a zdravotní stav u dřívě označených jedinců označených číselnou značkou. Dále byla provedena dendrometrická měření dvou na sebe kolmých tlouštěk kmenů v prsní výšce 1,3 metru od paty kmene dřevorubeckou průměrkou. Hodnoty se zapisovaly v centimetrech s přesností na jednu desetinu. U přesílených stromů se změřil obvod pásmem a následným přepočtem byla zjištěna hodnota průměru kmene. Měření byla prováděna u všech živých označených jedinců.

Dále byla u každého živého stromu nacházejícího se na trvalé zkusné ploše změřena jeho výška pomocí výškoměru VERTEX švédské firmy Haglof. Postup měření spočíval v tom, že se na kmen v prsní výšce instalovala ultrazvuková odrazka, pomocí které přístroj zjistí přesnou odstupovou vzdálenost a příslušný úhel k referenční výšce. Po té stačí již jen zaměřit svítící záměrný kříž VERTEXU na terminál měřeného stromu, zmáčknout tlačítko určené k potvrzení polohy záměrného kříže na terminálu a následně odečíst změřenou hodnotu z displeje přístroje. Výsledná výška byla zaznamenána jako aritmetický průměr ze dvou měření v metrech s přesností na jedno desetinné místo. Všechny naměřené hodnoty byly na místě zapisovány do terénního zápisníku a po té přehledně zpracovány v počítačovém programu MS Excel 2013.

Další zpracování dat proběhlo také v programu MS Excel 2013. Byly spočteny základní dendrometrické veličiny pro jednotlivé zkusné plochy zvláště. Dále byly zpracovány a vyhodnoceny celkové počty dřevin podle zkusných ploch. Ve formě sloupcových grafů byl vyjádřen vztah mezi počtem jednotlivých druhů dřevin a jejich zařazení do tloušťkových tříd na jednotlivých plochách. Vztah mezi celkovou výškou a výčetní tloušťkou byl vyhodnocen pomocí histogramu. Analýza rozptylu středních výčetních tlouštěk u smrku ztepilého na jednotlivých trvalých zkusných plochách byla provedena v software Statistica. Zhodnocení statistické významnosti bylo vypočteno s 95% intervalem spolehlivosti.

4. 3. 2. Půdní odběry a jejich vyhodnocení

Půdní vzorky byly odebrány pouze na plochách uvedených v Tabulce č. 3. Jednalo se o vybrané trvalé zkusné plochy, na kterých byla zároveň prováděna dendrometrická měření. K těmto plochám byly dále přiřazeny louky v jejich těsné blízkosti, kde byly pro následné porovnání vzorky také odebrány. Z důvodu finančně nákladných rozborů nebyly půdní odběry realizovány na všech plochách.

Půdní vzorky byly na plochách získány pomocí sondýrky o průměru 6,5 centimetru. Na každé ploše byly odebrány vždy 4 dílčí vzorky. Každý vzorek se skládal z pěti vpichů sondýrkou. Následnou laboratorní analýzu vzorků provedl Ing. Josef Tomáš v laboratoři se sídlem ve VÚLHM v Opočně podle standardně používaných metodik:

- zásoba sušiny holorganických horizontů v tunách na hektar při 105°C
- výměnné a aktivní pH v 1M KCl, potenciometricky
- vlastnosti sorpčního komplexu podle Kappena (S – obsah bází, V – nasycení sorpčního komplexu bázemi)
- obsah celkových živin v holorganických horizontech po mineralizaci selenem a kyselinou sírovou (N, P, K, Ca, Mg)
- obsah celkového oxidovatelného uhlíku (humusu) a dusíku podle Kjeldahla
- obsah přístupných živin (P, K, Ca, Mg) metodou Mehlich III a ve výluhu kyseliny citronové

5. Výsledky

5. 1. Souhrnná data vyhodnocení struktury porostů

5. 1. 1. Počty jedinců na trvalých zkusných plochách

V tabulce č. 4 je uveden přehled podrobného zastoupení jednotlivých druhů dřevin a to jak v procentech, tak v kusech na hektar. Je zde také spočítán celkový počet stromů na hektar pro každou trvalou zkusnou plochu zvlášť. Z tabulky je patrné, že nejvíce jedinců se nachází na ploše č. 6 pod názvem U cesty přátelství, která vznikla pravděpodobně přirozenou sukcesí. Nejméně jedinců bylo spočteno na ploše č. 5 s názvem Vysoký kořen. Na této ploše se nachází smrková monokultura ve stáří 116 let. Počet kusů dle druhů dřevin v jednotlivých tloušťkových třídách je zpracován v histogramech a uveden v příloze č. 1.

Tab. č. 4: Počty jedinců stromového patra v přepočtu na hektar a v procentech diferencovaně podle dřevin na jednotlivých TVP v říjnu 2014.

TVP	1		2		3		4		5		6		7	
	ks/ha	%	ks/ha	%	ks/ha	%	ks/ha	%	ks/ha	%	ks/ha	%	ks/ha	%
smrk	288	73			552	100	92	21	336	99	4	0,2	980	70
modřín	100	26					356	79						
olše šedá			716	98							124	7		
javor klen											432	26		
jasan											728	44		
bříza	4	1	4	0,5							228	14	392	28
buk									4	1	8	1		
jeřáb											88	5	20	1
třešeň			4	0,5							4	0,2		
topol											20	1,2	4	0,5
vrba jíva			8	1							4	0,2	4	0,5
líška											8	0,5		
černý bez											12	0,7		
Σ	392		732		560		448		340		1660		1400	

5. 1. 2. Růstové parametry

Tabulka číslo 5 zobrazuje výsledky inventarizace porostů na trvalých zkusných plochách. Je z ní patrné, že nejvyšší zásoby dosahuje porost na TZP číslo 3 uváděný pod názvem Smrky nad olšemi (851 m³/ha). Věk porostu je 61 let. Oproti tomu zásoba smrkového porostu na ploše č. 4, který se nachází na původní lesní půdě, dosahuje ve věku 116 let 586 m³/ha. Nejnižší zásoba se nachází na ploše č. 6. Zde se jedná o smíšený porost, který nebyl pravděpodobně v minulosti nijak vychováván a ve věku 56 let dosahuje zásoby 314 m³/ha.

Tab. č. 5: Tabulka růstových parametrů porostů na jednotlivých TZP.

TZP	Sdružený porost											
	t (roky)	d (cm)	h (m)	f	v (m ³)	N (1/ha)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	h:d (m/cm)	CBP	CPP	COP
1	61	42,8	29,9	0,4	1,73	392	56,3	678	0,699	11,2	11,11	678
2	60	27	23,5	0,41	0,554	732	41,8	405	0,869	9,2	6,75	405
3	61	40	28,6	0,42	1,52	560	70,5	851	0,714	15,4	13,95	851
4	64	35,6	26,5	0,38	0,998	448	44,6	447	0,744	6,9	6,98	447
5	116	43,4	28,6	0,41	1,723	340	50,4	586	0,66	9,5	5,05	586
6	56	17,2	12,9	0,64	0,191	1640	38,3	314	0,752	6,2	5,61	314
7	55	21,8	16,7	0,47	0,29	1400	52,1	405	0,764	10,5	7,36	405

Vysvětlivky k tabulce č. 5: d – střední výčetní tloušťka měřená v prsní výšce, h – střední výška porostu, f – nepravá výtvarnice v 1,3 metru, v – objem středního kmene, N – počet stromů na hektar, G – výčetní kruhová základna, V – objem celkové dřevní hmoty, h:d – štíhlostní koeficient, CBP – celkový běžný přírůst v m³/ha, CPP – celkový průměrný přírůst v m³/ha, COP – celková objemová produkce v m³/ha.

Se zásobou na jednotlivých zkusných plochách souvisí také jejich zápoj a plocha korunové projekce. Tyto hodnoty jsou zobrazeny v Tab. č. 6. Plocha č. 3, která vykazuje největší objemovou zásobu, dosahuje 82,7% hodnoty zápoje. Z tabulky je také patrné, že největší zápoj byl zjištěn na trvalých zkusných plochách číslo 6 a 7.

Na TZP č. 6 jsou vysoké hodnoty zápoje způsobeny rozvinutou spodní etáží javoru a jasanu. V případě plochy č. 7 způsobuje tyto vysoké hodnoty zápoje smrk ztepilý, který jepotlačen do podúrovně. Tyto hodnoty jsou dobře patrné z histogramů uvedených v příloze číslo 1, které zobrazují vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou. Na těchto dvou výše zmíněných plochách jsou také vysoké hodnoty plochy korunové projekce.

Tab. č. 6: Porovnání zápoje a denzity stromového patra na jednotlivých TZP.

číslo	denzita		
	název plochy	CC	CP
1A	U Kostela	77,8	1,50
2A	Olše	73,9	1,34
3A	Smrky nad olšemi	82,7	1,75
4A	Modříný	73,9	1,34
5A	Vysoký Kořen	70,4	1,22
6A	U cesty přátelství	94,5	2,90
7A	U Elišky	91,5	2,47

Vysvětlivky k tabulce č. 6: CC – celkový zápoj v %, CP – plocha korunové projekce přepočtena na hektar.

5. 1. 3. Vyhodnocení produkce výsadeb na zemědělských půdách

Pro účely zhodnocení vlastností porostů rostoucích na zemědělských půdách bylo provedeno porovnání objemů spočtených na trvalých zkusných plochách s tabulkovými hodnotami pro první bonitu a šedesátiletý porost [10]. Dále se porovnala měření z října roku 2014 s měřeními provedenými v roce 2007 (Baláš, 2007).

Porovnávány byly všechny trvalé zkusné plochy s výskytem smrku ztepilého. Zjištěný objem zásoby smrku ztepilého byl přepočten na hektar. Výpočet zakmenění byl proveden pomocí podílu skutečné kruhové základny ku tabulkové hodnotě pro smrk ztepilý. Hodnoty byly následně pro přehledné porovnání přepočteny na plné zakmenění.

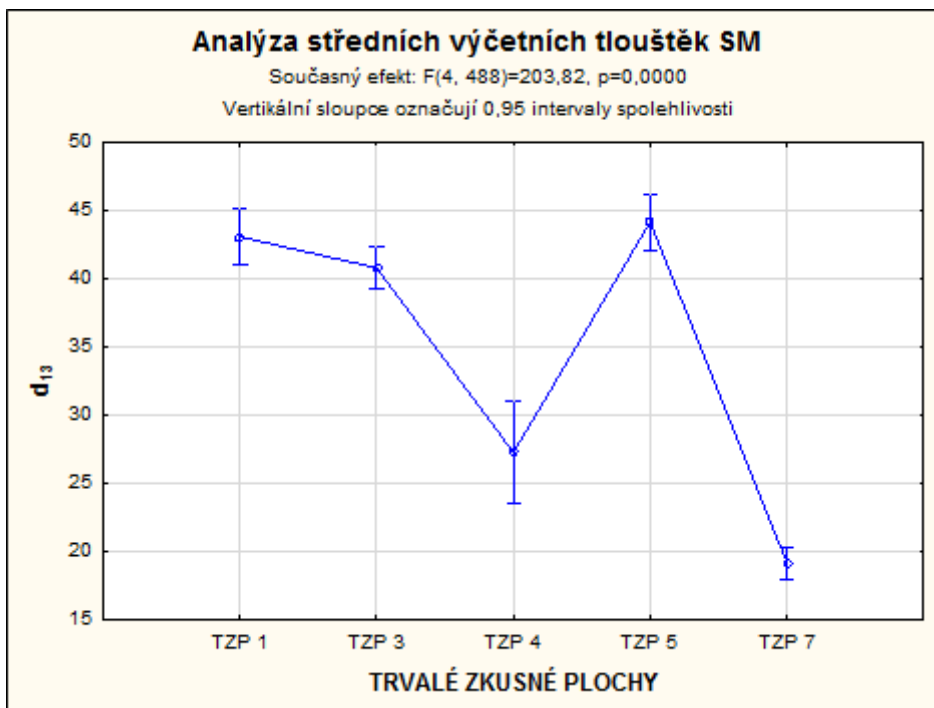
V porostech na trvalých zkusných plochách, ve kterých je smrk ztepilý hlavní dřevinou je objem oproti tabulkovým hodnotám vždy vyšší. U plochy číslo 4 roste smrk ztepilý pouze jako doplňková dřevina. Hlavní dřevinou je v tomto porostu modřín opadavý a smrk je zde zatlačen do spodní etáže. V případě trvalé zkusné plochy číslo 7 roste smrk ve spodní etáži pod břízou bělokorou. Zde byla zanedbána výchova a včasné odstranění břízy z porostu, což se projevilo sníženým objemem smrku.

Tab. č. 7: Porovnání skutečných a tabulkových hodnot.

název	t	průměrná tloušťka	průměrná výška	zakmenění	V (m ³ /ha) skut.	V (m ³ /ha) při zakmenění 1
růstové tab. SM	55	25	25	1	534	534
TZP č. 3 2007	53	37	25.5	1.18	632	535
růstové tab. SM	60	27	27	1	578	578
TZP č. 1 SM	61	44	30	0.81	581	717
TZP č. 3 SM	61	40	30	1.3	851	655
TZP č. 5 SM	116	44	30	0.83	573	690
TZP č. 4 SM	64	27	18	0.15	65	433
TZP č. 7 SM	55	19	15	0.78	229	294

5. 1. 4. Statistické porovnání výčetních tlouštěk

Pro statistické porovnání výčetních tlouštěk u smrku ztepilého byly vybrány všechny plochy s jeho výskytem. Data výčetních tlouštěk byla exportována z programu MS Excel 2013 do software Statistica. Výsledek analýzy rozptylu středních výčetních tlouštěk je zobrazen na Obr. č. 4.



Obr. č. 4: Analýza středních výčetních tloušťek.

Z grafu je patrné, že rozdíly mezi výčetními tloušťkami na TZP 1, 3 a 5 jsou statisticky nevýznamné. Smrk ztepilý na těchto plochách roste jako hlavní dřevina v úrovni, někteří jedinci případně v nadúrovni. Z grafu vyplývá, že porosty založené na bývalých zemědělských půdách dosahují v 61 letech přibližně stejných výčetních tloušťek, jako porost založený na lesní půdě ve věku 116 let ve stejných klimatických podmínkách. Na trvalé zkusné ploše č. 4 roste smrk ztepilý pouze jako přimíšená dřevina. Hlavní produkční dřevinou je zde modřín opadavý. V případě TZP č. 7 byla zanedbána výchova mladého porostu. Smrk se zde dostal do podúrovně, a proto zde nedosahuje takových výčetních tloušťek jako na ostatních plochách založených na zemědělských půdách.

Tab. č. 8: Numerické vyhodnocení analýzy středních výčetních tloušťek.

TZP	TZP1 d 1,3 43 cm	TZP3 d 1,3 40,7 cm	TZP4 d 1,3 27,2 cm	TZP5 d 1,3 44,1 cm	TZP7 d 1,3 19,2 cm
TZP 1		0,410	< 0,001	0,950	< 0,001
TZP 3	0,410		< 0,001	0,078	< 0,001
TZP 4	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001
TZP 5	0,950	0,078	< 0,001		< 0,001
TZP 7	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	

V tabulce č. 8 je numericky znázorněn vztah mezi hodnotami středních výčetních tloušťek při zvolené hladině významnosti 0,05. Hodnoty menší jak 0,05 se statisticky významně liší.

Tab. č. 9: Podmínka analýzy rozptylů.

	Hartkey, F.nax	Cochran. C	Bartl. Chí - kv.	SV	p
d 1,3	3,142151	0,367159	22,74464	4	0,061000

V tabulce č. 9 je zobrazena podmínka testu analýzy rozptylů. Touto podmínkou je homogenita rozptylů, která je v tabulce dokumentována. Její hodnota musí být větší jak 0,05.

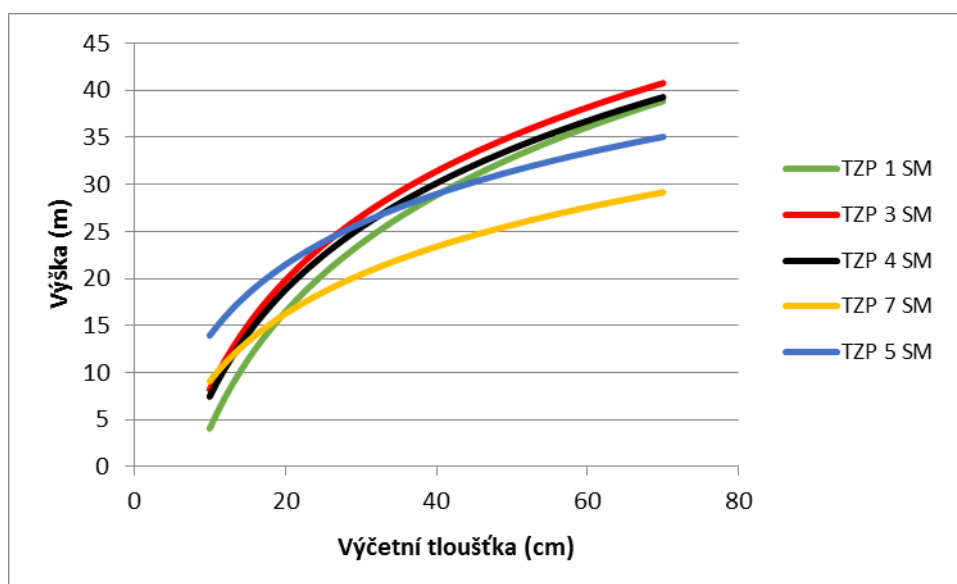
5. 2. Grafická znázornění

5. 2. 1. Souhrnné grafické znázornění

Pro každou trvalou zkusnou plochu byl vypracován sloupcový graf zobrazující přehledně počty jednotlivých druhů dřevin rozložených v tloušťkových třídách. Dále byl zpracován histogram vztahu závislosti mezi celkovou výškou a výčetní tloušťkou pro každou dřevinu na jednotlivé zkusné ploše. Histogramem byla proložena spojnice trendu s logaritmickou funkcí. V histogramu je také zobrazena rovnice pro každý druh

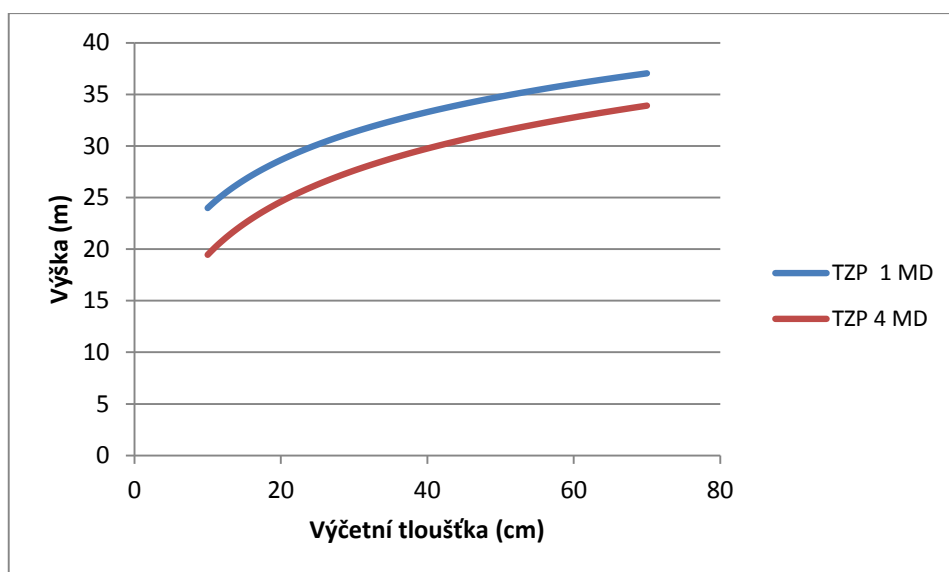
dřeviny, kdy R^2 vyjadřuje statistickou závislost mezi výškou a tloušťkou. Čím více se hodnota blíží k číslu 1, tím více jsou tyto dvě veličiny na sobě závislé.

Nejprve jsou zde zobrazeny dva souhrnné grafy, na kterých jsou uvedeny průběhy spojnice trendu mezi výškou a výčetní tloušťkou na trvalých zkusných plochách se smrkem ztepilým (Obr. č. 5) a modřínem opadavým (Obr. č. 6). Spojnice trendu pro smrk ztepilý je u trvalých zkusných ploch č. 1, 3, 4 téměř totožná. Smrk se u ploch č. 1 a 3 vyskytuje jako hlavní dřevina, jeho porost je diferenciován a závislost mezi výčetní tloušťkou a výškou je poměrně těsná. U trvalé zkusné plochy č. 4 roste smrk v malých počtech v podúrovni, někteří jedinci zasahují do vrchní etáže mezi modřínů. Trvalá zkusná plocha č. 5 představuje 116 let starý smrkový porost, podúrovňoví jedinci zde již byli v minulosti odstraněni, a proto zde nedochází k tak těsné závislosti. V případě trvalé zkusné plochy č. 7 je smrk zatlačen pod rozpadající se vrchní etáž břízy a nedosahuje takových výšek. Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou zde také nespojuje těsná závislost.



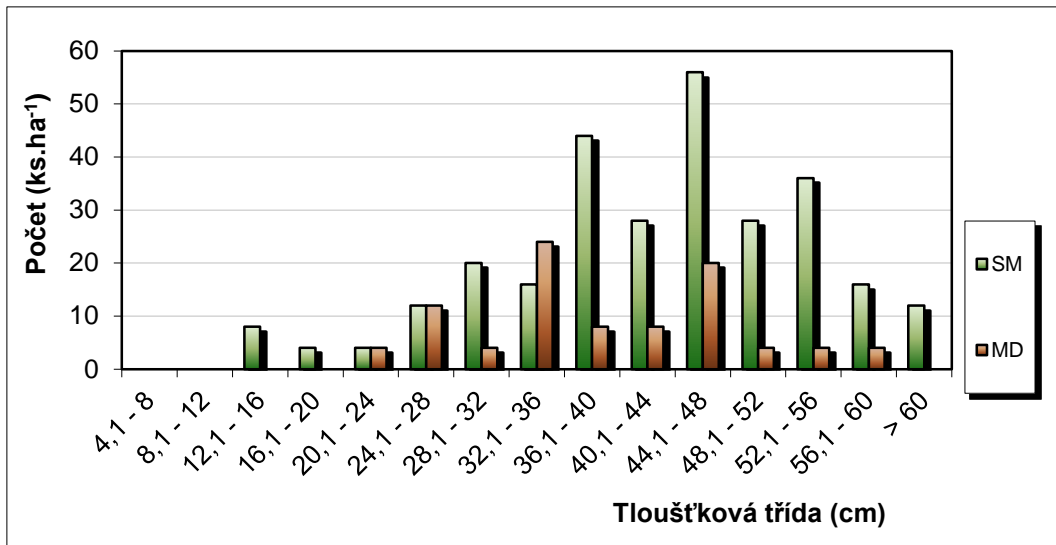
Obr. č. 5: Graf zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou na uvedených trvalých zkusných plochách se smrkem ztepilým.

Obrázek č. 6 zobrazuje spojnicí trendu mezi výčetní tloušťkou a výškou pro modřín opadavý. Obě křivky mají podobný průběh, v případě trvalé zkusné plochy č. 1 dosahuje modřín vyšších výšek. To je způsobeno konkurencí smrku ztepilého a modřín opadavý se jako světlomilná dřevina snaží dostat do nadúrovně. V případě trvalé zkusné plochy č. 4 zde není žádná konkurenční dřevina, která by nutila modří opadavý k větším výškovým přírůstkům a ten zůstává v úrovni. Vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou nemá ani v jednom případě těsnou závislost.



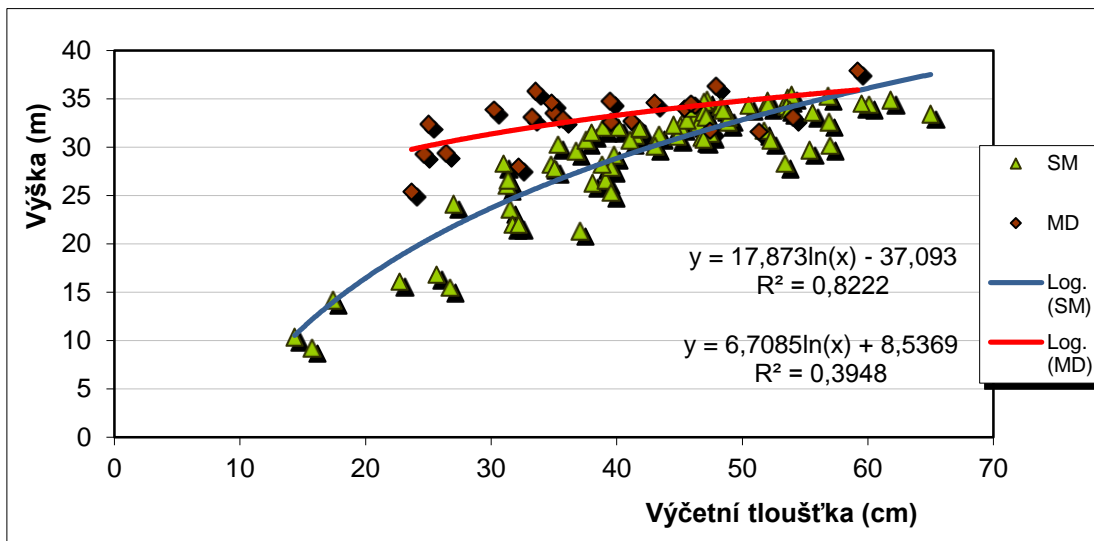
Obr. č. 6: Graf zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou na uvedených zkusných plochách s modřínem opadavým.

5. 2. 2. TZP č. 1 U kostela



Obr. č. 7: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP1

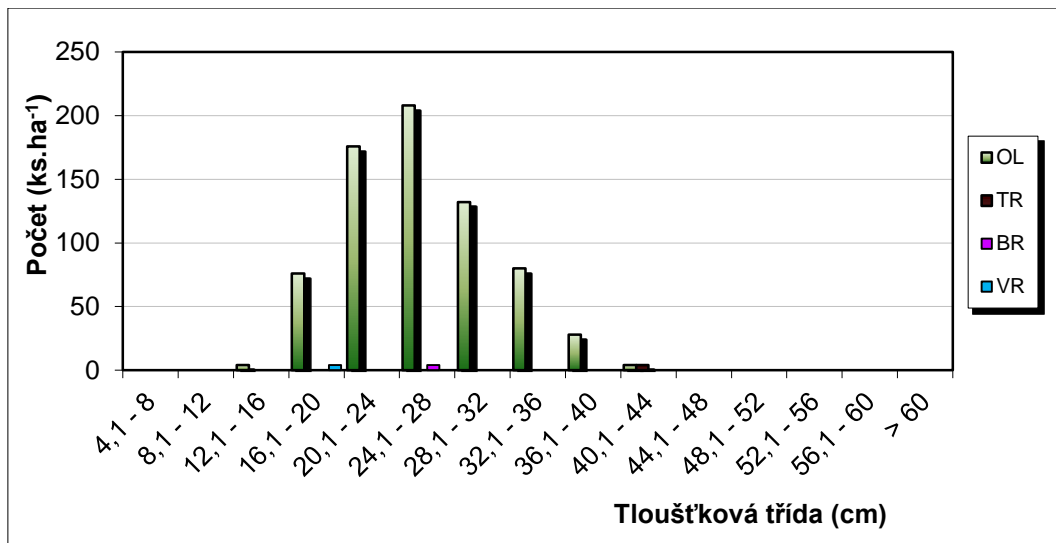
Z grafu je patrné, že na trvalé zkušné ploše č. 1 převládá výrazně smrk ztepilý. Modřín opadavý dosahuje mnohem menší početnosti, jeho zastoupení v tloušťkových třídách je poměrně vyrovnané.



Obr. č. 8: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP1

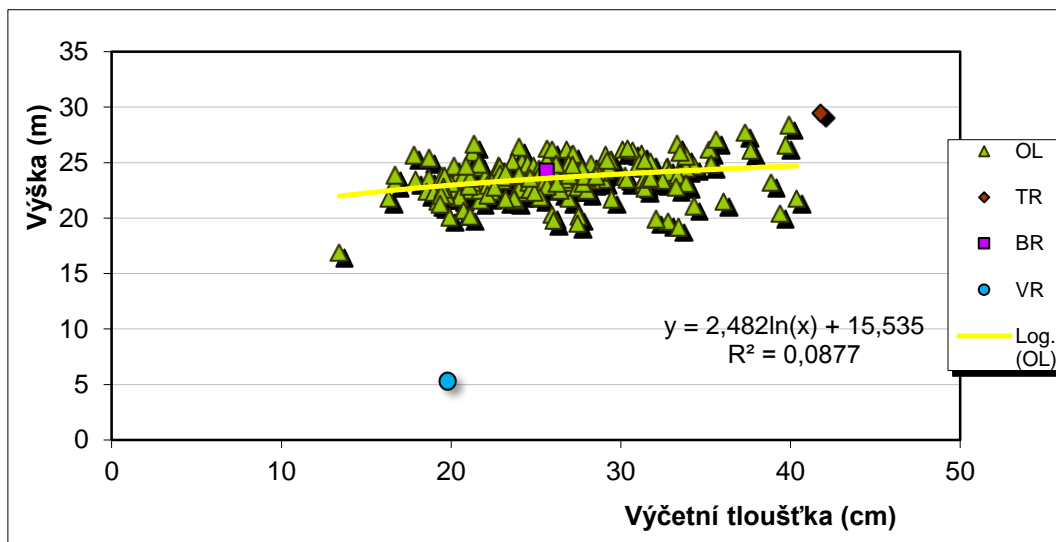
U smrku ztepilého byla prokázána vysoká závislost mezi výškou a výčetní tloušťkou, R^2 dosahuje hodnoty 0,82. Naopak u modřínu opadavého nebyla závislost prokázána, i užší jedinci dosahují výšek mezi 30 a 35 metry, modřín se jako světlomilná dřevina snaží dostat do nadúrovně a zajistit si větší přísun světla.

5. 2. 3. TZP č. 2 Olše



Obr. č. 9: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP2

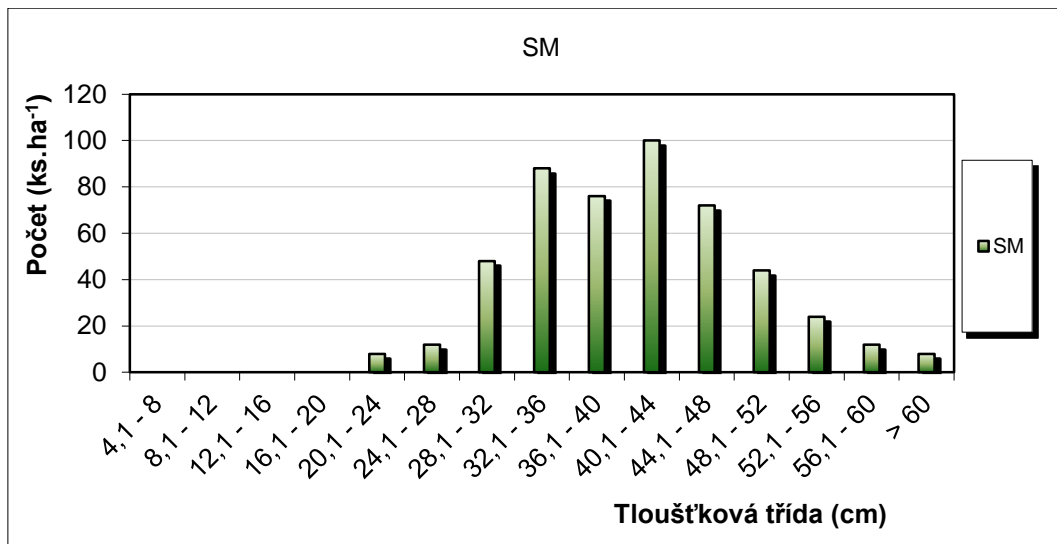
U olšového porostu nedochází k výrazným výkyvům v tloušťkových třídách, nejvýrazněji jsou zastoupeny tloušťky mezi 20 až 30 centimetry. Ostatní dřeviny jsou zastoupeny minimálně.



Obr. č. 10: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP2

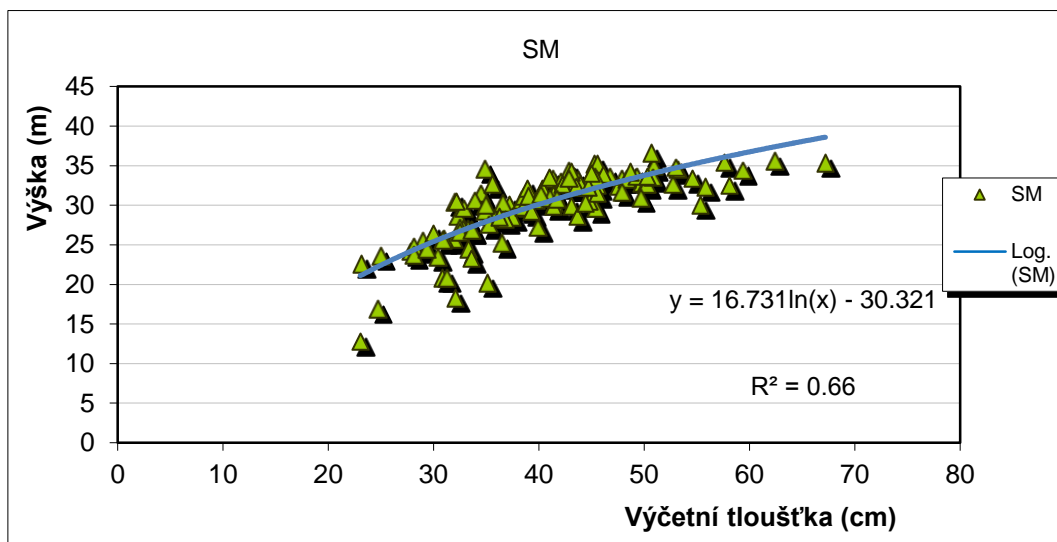
Regrese v tomto případě nedosahuje hodnoty ani 0,1. Stupeň závislosti se blíží nule. Jedná se tedy o porost, který není výškově nijak rozrůzněn. Všechny olše dosahují výšky nejčastěji kolem 25 metrů bez výrazných odchylek.

5. 2. 4. TZP č. 3 Smrky nad Olšemi



Obr. č. 11: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP3

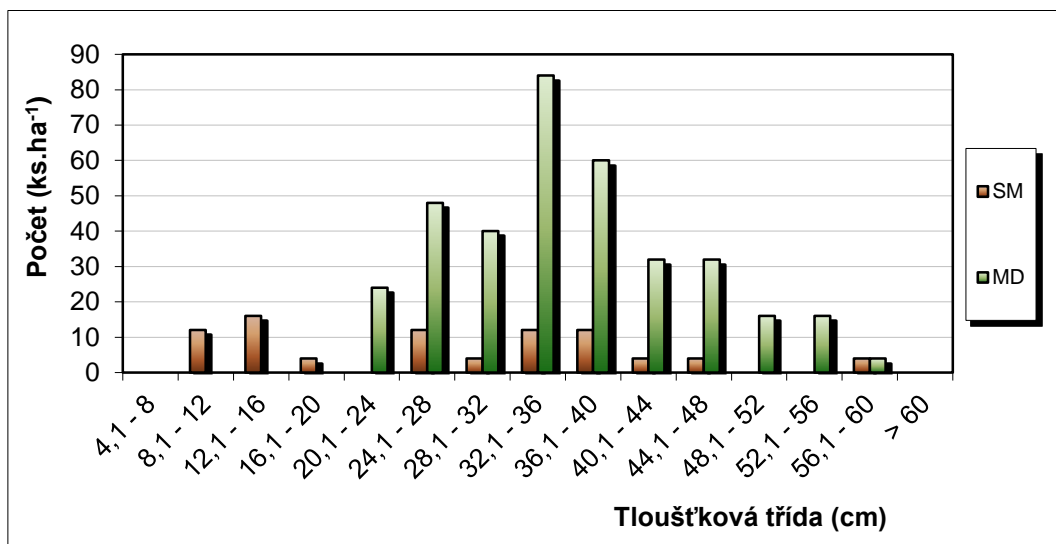
Tato smrková monokultura ukazuje hodnoty v normálním rozdělení bez výrazných výjimek. Další dřeviny na této ploše nebyly zastoupeny.



Obr. č. 12: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP3

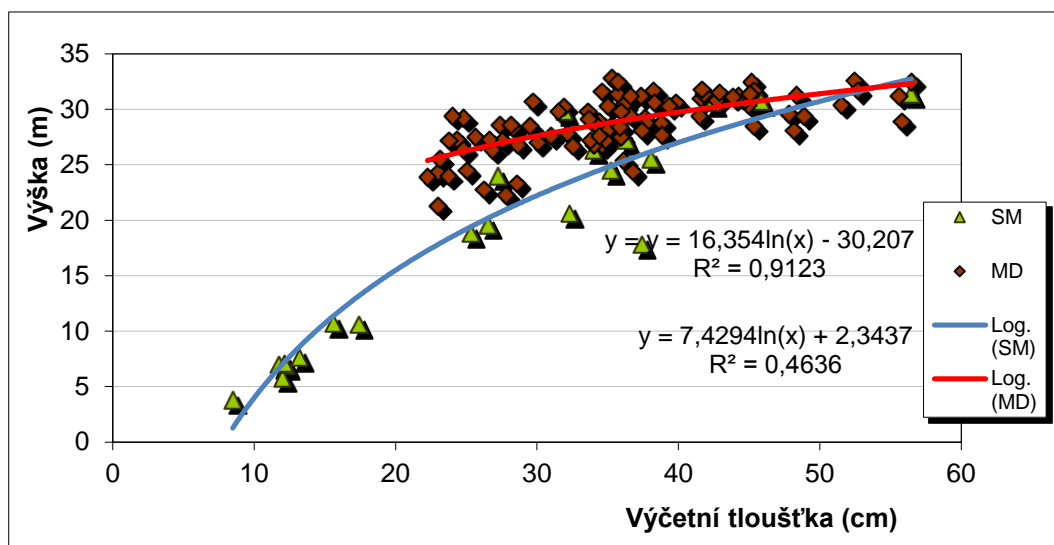
Na obrázku č. 12 je patrný vztah mezi vzrůstající výčetní tloušťkou a stoupající výškou stromů. Hodnota regrese dosahuje 0,66. Porost je tedy rozrůzněn, jedinci s nižší výškou dosahují také menších výčetních tlouštěk.

5. 2. 5. TZP č. 4 Modřiny



Obr. č. 13: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP4

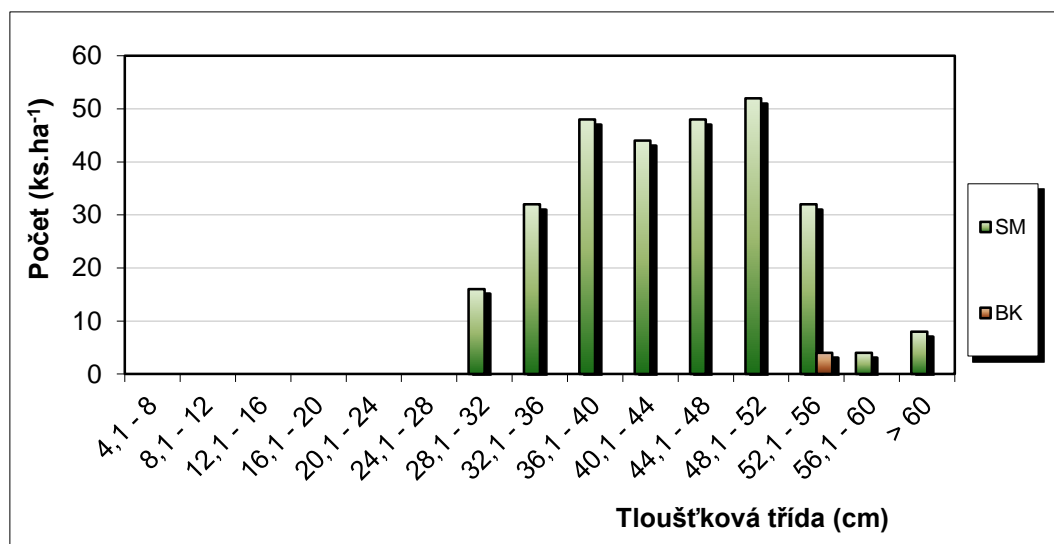
Na této zkusné ploše převažuje výrazně modřín opadavý. Rozdělení tloušťkových stupňů je skoro pravidelné s výkyvem v tl. třídě 32 až 36 centimetrů. Počty smrku jsou v tloušťkových třídách rozděleny pravidelně.



Obř. ř. 14: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP4

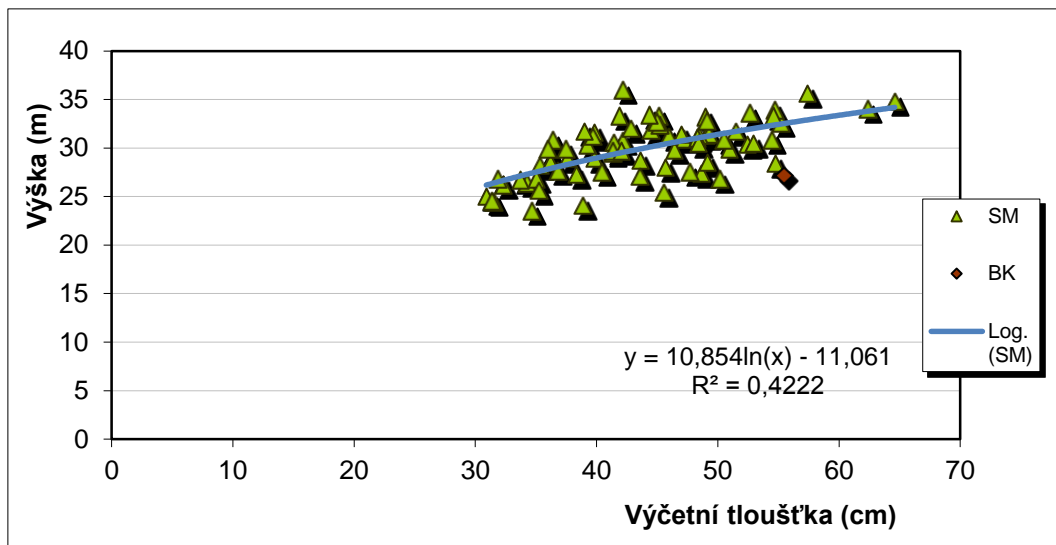
Modřín opadavý na této TZP nevykazuje významnou závislost mezi výčetní tloušťkou a výškou. Naopak u smrku ztepilého se hodnota R^2 blíží číslu 1, výška tedy prokazatelně stoupá s výčetní tloušťkou.

5. 2. 6. TZP ř. 5 Vysoký Kořen



Obř. ř. 15: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP5

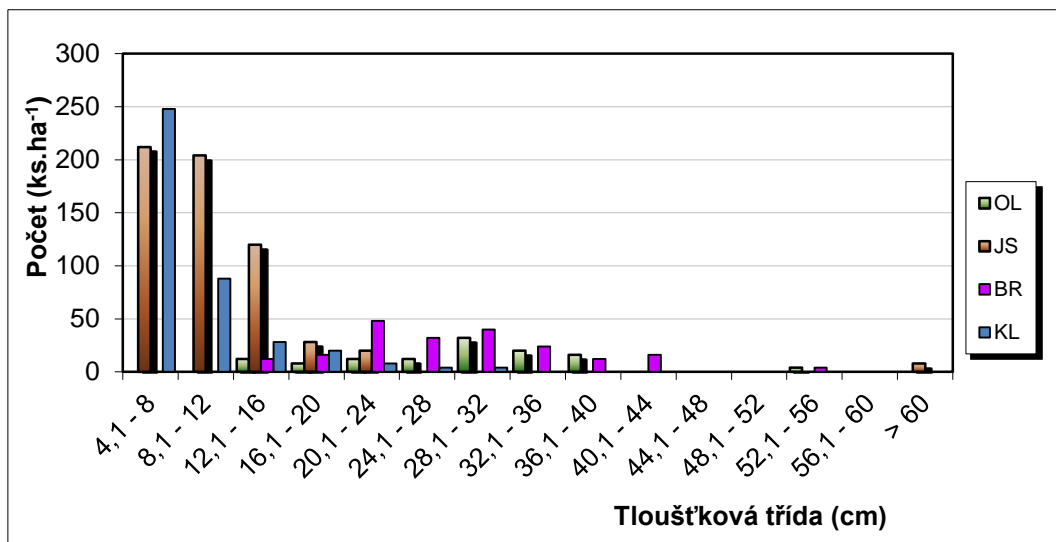
Na této zkusné ploše porostlé výhradně smrkovými jedinci jsou tloušťkové třídy zastoupeny v hodnotách od 36 dp 56 centimetrů rovnoměrně bez výkyvů.



Obr. č. 16: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP5

Hodnota regrese je v tomto smrkovém porostu asi 0,4, což ukazuje malou závislost mezi výčetní tloušťkou a výškou.

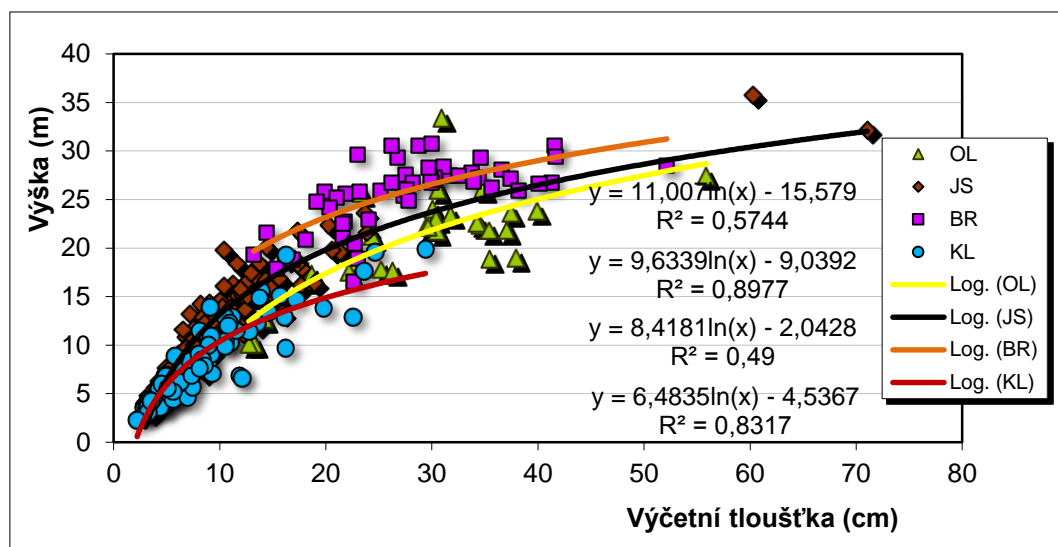
5. 2. 7. TZP č. 6 U cesty přátelství



Obr. č. 17: Sloupkový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP6

Na této ploše, která vznikla přirozenou sukcesí, se nachází nejvíce jedinců v tloušťkové třídě od 4 do 16 centimetrů. Jedná se o javory a jasanů ve spodní etáži,

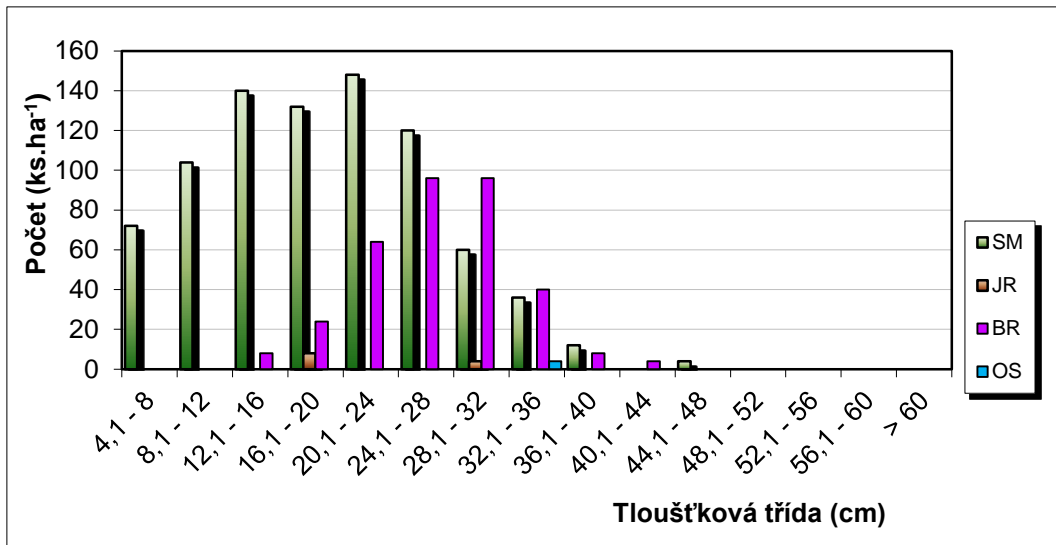
ve které byla také zjištěna značná mortalita, pravděpodobně z důvodu nedostatku přísunu světla. Ostatní tloušťkové třídy jsou poměrně vyrovnané



Obr. č. 18: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP6

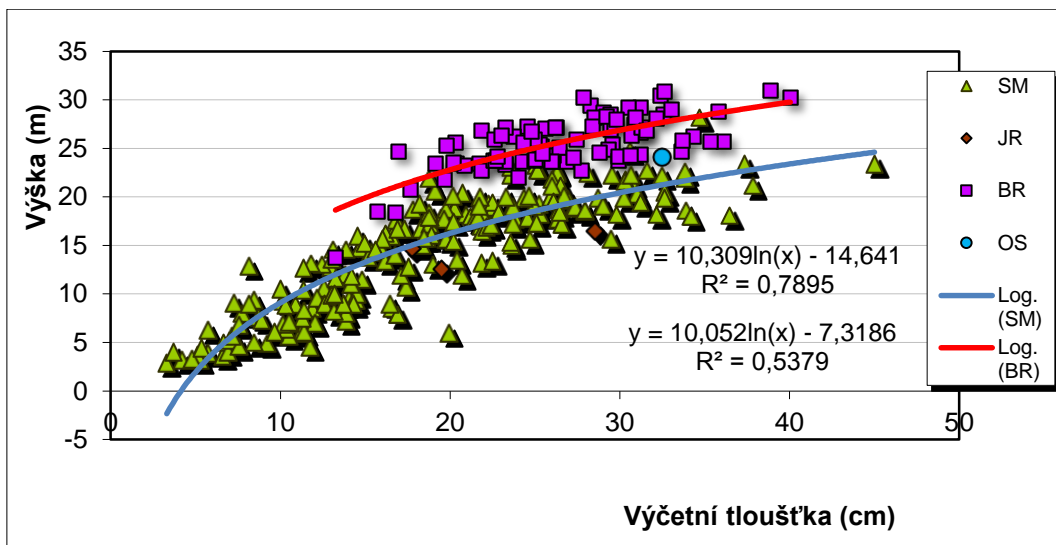
Na této smíšené ploše dosahuje největší hodnoty regrese jasan ztepilý (0,89) a javor klen (0,83). Jedná se zejména o jedince ve spodní etáži. U olše lepkavé a břízy bělokoré se hodnoty R^2 pohybují kolem 0,5 což výraznou souvislost mezi výčetní tloušťkou a výškou nepotvrzuje, ale ani nevyvrací.

5. 2. 8. TZP č. 7 U Elišky



Obr. č. 19: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP7

Ze vztahu početnosti a tloušťkových tříd je na této ploše patrné, že smrk ztepilý zde dosahuje sice větší početnosti ale menších dimenzí než bříza bělokorá.



Obr. č. 20: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP7

Hodnota R^2 pro břízu bělokorou byla na této zkusné ploše vypočítána na 0,53, což ukazuje, že vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou není prokazatelný. Jak je z histogramu patrné, bříza se drží v nadúrovni, její nejčastější výška se pohybuje kolem 25 metrů. Naopak u smrku ztepilého dosáhla hodnota regrese 0,78, což ukazuje na výraznou závislost mezi výškou a výčetní tloušťkou.

5. 3. Výsledky půdních analýz

Výsledky půdních analýzy jsou dokumentovány v Tabulkách č. 10 až 18. Je v nich zpracována přehledně zásoba nadložního humusu, obsah celkového humusu a celkového dusíku. Dále tabulky ukazují hodnoty pH, obsah bází a nasycení sorpčního komplexu. Série posledních tří tabulek znázorňuje obsah přístupných živin. Vše je zobrazeno zvláště pro jednotlivé půdní horizonty. Hodnoty odebrané na loukách jsou uvedeny tučně.

5. 3. 1. Zásoba humusu a dusíku

Výsledky stanovení zásoby nadložního humusu, obsahu celkového humusu a celkového dusíku v holorganické vrstvě jsou uvedeny v Tab. č.10. Plochy osázené lesními dřevinami vykazovaly vesměs vyšší akumulaci povrchového humusu. Výsledky jsou statisticky významné. Ještě výraznější rozdíly byly zaznamenány v případě ploch 7A (smíšený listnatý porost) a 8A (louka), kde ovšem došlo k výraznému míšení organické a minerální hmoty (obsah celkového humusu velmi nízký). Listnaté porosty pak vykazovaly rovněž poměrně značné hodnoty akumulace nadložních holorganických horizontů, ovšem také výrazně promíšených minerálními částicemi. Na druhé straně porost modříny vykázal menší hodnoty akumulace nadložního humusu ve srovnání s porosty smrku, navíc i horší inkorporaci organických látek do minerálního svrchního horizontu.

Tab. č. 10: Hodnoty sušiny, celkového humusu a dusíku v horizontu F+H.

číslo	název	Hor.	sušina t/ha	celkový humus %	celkem N %
1A	U Kostela	F+H	61,72 b	48,46 b	1,40 b
2A	louka U Kostela	F+H	36,86 c	56,83 b	1,30 b
3A	Olše	F+H	64,88 b	46,40 b	1,82 c
4A	louka Olše	F+H	39,10 b	24,17 c	1,23 b
5A	Smrky nad olšemi	F+H	74,35 b	45,67 b	1,22 b
6A	Modříny	F+H	54,00 b	28,93 c	1,00 a
7A	U cesty přátelství list.	F+H	85,71 a	18,46 c	0,89 a
8A	louka U cesty přátelství	F+H	127,46 c	16,21 c	0,84 a

Obsah celkového humusu (uhlíku) tak byl statisticky významně nižší pod porostem olše, modřínu a obou ploch U cesty přátelství. V případě listnatého porostu a louky v této oblasti tak docházelo k výrazně vyššímu míšení organické a minerální půdní složky. Obsah celkového dusíku byl významně nejvyšší pod porostem olše, což odpovídá její schopnosti fixovat v symbióze s nitrogenními bakteriemi půdní dusík. Na druhé straně nízký obsah celkového dusíku pod porostem modřínu odpovídá nízké kvalitě jeho opadu ve srovnání s jinými dřevinami. Nízký obsah celkového dusíku pod porostem listnatých dřevin na ploše 7A odpovídá zřejmě chudší lokalitě (i sousední louka vykazuje nízký obsah celkového dusíku v drnu), může ale souviset i s vysokým stupněm rozkladu listnatého opadu.

V horizontu A byl obsah celkového humusu výrazně nižší v porostech „U cesty přátelství“ a to nejen v půdě louky, ale (i když zde byl obsah mírně, nevýznamně vyšší) i v porostu listnatých dřevin (Tab. č. 11). Jinak jevíly půdy lučních porostů tendenci nižšího obsahu celkového humusu ve srovnání s porosty lesními, výrazně nejvyšší hodnota této charakteristiky pak byla doložena v porostu olše. Statisticky významně nízké hodnoty vykazoval i porost modřínu. Prakticky stejnou dynamiku vykazoval i obsah celkového dusíku.

Velice podobné jsou i výsledky srovnání mezi porosty pokud se týče obsahu celkového humusu (tedy uhlíku) a dusíku v horizontu B (Tab. č. 12). Jen v případě louky na ploše číslo 8A byly hodnoty obou ukazatelů vyšší ve srovnání se sousedním listnatým smíšeným porostem. V porostu olše byly hodnoty opět nejvyšší, v porostu modřínu naopak velmi nízké.

Tab. č. 11: Hodnoty celkového humusu a dusíku v horizontu A.

číslo	název	Hor.	celkový humus %	celkem N %
1A	U Kostela	A	8,13 b	0,40 b
2A	louka U Kostela	A	7,94 b	0,44 b
3A	Olše	A	13,34 c	0,66 c
4A	louka Olše	A	5,67 a	0,37 b
5A	Smrky nad olšemi	A	11,60 c	0,47 b
6A	Modřiny	A	6,29 a	0,28 a
7A	U cesty přátelství list.	A	6,51 a	0,39 b
8A	louka U cesty přátelství	A	6,06 a	0,39 b

Tab. č. 12: Hodnoty celkového humusu a dusíku v horizontu B.

číslo	název	Hor.	celkový humus %	celkem N %
1A	U Kostela	B	4,72 b	0,27 b
2A	louka U Kostela	B	4,29 b	0,30 b
3A	Olše	B	6,76 c	0,30 b
4A	louka Olše	B	3,18 a	0,24 c
5A	Smrky nad olšemi	B	5,93 c	0,33 bc
6A	Modřiny	B	3,05 a	0,25 bc
7A	U cesty přátelství list.	B	3,06 a	0,22 c
8A	louka U cesty přátelství	B	4,16 b	0,27 bc

5. 3. 2. Půdní reakce

Půdní reakce aktivní ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$) byla statisticky významně nižší v porostech lesních dřevin na zemědělské půdě (smrk – SM, modřín – MD, olše – OL) ve srovnání s půdou trvalých travních porostů, a to prakticky v celém sledovaném profilu (Tab. č. 13, 14, 15). Smíšený listnatý porost zaujímal prakticky intermediální postavení mezi lesními porosty na zemědělské půdě a porosty travními. Porost olše vykazoval podobné hodnoty půdní reakce aktivní jako porosty smrku a modřínu. Navíc půda v horizontu B (5 – 10 cm) byla významně nejkyselejší. Prakticky shodné trendy byly prokázány i v případě půdní reakce potenciální (pH_{KCl}), také v tomto případě byla větší

acidita prokázána v případě porostů lesních dřevin ve srovnání s trvalými travními porosty. V minerálním půdním horizontu B se pak statisticky významně nelišily výsledky od hodnot stanovených v porostech lesních dřevin na zalesněných zemědělských půdách. I v tomto případě se nejsilnější acidifikace projevila v hlubších horizontech olšového porostu.

Tab. č. 13: Hodnoty půdní reakce aktivní i potenciální, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi v horizontu F+H.

číslo	název	Hor.	pH (H ₂ O)		pH (KCl)		S mval/100g		V %	
			pH	Stat.	pH	Stat.	S	Stat.	V	Stat.
1A	U Kostela	F+H	3,83	b	3,08	b	22,0	a	30,0	b
2A	louka U Kostela	F+H	4,76	c	4,05	c	17,2	a	46,0	c
3A	Olše	F+H	4,02	b	3,53	b	24,7	a	31,8	b
4A	louka Olše	F+H	4,72	c	4,36	c	23,5	a	57,5	c
5A	Smrky nad olšemi	F+H	3,67	b	3,12	b	12,0	a	18,2	b
6A	Modřiny	F+H	3,90	b	3,54	b	18,5	a	35,5	bc
7A	U cesty přátelství list.	F+H	4,39	a	4,16	a	16,5	a	45,6	c
8A	louka U cesty přátelství	F+H	4,70	c	4,26	c	19,3	a	53,8	c

Tab. č. 14: Hodnoty půdní reakce aktivní i potenciální, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi v horizontu Ah.

číslo	název	Hor.	pH (H ₂ O)		pH (KCl)		S mval/100g		V %	
			pH	Stat.	pH	Stat.	S	Stat.	V	Stat.
1A	U Kostela	Ah	3,82	b	3,52	b	4,4	b	20,7	b
2A	louka U Kostela	Ah	4,55	c	4,13	c	5,9	c	36,3	c
3A	Olše	Ah	3,57	b	3,45	b	6,4	c	23,1	b
4A	louka Olše	Ah	4,48	c	3,80	a	5,3	bc	35,8	c
5A	Smrky nad olšemi	Ah	3,69	b	3,50	b	4,8	bc	21,0	b
6A	Modřiny	Ah	3,82	b	3,32	b	3,3	a	20,8	b
7A	U cesty přátelství list.	Ah	4,36	c	3,65	b	4,3	ba	27,4	a
8A	louka U cesty přátelství	Ah	4,63	c	3,84	a	6,3	c	38,8	c

Hodnoty obsahu bází se v porostech lesních dřevin v holorganických horizontech ani pod travními porosty statisticky významně nelišily, trend nižších hodnot na lokalitách 7A a 8A nebyl průkazný (Tab. č. 13). Ve svrchním minerální horizontu (Ah) se pak tendence vyšších hodnot charakteristiky S pod travními porosty a pod porostem olše projevila významně (Tab. č. 14). Naproti tomu porost modřínu vykazoval nejnižší hodnoty ze všech sledovaných ploch. Tato tendence pak zůstala zachována i v minerálním horizontu B (Tab. č. 15).

Tab. č. 15: Hodnoty půdní reakce aktivní i potenciální, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi v horizontu B

číslo	název	Hor.	pH (H ₂ O)		pH (KCl)		S mval/100g		V %	
			pH	Stat.	pH	Stat.	S	Stat.	V	Stat.
1A	U Kostela	B	4,12	b	3,98	b	3,4	b	25,6	b
2A	louka U Kostela	B	4,61	a	4,29	c	5,1	c	41,5	c
3A	Olše	B	3,87	c	3,70	a	3,6	b	23,8	b
4A	louka Olše	B	4,7	a	3,89	b	4,4	b	35,6	c
5A	Smrky nad olšemi	B	3,89	c	3,82	b	3,7	b	23,7	b
6A	Modříny	B	4,30	b	3,81	b	2,0	a	20,4	b
7A	U cesty přátelství list.	B	4,59	ca	3,87	b	3,4	b	28,5	b
8A	louka U cesty přátelství	B	4,78	a	3,94	b	5,8	c	41,5	c

Nasycení sorpčního komplexu bázemi (hodnota V) v horizontu nadložního humusu (Tab. č. 13) jevila jednoznačně a průkazně nižší hodnoty pod porosty lesních dřevin ve srovnání s porosty zemědělskými (louky). Tento trend pak zůstal zachován jak v horizontu Ab (Tab. č. 14), tak i v horizontu B (Tab. č. 15).

5. 3. 3. Obsah přístupných živin

Obsah přístupných živin (Tab. č. 16, 17, 18) byl velmi proměnlivý, odrážel nejen vliv různého typu vegetace, ale i vliv hnojení a jiných hospodářských zásahů na zemědělských plochách. Vyloučit nelze ani výraznou sezónní variabilitu těchto

charakteristik. Obsah přístupného fosforu pod v holorganických horizontech lučních porostů (Tab. č. 16) pak jevil tendenci nižších hodnot pod porosty lesních dřevin, totéž platí pro obsah přístupného draslíku a hořčíku, v případě této živiny pak rozdíly nebyly statisticky významné. Obsah přístupného vápníku pak jevil tendenci opačnou.

Tab. č. 16: Hodnoty obsahu přístupných živin dle metody Mehlich III v horizontu F+H

číslo	název	Hor.	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg
1A	U Kostela	F+H	50,0 b	265,5 b	995,5 b	157,5 b
2A	louka U Kostela	F+H	109,0 c	687,5 c	859,5 b	209,0 b
3A	Olše	F+H	83,5 c	702,0 c	1458,0 c	318,5 b
4A	louka Olše	F+H	166,0 a	1113,0 a	1277,5 a	348,0 b
5A	Smrky nad olšemi	F+H	46,5 b	198,5 b	998,5 b	141,5 b
6A	Modřiny	F+H	64,0 c	493,0 c	1183,0 b	186,0 b
7A	U cesty přátelství list.	F+H	73,0 c	629,5 c	1216,5 a	182,0 b
8A	louka U cesty přátelství	F+H	70,5 c	597,5 c	1031,0 b	245,0 b

V horizontu Ah (Tab. č. 17) pak byly výsledky velmi variabilní a nejednoznačné. Na lokalitě U kostela byl obsah přístupného fosforu neprůkazně vyšší pod smrkovým porostem ve srovnání s loukou, na lokalitě U cesty přátelství byla situace podobná, u ploch 3A a 4A byla situace opačná. V případě přístupného draslíku tomu bylo jinak: na první lokalitě byl obsah vyšší pod travním porostem, jinak porosty lesních dřevin vykazovaly vyšší obsahy, s výjimkou porostu modřinu. Luční porosty jevily tendenci vyššího obsahu přístupného vápníku, lesní porosty (s výjimkou dvojice 7A a 8A) pak hořčíku.

Tab. č. 17: Hodnoty obsahu přístupných živin dle metody Mehlich III v horizontu Ah.

číslo	název	Hor.	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg
1A	U Kostela	A	21,3 b	74,0 b	204,3 b	47,8 b
2A	louka U Kostela	A	11,3 b	93,0 b	229,0 b	40,3 b
3A	Olše	A	15,3 b	166,3 c	361,5 c	67,5 c
4A	louka Olše	A	62,8 c	81,8 b	368,0 c	42,5 b
5A	Smrky nad olšemi	A	22,0 b	68,5 b	239,3 bc	51,8 b
6A	Modřiny	A	28,8 b	63,5 b	260,3 bc	35,0 a
7A	U cesty přátelství list.	A	16,8 b	124,5 bc	260,0 bc	38,3 bc
8A	louka U cesty přátelství	A	10,5 b	87,3 b	343,5 c	49,8 b

Tab. č. 18: Hodnoty obsahu přístupných živin dle metody Mehlich III v horizontu B.

číslo	název	Hor.	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg
1A	U Kostela	B	12,0 b	33,5 b	189,8 b	30,5 b
2A	louka U Kostela	B	8,8 b	35,5 b	206,0 b	20,0 b
3A	Olše	B	5,3 b	71,3 c	224,5 b	39,0 b
4A	louka Olše	B	44,8 c	41,5 b	296,8 c	30,3 b
5A	Smrky nad olšemi	B	14,8 c	28,8 b	171,8 b	34,5 b
6A	Modřiny	B	18,8 b	41,0 b	212,0 b	23,5 c
7A	U cesty přátelství list.	B	13,3 b	73,3 c	186,0 b	21,5 c
8A	louka U cesty přátelství	B	3,3 b	43,5 b	333,5 c	36,5 b

V horizontu B (Tab. č. 18) byla dynamika obsahu přístupného fosforu podobná horizontu Ah, v případě obsahu přístupného draslíku pak byly hodnoty této charakteristiky průkazně vyšší pod porosty listnatých dřevin. Luční porosty vykazovaly významně vyšší hodnoty obsahu přístupného vápníku, lesní porosty pak hořčíku. Tento obecný trend byl narušen v případě porostu modřínu, plocha U cesty přátelství pak byla poněkud odlišná od ostatních lokalit, což je dáno geografickou vzdáleností.

Zalesnění zemědělských půd se tak projevilo výraznými změnami půdních charakteristik, třebaže tyto nebyly jednoznačné ve všech případech a vykazovaly lokální odlišnosti a trendy.

6. Diskuze

6. 1. Výsledky půdních analýz

Výsledky půdních analýz prokázaly i během několika desetiletí výrazné změny stavu půd na zalesněných zemědělských půdách. Díky poměrně nízkému věku porostů a málo intenzivnímu hospodaření na sledovaných zemědělských půdách nejsou výsledky tak výrazné, jako v případě jiných experimentů a studií (Podrázský, Procházka 2009, Podrázský a kol. 2009, 2010).

Na zalesněných zemědělských půdách a na zalesněných nelesních stanovištích dochází především ke změně v dynamice půdní organické hmoty. Díky nadzemnímu (částečně i podzemnímu) opadu vzniká výrazná vrstva nadložního humusu, která se projevuje především v porostech dřevin se zpomaleným rozkladem a transformací opadu (Podrázský, 2014). Jedná se v první řadě o porosty jehličnatých dřevin. Zde je akumulace nadložního humusu mnohem výraznější (Podrázský, Kupka 2011a). Na rozdíl od orné půdy, která je zcela bez vrstvy nadložního humusu. Do jisté míry nahrazuje nadložní vrstvu travní drn, který může v případě zalesněných horských a podhorských luk tento rozdíl do jisté míry a do jistého věku porostů stírat. To se projevilo i v našem případě, kdy akumulace organické hmoty na sledovaných lučních lokalitách dosahovala také značných hodnot. Nicméně tendence k vyšší akumulaci povrchových humusových horizontů se již projevila i v námi sledovaných porostech.

Z tohoto hlediska nepřekvapuje ani nižší akumulace holorganických horizontů v porostu modřínu – ten se vyznačuje produkcí menšího množství poměrně chudého opadu a podobný trend prokázali i Podrázský a Štěpáník (2002). Na druhé straně jsou známé rychlé a přitom příznivé změny pod porosty olše, která v prvních desetiletích vytváří značné množství humusových forem s poměrně příznivým stavem (Ulbrichová a kol. 2012, Hatlapatková, Podrázský 2011). Vysoké hodnoty na lokalitě U cesty přátelství pak byly podmíněny vysokou příměsí minerálních částic i v povrchových holorganických horizontech.

V hlubších minerálních horizontech pak převažuje tendence vyššího obsahu organické hmoty (a na ni vázaného dusíku) v porostech lesních dřevin, kde dochází k příznivější inkorporaci organických látek do hlubších půdních vrstev, pokud lesní dřeviny neprodukují extrémně chudý opad (MD, VJ), nebo se nejedná o bohatý opad

s rychlým rozkladem (Podrázský, Kupka 2011b, Podrázský, Štěpáník 2002). To se mohlo projevit v našem případě na lokalitě U cesty přátelství, kde bohatý listnatý opad může jevit tendenci rychlého rozkladu, mineralizace namísto intenzivní transformace, jako tomu bylo v případě porostu olše. Ta díky bohatému opadu a zvýšenému obsahu dusíku velmi příznivě ovlivňuje stav půd ve vyšších polohách (Hatlapatková, Podrázský 2011, Podrázský 2014).

Ve srovnání s ornými půdami pak lze předpokládat jednoznačné zvýšení obsahu humusu a celkového dusíku v půdách porostů lesních dřevin (Podrázský, Kupka 2011b, Podrázský, Procházka 2009, Podrázský a kol. 2009).

Porosty lesních dřevin jeví obecně tendenci vyšší půdní kyselosti, tedy hodnot pH. Je to podmíněno vysokou akumulací živin v nadzemní biomase a obecně kyseljším opadem ve srovnání s travními porosty. To se v našem případě plně potvrdilo a odpovídá to zcela obecným předpokladům a zjištěním jiných autorů (Hatlapatková, Podrázský 2011, Podrázský Procházka 2009, Podrázský a koll. 2009, 2010). S tím souvisí i obecně nižší hodnoty obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi na zalesněných zemědělských půdách, orných i zatravněných, právě díky zvýšenému příjmu a akumulaci živin (bází) z půdního prostředí a uložení v nadzemní biomase porostů. Tyto tendence jsou obecně slabší v méně intenzivně rostoucích porostech a pod dřevinami s velmi bohatým opadem (Podrázský 2014, Podrázský, Kupka 2011a, 2011b, Podrázský, Procházka 2009).

Obsah přístupných živin již tak jednoznačné výsledky neposkytuje. Je to určeno větší variabilitou těchto charakteristik, vysokou proměnlivostí během roku a konkrétním stavem půd (Podrázský, 2014). Vyloučit nelze ani případné meliorační, konkrétně hnojivé (hnojení, vápnění) zásahy na lučních porostech v zájmovém území. Vliv listnatých dřevin, včetně olše, se však v některých případech projevil příznivě i v tomto případě, což koresponduje se zjištěním jiných autorů (Podrázský, Kupka 2011a, Podrázský, Procházka 2009, Podrázský a kol. 2009).

Pro svůj věk a charakter lokalit je však k plnému posouzení funkčních účinků (půdotvorné funkce) lesních porostů v zájmové oblasti vhodný další výzkum a především delší časový odstup od zalesnění.

6. 2. Zhodnocení produkce a budoucnost smrkových porostů

Výsledky inventarizace porostní zásoby na trvalých zkusných plochách založených na původní zemědělské půdě osázených smrkem ztepilým navazující na původní měření (Baláš, 2007) potvrdily výrazně vyšší produkci dřevní hmoty oproti tabulkovým hodnotám. Nadprůměrné jsou i výčetní tloušťky a výšky. Počet jedinců na zkusných plochách s nadprůměrnou produkcí je však oproti tabulkovým hodnotám menší. V těchto klimatických podmínkách mají porosty založené na zemědělských půdách v případě alespoň částečného nezanedbání pěstební péče v 61 letech srovnatelné hodnoty hroubí se smrkovým porostem ve věku 116 let. Výrazně nadprůměrnou produkci smrkových porostů na bývalých zemědělských půdách potvrzují i další autoři (Bartoš a kol., 2006, Podrázský a kol., 2011, Slodičák a kol., 2013a).

Dřevo je velmi rychle rostlé, s řídkými letokruhy a značně sukaté. Hodnocení hnilob v této práci nebylo provedeno, Baláš (2007) však v této oblasti uvádí poškození minimálně poloviny až dvou třetin jedinců smrku ztepilého. K vysokému ohrožení smrkových porostů na zemědělských půdách houbovými patogeny se přiklání i Košulič (2005). S rostoucím rozvojem hnilob souvisejícím s živným charakterem stanoviště souhlasí také Mareš (2006). Oproti tomu Slodičák a kol. (2013a) enormní výskyt hnilob nepotvrdil.

S nadprůměrnou produkcí smrku ztepilého na bývalých zemědělských půdách výrazně souvisí charakter výchovy porostu. V případě ponechání samovolnému vývoji (tzp č. 7) může dojít k potlačení smrku břízou bělokorou, která se dožívá nižšího věku, poté odumírá a nekvalitní smrkový porost spodní etáže již nedokáže naplnit svou produkční funkci a postupně dochází k jeho rozpadu. Zanedbanou výchovou se však vyznačuje většina trvalých zkusných ploch hodnocených v této práci. Na bohatších stanovištích bývalých zemědělských půd se dále předpokládá vyšší ohrožení abiotickými činiteli, zejména sněhem a větrem (Slodičák a kol. 2013a). Na těchto půdách je doporučeno provádět silné pěstební zásahy během prvních třiceti let. V tomto věku by měl cílový počet smrku ztepilého dosahovat asi 900 kusů na hektar, čímž se zabezpečí nejen zvýšená produkce, ale zejména lepší stabilita porostu

(Slodičák a kol. 2013b). Nižší hustota porostu se však zpravidla projeví nižší kvalitou dřevní produkce (Mauer, 2006).

Z produkčního hlediska lze smrk ztepilý a jeho výsadbu na zemědělských půdách hodnotit kladně. Nízká kvalita dřeva je vyrovnána jeho vysokou produkcí a v případě včasné výchovy porostu by nemělo docházet k problémům s jejich stabilitou. Z výše popsaných důvodů by mělo být v těchto porostech sníženo obmýtí na 60 až 80 let (Bartoš, 2014). Z ekonomického hlediska potvrzuje výhodnost sníženého obmýtí i Pulkrab (2004). Na trvalých zkusných plochách se smrkem ztepilým by tedy již mělo docházet k jejich rozpracování a prosvětlování s možností využití přirozené obnovy, která se v sousedních porostech mnohdy objevuje. Do nových porostů je také vhodné a legislativně nutné vnášet meliorační a zpevňující dřeviny, což se v okolí trvalých zkusných ploch děje. Vznikají zde porosty malých výměr osázené bukem lesním a jedlí bělokorou, které v budoucnu zajistí lepší stabilitu vůči abiotickým činitelům.

6. 3. Zakládání nových porostů na zemědělských půdách

Nově zakládané porosty na zemědělských půdách by měly mít vždy menší rozlohy, rozsáhlé stejnorodé a stejnověké plochy by již vznikat neměly. Základním pravidlem by měla být včasná výchova porostu a jeho rozčlenění, nejlépe pásy melioračních a zpevňujících dřevin. Důležitá je volba a vhodnost použité dřevinné skladby. Z tohoto hlediska se nabízejí dvě možná řešení. V porostu první generace vysázejte pionýrské dřeviny (bříza, javor, olše, osika...) a po jejich smýcení ve sníženém věku obmýtí porost rekonstruovat cílovými dřevinami. Tento postup doporučují i mnozí autoři (Košulič, 2005, Mauer, 2006, Vacek a kol., 2005). Porosty druhé generace by již měly být odolnější a stabilnější oproti výsadbám klimaxových dřevin přímo na zemědělskou půdu. Nevýhodou je nízké zpeněžení dřeva většiny pionýrských dřevin. Ekonomický aspekt může do jisté míry vyřešit příměs modřínu opadavého, který netrpí houbovými patogeny, je charakteristický rychlým růstem a vyznačuje se dobrou dřevní produkcí (Bartoš, Kacálek, 2011).

Druhou možností je výsadba cílových, produkčních klimaxových dřevin, tedy i smrku ztepilého s podílem melioračních a zpevňujících dřevin. Z důvodu lepší

stability je vhodné dřeviny sázet v různých typech smíšení. Ve smíšených porostech také dochází k lepším výškovým přírůstkům (tzp. č. 1). Pozitivní ovlivnění výšky smrku ve smíšených porostech oproti nesmíšené variantě smrku vykazují i další autoři (Bartoš, Kacálek, 2006).

Pravděpodobně není možné stanovit pevné doporučení pro upřednostnění jednoho či druhého způsobu výsadby. Vše záleží na přírodních podmínkách, ve kterých se zalesňování zemědělských půd provádí a na požadované funkci, kterou má nově vzniklý lesní porost plnit. Rozhodnutí je tedy vždy na majiteli zalesňované zemědělské půdy.

7. Závěr

V závěru práce je vhodné konstatovat, že využití smrku ztepilého při zalesňování rozsáhlých ploch bývalých zemědělských půd v 50. letech 20. století nemuselo být špatným řešením. Z důvodu větší náročnosti listnatých dřevin na zajištění kultury by v tomto rozsahu pravděpodobně nebylo možné jejich výsadbu realizovat. Špatný zdravotní stav porostů z hlediska hnilob je v těchto podmínkách způsoben nejen v souvislosti s výsadbou na zemědělských půdách, ale také vysokými stavy jelení zvěře zejména v minulosti. Produkci nekvalitního dříví kompenzuje vyšší objemová produkce. Problematické však bylo zanedbání pěstebních opatření a rozpracování porostů, které by v současné době již měly být obnovovány, nejlépe podrobným hospodařením s využitím přirozené obnovy, která se na prosvětlených místech vyskytuje.

Tyto rozsáhlé smrkové monokultury založené na nevyužitých zemědělských půdách dle mého názoru svůj účel splnily. Při jejich obnově již nebude nutné v krátkém časovém horizontu zalesnit velká území, a bude možné se zaměřit nejen na produkční funkce lesa. Důraz bude jistě kladen i na výsadbu melioračních a zpevňujících dřevin nejen z hlediska lepší stability nově vzniklých porostů. Tím se zvýší biodiverzita, porosty budou moci plnit i ekologické a případně environmentální funkce. Nutná bude mechanická ochrana nově vznikajících porostů proti jelení zvěři. Zakládání porostů tedy zcela jistě nebudou smrkové monokultury, je ale vysoce pravděpodobné, že smrk ztepilý zde najde zásadní uplatnění i v budoucnu.

8. Seznam použité literatury

BALÁŠ, M., (2007): Struktura a vývoj lesních porostů založených na bývalých zemědělských půdách v Orlických horách. Diplomová práce. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální.

BARTOŠ, J., (2014): Biologické a ekonomické aspekty zalesňování zemědělských půd. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská

BARTOŠ, J. a kol. (2006): Dřevoprodukční funkce porostů první generace lesa na zemědělských půdách. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Neuhöferová, P. (ed.), KPL FLE ČZU v Praze (ISBN 80-213-1435-4) a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady (ISBN 80-86461-59-9), str. 81 – 88.

BARTOŠ, J. a kol. (2007): Ekonomické aspekty druhového složení první generace lesa na bývalé zemědělské půdě. VÚLHM VS Opočno. Zprávy z lesnického výzkumu 1/2007 str. 11 – 17.

BARTOŠ, J., KACÁLEK, D., (2006): Zkušenosti s řadovým smíšením dřevin na zalesněné zemědělské půdě. In: Jurásek, A., Novák, J., Slodičák, M. (eds.): Stabilizace funkcí lesa. Sborník referátů, VÚLHM VS Opočno, 2006. Elektronická verze, dostupné na: http://vulhm.opocno.cz/download/sbornik3/sb3_ref4.pdf [18.02.2015].

BARTOŠ, J., KACÁLEK, D., (2006): Volba druhové skladby při sestavování zalesňovacích projektů. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Neuhöferová, P., KPL FLE ČZU v Praze (ISBN 80-213-1435-4) a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady (ISBN 80-86461-59-9) str. 215 – 221

BARTOŠ, J., KACÁLEK, D., (2011): Produkce mladých porostů první generace lesa na bývalé zemědělské půdě. Zprávy z lesnického výzkumu, VÚLHM Jíloviště – Strnady, ročník 56, číslo 2/2011. Elektronická verze, dostupné na: http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelska_cinnost/zpravy_lesnickeho_vyzkumu/ZLV_2_2011.pdf [18.02.2015].

BARTOŠ, J., KACÁLEK, D., (2011): Modřín opadavý – dřevina vhodná pro zalesňování zemědělských půd, VÚLHM Opočno, 10/2011. Elektronická verze, dostupné na: http://vulhm.opocno.cz/download/sbornik4/pces_2011_10_bartos_kacalek.pdf [19.04.2015].

COUFAL, L., SEDLÁČEK, M., (1977): Příroda Orlických hor a Podorlicka. Státní zemědělské nakladatelství Praha: 307-324s.

FÉR, F., POKORNÝ, J., (1993): Lesnická dendrologie I. část Jehličnany, Lesnická fakulta Praha, Publikace Matice lesnické č. 4, 131s.

FÉR, F., 1994: Lesnická dendrologie 2. část – Listnaté stromy. VŠZ – lesnická fakulta Praha ve spolupráci s Maticí lesnickou s.r.o. Písek, s. 163

HATLAPATKOVÁ, L., PODRÁZSKÝ, V., (2011): Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. Zprávy lesnického výzkumu, 56, 2011, č. 3, s. 228 -234.

HATLAPATKOVÁ, L., PODRÁZSKÝ, V., VACEK, S., (2006): Výzkum v lesních porostech na bývalých zemědělských půdách v oblasti Deštného a Neratova v PLO 25 – Orlické hory. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Neuhöferová, P., KPL FLE ČZU v Praze (ISBN 80-213-1435-4) a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady (ISBN 80-86461-59-9) str. 15 – 24.

HLAVÁČ, V., HOFHANZL, A., ČERVENKA, M., BERAN, V.(2006): Zalesňování zemědělské půdy z pohledu ochrany přírody. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, ČZU Praha a VS Opočno VÚLHM Jíloviš- tě-Strnady, 2006, s. 43-46

JANKOVSKÁ, V., (2007): *Larix* a jeho přirozený výskyt ve střední Evropě z pohledu paleoekologie. In: Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. Sborník ze semináře, Križová, E., Ujházy, K, Zvolen, Technická univerzita, s. 85 – 88.

JURÁSEK, A., a kol. (2010): Manipulace se sadebním materiálem lesních dřevin od vyzvednutí ve školce až po výsadbu – Lesnický průvodce 5/2010. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, ISBN 978-80-7417-035-5 34 s.

KACÁLEK, D., BARTOŠ, J., (2002): Problematika zalesňování neproduktivních zemědělských pozemků v České republice. In: Současné trendy v pěstování lesů. Sborník referátů z výročního mezinárodního semináře pracovníků zabývajících se pěstováním lesů v České a Slovenské republice. Kostelec nad Černými lesy, 16. a 17. září 2002. Karas, J. (ed.), KPL LF ČZU v Praze, 2002, s. 39 – 45.

KOLEKTIV (2014): Příručka pro žadatele 2014 – zalesňování zemědělské půdy. Praha, Státní zemědělský intervenční fond, 34 s.

KOŠULIČ, M., (2005): Ještě k zalesňování zemědělských půd. Lesnická práce č. 3, 2005. Elektronická verze, dostupné na: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-84-2005/lesnicka-prace-c-3-05/jeste-k-zalesnovani-zemedelskych-pud> [18. 4. 2015]

LEUGNER, J., (2006): Kvalitní sadební materiál – základ úspěšného založení lesní kultury na zemědělském pozemku. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Neuhöferová, P., KPL FLE ČZU v Praze (ISBN 80-213-1435-4) a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady (ISBN 80-86461-59-9) str. 215 - 221

LIPSKÝ, Z., (1999): Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Karolinum, Praha. ISBN 80-7184-545-0.

LOKVENC, T., (1980): Kvalita sadebního materiálu lesních dřevin. Studijní informace - Lesnictví č. 1/80. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1980. 67 s.

MADĚRA, P., ÚRADNÍČEK, L., (2001): Dřeviny České republiky – Matice lesnická s.r.o. Písek, s. 187

MAREŠ, R., (2006): Kořenové hniloby ve smrkových porostech založených na zemědělské půdě. In: Neuhöferová P. (ed.) Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. FLE ČZU a VÚLHM Jíloviště-Strnady VS Opočno, 2006, s. 133 – 138.

MAUER, O., (2006): Zalesňování zemědělských půd v nadmořských výškách 400 až 700 metrů na vodou neovlivněných stanovištích. In: Neuhöferová, P. (ed.) Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník z celostátní konference. Praha, ČZU; Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice: 201-207.

- MAUER, O., (1996): Kvalita sadebního materiálu, úroveň služeb školkařských provozů. In: K aktuálním úkolům lesního školkařství. Sborník referátů. Praha, 27. 6. 1996. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice 1996, s. 7 - 11
- MIKESKA, M., (2003): Zalesňování nelesních půd v praxi. Lesnická práce č. 10/2003 roč. 10, s. 19 – 21
- MÍSAŘ, Z. a kol. (1983): Geologie ČSSR 1. Státní pedagogické nakladatelství Praha, 325s
- MUSIL, I., (2003): Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny, Česká zemědělská univerzita v Praze, ISBN 80-213-0992, 177s.
- MUSIL, I., et MÖLLEROVÁ, J., 2005. Listnaté dřeviny. (Lesnická dendrologie 2) Česká zemědělská univerzita v Praze, ISBN 80-213-1367-6, 217s.
- MZe (2006): Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České Republiky v roce 2006. Praha, MZe, 135 s.
- NOŽIČKA J. 1957. Přehled vývoje našich lesů. Praha, SZN: 460 s.
- PLÍVA, K., ŽLÁBEK, I., (1986): Přírodní lesní oblasti ČSR. Státní nakladatelství, Praha, 314 s.
- PODRÁZSKÝ, V., (2014): Základy ekologie lesa. Studijní text. Praha FLD ČZU v Praze. 148 s.
- PODRÁZSKÝ, V., a kol., (2011): Produkce a vývoj půdního prostředí porostů na bývalých zemědělských půdách v oblasti Českomoravské vrchoviny. Zprávy lesnického výzkumu, 56, 2011, Speciál, s. 27 – 35
- PODRÁZSKÝ, V., KUPKA, I., (2011): Vliv borovice vejmutovky a metasekvoje čínské na stav nadložního humusu na stanovišti potočního luhu. Zprávy lesnického výzkumu. 56, 2011b, Speciál, s. 14 – 19.
- PODRÁZSKÝ, V., KUPKA, I., (2011): Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) na základní pedofyzikální charakteristiky lesních půd. Zprávy lesnického výzkumu. 56, 2011a, Speciál, s. 1 – 5
- PODRÁZSKÝ, V., PROCHÁZKA, J., (2009): Zalesnění zemědělských půd v oblasti Českomoravské vysočiny a obnova vrstvy nadložního humusu. Zprávy lesnického výzkumu, 54, 2009, č. 2, s. 79 – 84.

- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., HART, V., MOSER, W.K., (2009): Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands – Kostelec nad Černými lesy region. *Journal of Forest Science*, 55, 2009, č. 7, s. 299 – 305.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., TAUCHMAN, P., HART, V., (2010): Douglaska tisolistá a její funkční účinky na zalesněných zemědělských půdách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 55, 2010, č. 1, s. 12 – 17.
- PODRÁZSKÝ, V., ŠTĚPÁNÍK, R. (2002): Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách – oblast LS Český Rudolec. *Zprávy lesnického výzkumu*, 47, č. 2, str. 53 – 56. ISBN 0322-9688.
- POLENO Z., VACEK S., a kol. (2009): Pěstování lesů III., praktické postupy pěstování lesů. *Lesnická práce*, 951 s.
- PULKRAB, K., (2004): Ekonomická doba obmýtní. *Zprávy lesnického výzkumu*, 49: s.46–50.
- ŘEŠÁTKO, M. (2000): Specifické podmínky lesního hospodaření v Orlických horách. In: *Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor*. Opočno 31. 8. – 1. 9. 2000. VÚLHM Jíloviště – Strnady, výzkumná stanice Opočno, str. 9 – 13. ISBN 80-902615-9-0. Elektronická verze dostupná na: [20 .03. 2015].
- SLODIČÁK, M. a kol., (2013)a: Pěstování smrkových porostů na bývalých zemědělských půdách. *Aktuální problémy pěstování lesa*. Strnady, výzkumná stanice Opočno, 2013. str. 18 – 25. ISBN 978-80-7417-070-6
- SLODIČÁK, M. a kol., (2013)b: Pěstební postupy ve smrkových porostech na bývalých zemědělských půdách. *Lesnický průvodce 11/2013*. VULHM Strnady, 27 stran. ISBN 978-80-7417-077-5
- ŠMELKOVÁ, L. (1989): *Zakladanie lesa*. Zvolen, VŠLD, 372 s.
- ŠPULÁK, O. (2006): Příspěvek k historii zalesňování zemědělských půd v České republice. In: *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor*. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Neuhöferová, P., KPL FLE ČZU v Praze (ISBN 80-213-1435-4) a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady (ISBN 80-86461-59-9) str. 15 – 24.

- ŠPULÁK, O., KACÁLEK, D., (2011): Historie zalesňování nelesních půd na území České republiky. VÚLHM Opočno. Zprávy lesnického výzkumu. 1/2011, str. 49 - 47
- TICHÁ, S. (2006): Výsadby dřevin na zemědělských půdách – historie a současnost. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Neuhöferová, P., KPL FLE ČZU v Praze (ISBN 80-213-1435-4) a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady (ISBN 80-86461-59-9) str. 25 – 31.
- TOPKA, J. (2003): Zalesňování zemědělských půd a vyhotovení projektu. In: Lesnická práce č. 7/2003, roč. 82, str. 350 –352, ISSN 0322-9254.
- ULBRICHOVÁ, I., PODRÁZSKÝ, V., KOUBA, M., (2012): Obnova humusové vrstvy břízou a smrkem pichlavým na narušeném stanovišti v Krušných horách. Zpravodaj hnědé uhlí. 2012, č. 1, s. 30 – 34.
- ÚRADNÍČEK, L., CHMELARĚ, J., (1998): Dendrologie lesnická 2. část – Listnáče I. MZLU Brno, s. 167
- VACEK, S. a kol. (2005): Strategie zalesňování nelesních půd. In: Lesnická práce č. 1/2005, roč. 84, str. 13 –15, ISSN 0322-9254.
- VACEK, S. – SIMON, J. et al. (2009): Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 784 s.
- VACEK, S. – SLÁVIK, M. et al. (2006): Zalesňování zemědělských půd. Sborník pro vlastníky lesů. Praha, FLE ČZU v Praze, Ústav zemědělských a potravinářských informací v Praze, 107 s.
- VYHLÁŠKA MZe ČR č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. Praha.
- VYHLÁŠKA MZe ČR č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování. Praha.
- VYHLÁŠKA MZe ČR č. 129/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. Praha.

VYHLÁŠKA MZe ČR č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže

ZÁKON č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), Praha.

8. 1. Internetové zdroje:

[1] ZATLOUKAL, R.: Orlické hory [online] cit. 17. 3. 2015. Dostupné z: <http://www.orlickehory.net/lesy.htm#vymezeni>

[2] Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem: Přírodní lesní oblasti – PLO [online] cit. 17. 3. 2015. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/oblastni-plany-rozvoje-lesu/prirodni-lesni-oblasti-plo>

[3] Agentura ochrany přírody a krajiny České Republiky, Správa CHKO Orlické hory [online] cit. 17. 3. 2015. Dostupné z: <http://orlickehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/geomorfologie/>

[4] Jan Egon Kolowrat Krakowský Liebsteinský, Lesní hospodářství [online] cit. 22. 3. 2015. Dostupné z: <http://www.kolowrat.com/cs/lesy/lesni-hospodarstvi.html>

[5] Kristina Colloredo – Mansfeldová, Správa lesů Opočno [online] cit. 22. 3. 2015 Dostupné z: <http://www.kcmopocno.estranky.cz/clanky/historie.html>

[6] Sdružení Neratov, poutní místo [online] cit. 26. 3. 2015

Dostupné z: <http://www.neratov.cz/poutni-misto/>

[7] Mapy.cz, Neratov, Bartošovice v Orlických horách [online] cit. 26. 3. 2015 Dostupné z: <http://www.mapy.cz/zakladni?x=16.3735400&y=50.1584574&z=9&source=base&id=1700>

[8] Lesy České Republiky, přehled SÚJ a smluvních partnerů [online] cit. 31. 3. 2015 Dostupné z: <http://www.lesy-cr.cz/o-nas/prehled-suj-a-smluvnich-partneru/Stranky/default.aspx>

[9] Mapový portál Královéhradeckého kraje, digitální model terénu [online] cit. 31. 3. 2015 Dostupné z: <http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/gis/isapi.dll?MU=INTERNET&LANG=CS-CZ&MAP=dmt>

[10] Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, grafické znázornění růstových tabulek [online] cit. 14. 4. 2015 Dostupné z: http://old.uhul.cz/legislativa/84_96/smrk_bonita1_36.php

[11] Neugebauer, R., (1997): Dějiny Neratova, [online] cit. 19. 4. 2015 Dostupné z: <http://www.neratov.cz/publikace/>

8. 2. Seznam tabulek

Tab. č. 1: Přehled teplot a srážek v meteorologických stanicích v Orlických horách [3].....	42
Tab. č. 2: Souhrnné údaje zkusných ploch s provedeným dendrometrickým měřením.....	49
Tab. č. 3: Přehled ploch, na kterých byl proveden odběr půdních vzorků.....	49
Tab. č. 4: Počty jedinců stromového patra v přepočtu na hektar a v procentech diferencovaně podle dřevin na jednotlivých TVP v říjnu 2014.....	55
Tab. č. 5: Tabulka růstových parametrů porostů na jednotlivých TZP.....	56
Tab. č. 6: Porovnání zápoje a denzity stromového patra na jednotlivých TZP.....	57
Tab. č. 7: Porovnání skutečných a tabulkových hodnot.....	58
Tab. č. 8: Numerické vyhodnocení analýzy středních výčetních tloušťek.....	60
Tab. č. 9: Podmínka analýzy rozptylů.....	60
Tab. č. 10: Hodnoty sušiny, celkového humusu a dusíku v horizontu F+H.....	71
Tab. č. 11: Hodnoty celkového humusu a dusíku v horizontu A.....	73
Tab. č. 12: Hodnoty celkového humusu a dusíku v horizontu B.....	73
Tab. č. 13: Hodnoty půdní reakce aktivní i potenciální, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi v horizontu F+H.....	74
Tab. č. 14: Hodnoty půdní reakce aktivní i potenciální, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi v horizontu Ah.....	74
Tab. č. 15: Hodnoty půdní reakce aktivní i potenciální, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi v horizontu B.....	75
Tab. č. 16: Hodnoty obsahu přístupných živin dle metody Mehlich III v horizontu F+H.....	76
Tab. č. 17: Hodnoty obsahu přístupných živin dle metody Mehlich III v horizontu Ah.....	77
Tab. č. 18: Hodnoty obsahu přístupných živin dle metody Mehlich III v horizontu B.....	77

8. 3. Seznam obrázků

Obr. č. 1: Lokalizace PLO 25 Orlické hory na mapě České Republiky [2].....	40
Obr. č. 2: Lokalizace obce Neratov na mapě [7].....	47
Obr. č. 3: Lokalizace trvalých zkusných ploch [9].....	48
Obr. č. 4: Analýza středních výčetních tloušťek.....	59
Obr. č. 5: Graf zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou na uvedených trvalých zkusných plochách se smrkem ztepilým.....	61
Obr. č. 6: Graf zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou na uvedených zkusných plochách s modřínem opadavým.....	62
Obr. č. 7: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP 1.....	63
Obr. č. 8: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP1....	63
Obr. č. 9: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP2.....	64
Obr. č. 10: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP2....	64
Obr. č. 11: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP3.....	65
Obr. č. 12: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP3....	65
Obr. č. 13: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP4.....	66
Obr. č. 14: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP4....	67
Obr. č. 15: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP5.....	67
Obr. č. 16: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP5....	68
Obr. č. 17: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP6.....	68
Obr. č. 18: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP6....	69
Obr. č. 19: Sloupcový graf tloušťkových tříd diferenciovaný dle druhů dřevin na TZP7.....	70
Obr. č. 20: Histogram zobrazující vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou dřevin na TZP7....	70

9. Přílohy

9. 1. Fotodokumentace jednotlivých trvalých zkusných ploch

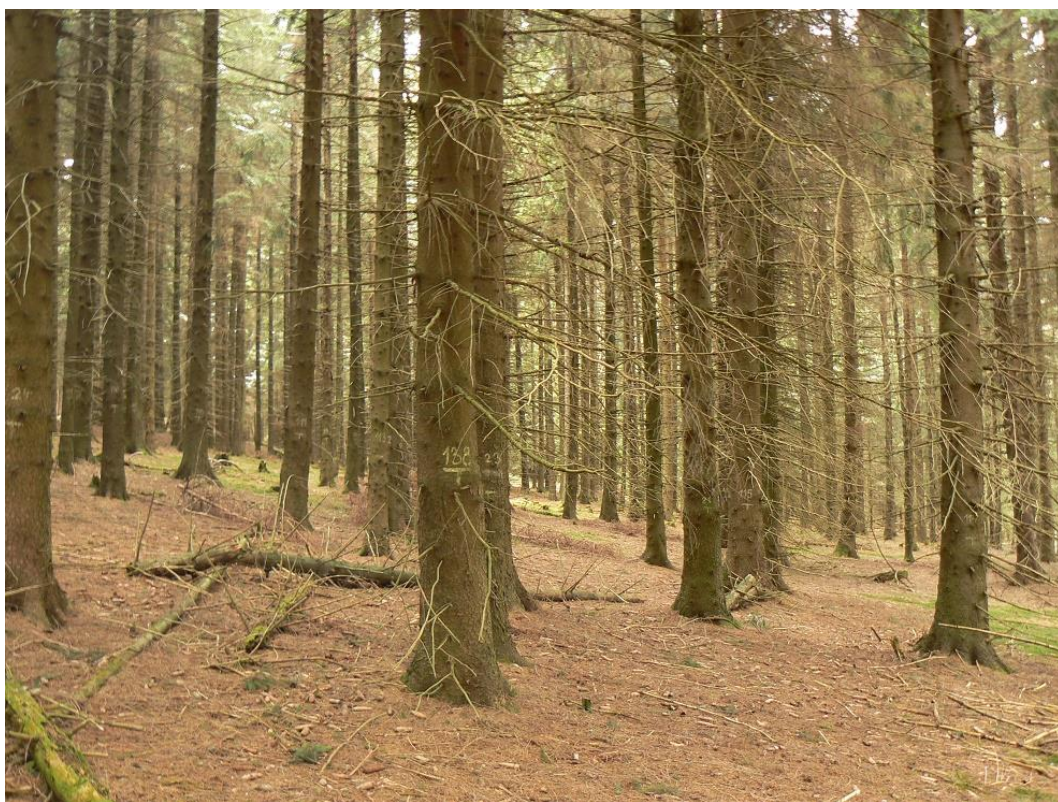
(foto Jan Cukor, 18. 4. 2015)



Příloha č. 9. 1. 1: Fotografie TZP č. 1 U kostela.



Příloha č. 9. 1. 2: TZP č. 2 Olše.



Příloha č. 9. 1. 3: TZP č. 4 Smrky nad olšemi.



Příloha č. 9. 1. 4: TZP č. 4 Modřiny.



Příloha č. 9. 1. 5: TZP č. 5 Vysoký kořen.



Příloha č. 9. 1. 6: TZP č. 6 U cesty přátelství.



Příloha č. 9. 1. 7: TZP č. 7 U Elišky.