

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů

Prosperita výsadeb lesních dřevin na zemědělských půdách na Světicu

Diplomová práce

Autor: Marek Šnajdr

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc

2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Marek Šnajdr

Lesní inženýrství

Název práce

Prosperita výsadeb lesních dřevin na zemědělských půdách na Světicku

Název anglicky

Prosperity of forest tree species plantations on agricultural lands in the Světice region

Cíle práce

- Vytýčit a stabilizovat v porostu trvalé výzkumné plochy (TVP)
- Vyhodnotit stav porostů různých dřevin na plochách vysázených
- Zhodnocení vývoje půd pod porosty lesních dřevin

Metodika

- 1) Zpracování rešerše s problematikou zalesňování zemědělských půd
- 2) Založení výzkumných ploch ve spontánně vzniklých porostech
- 3) Měření výškových a tloušťkových charakteristik jednotlivých stromů, výšky nasazení koruny
- 4) Hodnocení poškození zvěří
- 5) Analýza půdních vzorků
- 6) Statistické zpracování výsledků měření a analýz

Doporučený rozsah práce

min. 50 s.

Klíčová slova

zalesňování, zemědělská půda, zdravotní stav, vývoj kultur

Doporučené zdroje informací

- DUŠEK D., SLODIČÁK M. 2009: Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na zemědělské půdě, Zprávy lesnického výzkumu, 54: 12-16.
- HATLAPATKOVÁ 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.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 89 – 93.
-

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 6. 4. 2016

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2017

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 02. 02. 2017

Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Prosperita výsadeb lesních dřevin na zemědělských půdách na Světicu 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 dne

Podpis autora:

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat prof. Ing. Vilémovi Podrázskému CSc., za vstřícnost při konzultacích, cenné rady a odborné vedení po celou dobu trvání práce. Dále mé poděkování patří Ing. Tomáši Broukalovi za jeho ochotu a poskytnutí podkladů, které mi pomohly tuto práci zkompletovat. Další poděkování patří Ing. Janu Kašparovi, Ph.D., za vypůjčení měřících pomůcek a cenné rady. Také bych chtěl poděkovat své rodině za podporu a trpělivost při mém studiu.

Abstrakt:

Prosperita výsadeb lesních dřevin na zemědělských půdách na Světicku

Tato diplomová práce se zabývá zhodnocením počátečního růstu, zdravotního stavu a celkového vývoje lesních dřevin v prvních letech po výsadbě na zalesněných zemědělských půdách na Světicku. Zájmové území se nachází u obcí Tehov a Stříbrná Skalice ve třetím lesním vegetačním stupni přírodní lesní oblasti č. 10 – Středočeské pahorkatiny.

V literární rešerši jsou popsány historické, ekologické, ekonomické a právní aspekty zalesňování. Popsány jsou také jednotlivé druhy dřevin ve vztahu k zalesňování zemědělských půd a jejich vliv na vývoj půdního prostředí. Dále následuje charakteristika přírodních poměrů zájmové oblasti a popis trvalých výzkumných ploch, které byly zalesněny v roce 2001 a 2011.

Vlastní práce je založena na vyhodnocení dat získaných při měření juvenilních porostů první generace na třech trvale výzkumných plochách. Konkrétně se jedná o porosty borovice, jedle, douglasky a smrku, u kterých byly měřeny růstové veličiny, hodnocen zdravotní stav, vitalita a mortalita. Na vybraných stanovištích byly také odebrány a zhodnoceny směsné půdní vzorky.

Výsledky půdních analýz jsou v převážné míře v souladu s dosavadními poznatky. Z hlediska vývoje se u většiny dřevin projevuje velký výškový přírůst a dobrý zdravotní stav. Mezi nejproduktivnější dřeviny patřila jedle obrovská a douglaska tisolistá. U ostatních dřevin byl mírně zhoršený zdravotní stav zapříčiněn houbovým patogenem, poškozením od zvěře a nadměrným zabuřeněním. V případě zajištění budoucí kvalitní produkce těchto porostů bude zapotřebí porosty dobře vychovávat.

Klíčová slova: zalesňování, zemědělská půda, zdravotní stav, vývoj kultur

Abstract:**Prosperity of forest tree species plantations on agricultural lands in the Světice region**

This diploma thesis aims to evaluate the general dynamics and initial growth of tree selected species on afforested agricultural land of the Světice municipality. The research took place in the 3th altitudinal zone on an area of land located near Tehov village and Stříbrná Skalice village vicinity in area n. 10 - Středočeská pahorkatina.

The literary review describes the historical, ecological, economical and legal aspects of the afforestation of the former agricultural lands. It also describes individual tree species suitable for afforestation of croplands and their impact on soil environment. Further follows characteristic of natural conditions of the areas of interest and a description of permanent research areas that were afforested in 2001 and 2011.

The diploma thesis is based on a data analysis acquired from measuring juvenile stands of three selected first-generation forest sample areas. Specific sample areas containing stands of pine, fir, douglas fir and spruce, of which growth variables, health condition, vitality and mortality were measured. On these areas soil environment was also measured and analyzed.

Soil sampling results correspond with existing findings. In terms of development, the majority of trees species showed large height increment and generally their health condition was good. Among the most productive trees belonged Grand fir and Douglas fir. Other tree species slightly impaired health was caused by the fungal pathogen, game damage and weed infestation. In order to secure the yield of a high quality in the future, tending of stands will be necessary.

Key words: afforestation, agriculture land, health condition, plantation dynamics

Obsah

1	Seznam tabulek a obrázků	10
2	Seznam zkratk	12
3	Úvod	13
4	Cíl práce	14
5	Rozbor problematiky	15
5.1	Historie zalesňování zemědělských půd v ČR	15
5.2	Cíle zalesňování zemědělských půd	17
5.3	Ekologické aspekty zalesňování zemědělských půd	18
5.3.1	Záměry zalesnění	18
5.3.2	Plochy určené k zalesnění	19
5.3.3	Typologické členění lokalit	20
5.3.4	Zalesňovací materiál a způsob sázení	21
5.3.5	Prostorové řešení výsadeb	22
5.3.6	Pěstební opatření	23
5.3.7	Ekologické nároky dřevin pro ZZP	24
5.3.8	Vlastnosti vybraných druhů dřevin ve vztahu k zalesňování ZP	25
5.4	Ekologické poměry půdního prostředí na ZZP	31
5.4.1	Charakteristika a vývoj půdního prostředí	31
5.4.2	Obsah živin	32
5.4.3	Obnova nadložního humusu	32
5.4.4	Půdní reakce	34
5.4.5	Sorpční vlastnosti	34
5.4.6	Fyzikální vlastnosti půd	35
5.5	Převod zemědělské půdy na lesní	35
5.6	Zalesňovací projekt	36
5.7	Dotace	37
5.8	Základní legislativní úprava vztahující se k ZZP	40
6	Metodika	43
6.1	Charakteristika PLO 10 – Středočeská pahorkatina	43
6.1.1	Geologické a půdní poměry	43
6.1.2	Klimatické poměry	44
6.1.3	Lesní vegetační stupně	44

6.2	Charakteristika užší zájmové oblasti	45
6.3	Popis lokality Tehov I.....	46
6.4	Popis lokality Tehov II	47
6.5	Popis lokality Stříbrná Skalice.....	48
6.6	Metodika měření a hodnocení TVP	49
6.6.1	Založení a lokalizace TVP.....	49
6.6.2	Dendrometrická měření	49
6.6.3	Hodnocení zdravotního stavu a vitality	50
6.7	Matematické a statistické zpracování naměřených dat.....	52
6.8	Metodika odběru a analýza půdních vzorků.....	52
7	Výsledky	54
7.1	Vyhodnocení výsledků TVP Tehov I	54
7.1.1	Výšková charakteristika	55
7.1.2	Tloušťková charakteristika	56
7.1.3	Vyhodnocení zdravotního stavu	56
7.2	Vyhodnocení výsledků TVP Tehov II	58
7.2.1	Výšková charakteristika	58
7.2.2	Vyhodnocení zdravotního stavu	59
7.3	Vyhodnocení výsledků TVP Stříbrná Skalice	60
7.3.1	Výšková charakteristika	60
7.3.2	Vyhodnocení zdravotního stavu	61
7.4	Výsledky půdní analýzy.....	62
7.4.1	Obsah celkového humusu, spalitelných látek a dusíku	62
7.4.2	Půdní reakce a vlastnosti sorpčního komplexu	62
7.4.3	Obsah výměnného vodíku, hliníku a výměnné titrační acidity	63
7.4.4	Obsah živin v půdě	64
8	Diskuze	65
8.1	Růst a vývoj porostů	65
8.2	Výsledky půdních analýz.....	69
9	Praktická doporučení pro praxi	72
10	Závěr	73
11	Seznam literatury a zdrojů	74
12	Přílohy	84

1 Seznam tabulek a obrázků

Seznam tabulek

Tab. 1. Stupnice hodnocení pH pro zemědělskou a lesní půdu; zdroj - VACEK et al., 2009a.....	34
Tab. 2. Hodnocení vitality na ploše Tehov I stromu dle Kolaříka, 2005.....	51
Tab. 3. Hodnocení vitality na lokalitách Tehov II a Stříbrná Skalice.....	52
Tab. 4. Zastoupení dřevin a jedinců na KZP Tehov I v roce 2016.....	54
Tab. 5. Výškové a tloušťkové charakteristiky na TVP Tehov I.....	54
Tab. 6. Variační koeficienty TVP Tehov I.....	54
Tab. 7. Vyhodnocení celkové vitality na TVP Tehov I.....	56
Tab. 8. Vyhodnocení výšek TVP Tehov II.....	59
Tab. 9. Vyhodnocení vitality TVP Tehov II.....	59
Tab. 10. Rozdíly výšek opětovného měření TVP Stříbrná Skalice.....	61
Tab. 11. Vyhodnocení vitality TVP Stříbrná Skalice.....	61
Tab. 12. Obsah celkového humusu, oxidovatelného C, spalitelných látek a celkového N.....	62
Tab. 13. Hodnoty výměnné půdní reakce, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu.....	63
Tab. 14. Hodnoty výměnné titrační acidity a výměnného vodíku a hliníku.....	64
Tab. 15. Hodnoty obsahu přístupných živin v půdě dle metody Mehlich III.	64

Seznam obrázků

Obr. 1 Středočeská pahorkatina s lokalizací TVP; zdroj - https://uhul.cz	43
Obr. 2 Přehled výzkumných lokalit dle LVS ČR; zdroj - http://www.pvl.cz/portal/hydroprojekt/VD/A/1_TEXTOVA_CAST/VD_Kapitola_A.pdf	45
Obr. 3 Orientace trvale zkusných ploch na lokalitě Tehov I; zdroj - https://mapy.cz	46
Obr. 4 Výzkumná plocha Tehov II; zdroj - https://mapy.cz	47
Obr. 5 Výzkumná plocha Stříbrná Skalice; zdroj - https://mapy.cz	48

Obr. 6 Celková výška a výška nasazení koruny TVP Tehov I.....	55
Obr. 7 Průměrné výšky TVP Tehov II za rok 2014	58
Obr. 8 Průměrné výšky TVP Tehov II za rok 2016	58
Obr. 9 Průměrné výšky TVP Stříbrná Skalice za rok 2014	60
Obr.10 - Průměrné výšky TVP Stříbrná Skalice v roce 2016	60

2 Seznam zkratek

AZV – Agentura pro zemědělství a venkov
BO – borovice lesní
BOC – borovice černá
DG – douglaska tisolistá
JDO – jedle obrovská
JD – jedle bělokorá
JDK – jedle kavkazská
SM – smrk ztepilý
KZP – kruhová zkusná plocha
LVS – lesní vegetační stupeň
MZD – melioračně zpevňující dřevina
OLH – odborný lesní hospodář
PLO – přírodní lesní oblast ČR
PUPFL – pozemek určený k plnění funkcí lesa
SZIF – Státní zemědělský intervenční fond
ÚSES – Územní systém ekologické stability
TZP – trvale zkusná plocha
TVP – trvale výzkumná plocha
ZZP – zalesňování zemědělských půd
ZP – zemědělská půda
ZPF – zemědělský půdní fond

3 Úvod

Zalesňování zemědělských půd u nás není novodobým tématem, ale sahá hluboko do naší historie. První zmínky o zalesňování nelesních ploch pocházejí už z 16. století, ale největší rozmach je datován do období po druhé světové válce, kdy se nejvíce zalesňovalo zejména v pohraničních oblastech.

Po odsunu původního německého obyvatelstva nebylo pro tuto půdu jiné využití, a tak se pokusně zakládaly ochranné lesní pásy nebo vysazovaly rychle rostoucí dřeviny. V následujících letech probíhali zalesňovací práce podporované ekologickými i technologickými výzkumy zaměřené na specifika zalesnění nelesních půd. Odpoutáním pozemků, které byly určeny jako nevhodné pro zemědělské obhospodařování, se zvětšil lesní půdní fond do konce 90. let 20. stol. přibližně o 9 % půdní výměry (ŠPULÁK, 2006).

V současnosti se výměra zalesněné zemědělské půdy stále zvyšuje. V období roku 1995 – 2000 činila celková výměra zalesněné zemědělské půdy 3 578 ha, v roce 2015 byla již 5 633 ha (Zpráva o stavu zemědělství ČR, 2015).

Zemědělsky nevyužívané půdy se nejčastěji zalesňují na méně produktivních stanovištích. Jedná se především o suché či podmáčené louky nebo mělké a kamenité orné plochy. Výběr lokality pro budoucí les bychom měli brát velmi uváženě. Ačkoli v současnosti neexistuje vypracovaná metodika, která by určovala vhodné pozemky pro zalesnění, existuje mnoha rozporuplných názorů ve státní sféře o vhodnosti výběru těchto lokalit. Pracovníci z ochrany přírody mají na prvním místě biodiverzitu krajiny, a tak místo zalesněné louky uprostřed lesního komplexu, upřednostňují zalesněnou ornou půdu. Naopak státní správa zemědělského půdního fondu uvažuje o vhodnosti pozemku pro zalesnění z hlediska využití pro zemědělské hospodaření, které je zpracováno v systému BPEJ. S pozemky, splňujícími obě kritéria, se ale setkáváme spíše vzácně.

Mimo tyto a jiné požadavky je vlastník pozemku motivován finanční podporou, díky dotacím na zalesňování zemědělské půdy, které jsou vypláceny Státním zemědělským intervenčním fondem. Před zalesněním je v tomto případě nutno vytvořit projekt zalesnění, za který odpovídá odborný lesní hospodář (VACEK et al., 2005; KACÁLEK, 2007).

Zemědělské půdy se díky poměrně příznivým terénním poměrům a úrodnosti daných lokalit převedených na pozemky určené k plnění funkce lesa, staly dobře zvládnutelným technologickým procesem, ze kterého vznikly rozsáhle věkově a druhově homogenní porosty.

Založením nového porostu na zemědělské půdě je nutné uvážit, že bez ohledu na druh dřeviny má les první generace na zemědělské půdě charakter pionýrského lesa. Tímto způsobem založené porosty považujeme za přechodové stádium zakládání lesa v krajině nejen z hlediska půdních vlastností, ale i z pohledu plnění funkcí lesa, které se odvíjí od podmínek daného stanoviště a záměru vlastníka či lesního hospodáře. Vzhledem k tomu, že pozůstatky po zemědělském hospodaření mohou v půdách setrvávat desítky až stovky let, kultivací změněné vlastnosti nepředstavují ve většině případů neúměrné riziko pro vývoj založených porostů za předpokladu uvážené volby dřevin (KACÁLEK et al. 2007).

Předmětem výzkumu této práce, ve které navazuji na svou bakalářskou práci je zhodnocení vývoje lesních dřevin na zemědělských půdách na Světicu. Výzkum se podrobněji zabývá hodnocením zdravotního stavu a vývoje půd pod porosty lesních dřevin a sledováním kvantitativních znaků, které byly následně porovnány s výsledky předchozího měření. Předmětem vlastního výzkumu jsou šestnáctileté a šestileté porosty založené na zemědělských půdách u obce Tehov a Stříbrné Skalice. Na třech trvalých výzkumných plochách bylo provedeno měření růstových veličin a u jedné plochy byly laboratorně analyzovány půdní vzorky. Výsledky této práce jsou konfrontovány s poznatky a výzkumy jiných autorů. S kolegou Bc. Jakubem Feistauerem, se kterým na určitých pasážích diplomové práce spolupracujeme, by měly naše výsledky poskytnout jednotný náhled na zalesňování zemědělských půd v okolí Světic.

4 Cíl práce

Cílem této práce bylo na založených trvale výzkumných plochách zhodnotit růst a vývoj kultur různých dřevin a pod vybranými porosty odebrat a zhodnotit vývoj půd. Konkrétní měření se týkala dendrometrických charakteristik, výšky nasazení koruny, hodnocení mortality a vitality, hodnocení poškození zvěří a nakonec vyhodnocení odebraných půdních vzorků na vybraných stanovištích.

5 Rozbor problematiky

5.1 Historie zalesňování zemědělských půd v ČR

V dnešní době není téma zalesňování původně nelesních pozemků v České republice nikterak nové. S rozšiřujícím se osidlováním přecházely lesní celky v krajinu políček a mezí, a tak výměra lesů klesala (ŠPULÁK, 2006). Zalesňování zemědělských půd u nás probíhá už několik staletí. Z mnoha historických průzkumů vychází, že mnohé kvalitní porosty byly založeny na zemědělsky obhospodařovaných pozemcích (TOPKA, 2003).

Počátky zalesňování zemědělských půd

Ve 12. století se ještě osidlování soustředilo spíše na bezlesé spraše nebo jen málo zalesněné krajiny. Naopak v lesnatých horských oblastech se objevovaly první osady a obydlí strážců obchodních cest teprve až od poloviny 12. století, kdy zakládání nových vsí na lesní půdě podporovali jak panovníci, tak i šlechta. S vyklučování lesní půdy však nejvíce souvisela kolonizace klášterní. Kláštery byly často zakládány v odlehlých lesních krajinách nebo na lesních újezdech s cílem přeměnit je na zemědělskou půdu. Tato přeměna lesní půdy na ornou si však vyžádala mnoho let těžké práce (ŠPULÁK, 2006).

Za zvýšený vzestup lesního hospodářství by se dal považovat začátek 16. století, kdy rostoucí hornictví přineslo značný tlak na lesy. Důsledkem vyklučování lesních ploch bylo snížení produkční základny porostů, avšak potřeba dříví stoupala. Nezbytné tedy bylo přikročit k pěstební péči o lesy a tím usilovat o zabezpečení co největší produkce. Mimo přirozené obnovy byla již v tomto období používána i umělá obnova a zakládání lesů. První zmínka o cíleném zalesnění nelesní půdy na našem území je z roku 1570 a to za starou pražskou Oborou, kde byl oplocen nově vysázený lesík. Později nechal G. F. Žďárský ze statku v Červeném Újezdu založit nový les za oborou Hvězda nedaleko od Prahy (NOŽIČKA, 1957).

V 18. století došlo k první větší regulaci lesního hospodářství, kdy byl vydán celkový soupis lesů, a došlo k jednoduché kategorizaci. O půl století později byl vydán císařský patent, jenž trestal ničení lesů, svévolné kácení a poprvé zavedl oplocování mladých kultur, tam kde hrozilo riziko poškození. Všechny dozor nad hospodařením v lesích byl svěřen krajským úřadům. Tyto lesní řády označujeme jako mezník

ve vývoji evropských lesů, protože od jejich platnosti se začal o lesy uplatňovat společenský zájem, který směřoval až k postupnému zlepšení stavu lesů (ŠPULÁK 2006 ex. POLENO, 1990).

Zalesňování zemědělských půd v poválečném období

Po skončení první světové války byly nelesní půdy zalesňovány v malém rozsahu. Po roce 1923 se každým rokem zalesnilo 500 až 600 ha zemědělské půdy. Podobně tomu bylo i po druhé světové válce, kdy byl rozsah zalesňování zpočátku malého rozsahu. Při pokusech byly zakládány pouze lesní pásy či výsadby rychle rostoucích dřevin. Zvýšení objemu zalesňovaných pozemků přišel až s odstupem německého obyvatelstva v roce 1945. Poprvé bylo zalesňování legislativou stanoveno v zákoně č. 206/1948 Sb. „O zalesňování, zřizování ochranných lesních pásů a zakládání (obnově) rybníků“. Pokud se staly z nejrůznějších důvodů nelesní pozemky zemědělsky neúrodnými, musely být zalesněny. Při zalesňování velkých území bylo využíváno rychle rostoucích dřevin (např. březové síše), aby zalesnění proběhlo v co nejkratší době. Největším problémem této doby byl nedostatek pracovních sil vedoucí k neúspěšnému zalesňování. Dle Státního Vodohospodářského plánu se počítalo se zalesněním 444 290 ha, ze kterých se však téměř polovina nacházela na Slovensku. (ŠPULÁK, 2006).

Pro snahu zvýšit úspěšnost zdlouhavého zalesňování těchto ploch, byla v padesátých letech založena například série ploch zaměřená především na řešení otázek zalesňování síše (ŠPULÁK 2006 ex. ŠVARC 1954).

V období 60. let byl na základě vlády vypracován tzv. „Generální plán zvelebení polního, lesního a vodního hospodářství“. Ten delimitoval, neboli rozhraničoval zemědělskou a lesní půdu, také stanovil vypracovat plány na výsadby rychlerostoucích dřevin a ochranného zalesňování (OLIVA et SIXTA, 2001). V roce 1960 vyšel nový lesní zákon č. 166/1960, který se zaměřoval na co největší využití půd. Při rozhodování měly tak být brány ohledy i na zlepšení klimatického, estetického ale i vodohospodářského rázu krajiny. Mezi zalesňované plochy patřily pozemky v klečovém vegetačním stupni a neplodné trvale zamokřené pozemky nížin. Největší rozlohu zalesněných nelesních půd tvořila území s karbonátovým a flyšovým podložím a území ve vodohospodářských oblastech (TUŽINSKÝ, 1996).

Delimitace půdy, plánovaná na období 1959 – 1980, navrhovala v první etapě zalesnit 46 000 ha, později ve druhé etapě 53 000 ha, čímž mělo dojít ke zvýšení lesnatosti o 1,1 % (RACHMAN, 1962). Plán byl splněn na 50 %, v několika regionech bylo dokončeno pouze plánované ochranné zalesnění a na některých nově zalesněných pozemcích se zjistilo, že po změně druhu kultury, nebyly zaneseny do katastru nemovitostí. V období 1948 – 1991 se díky uvolnění pozemků, které byly uznány jako nevhodné pro zemědělské obhospodařování, zvětšil lesní půdní fond v Česku asi o 9 % půdní výměry (ŠPULÁK, 2006).

Současné zalesňování zemědělských půd

Za posledních 90 let se výměra lesních pozemků v ČR zvýšila o zhruba 288 000 ha, z čehož k nejvýraznějšímu nárůstu došlo po 2. světové válce v důsledku zalesňování zemědělských a ostatních nelesních půd v pohraničních oblastech. Tempo růstu zalesňování nelesních půd se postupně snižovalo, ale přírůstky stále přesahují úbytky způsobené odlesněním pro investiční výstavbu či těžbu surovin [3].

V současnosti činí celková výměra vhodných pozemků pro zalesnění okolo 265 000 ha a většina se nachází v podhorských a horských oblastech. Zalesnění spočívá na požadavcích vlastníků půdy, kteří mohou žádat o finanční podporu po splnění legislativních podmínek. Důležitou podmínkou pro možnost zalesnění je převod pozemku ze zemědělského půdního fondu na pozemek určený k plnění funkce lesa (PUPFL).

O převodu rozhoduje příslušný stavební úřad, který tak učiní pouze se souhlasem orgánu ochrany ZPF a orgánu ochrany přírody a krajiny. Dle záměru vlastníka se někdy nemusí jednat pouze o tvorbu lesních porostů, ale také i o tvorbu remízků, krajinářsky či ekologicky opodstatněné skupiny zeleně, zasakovacích pásů, větrolamů, zakládání lignitur apod. (VACEK et al., 2005).

5.2 Cíle zalesňování zemědělských půd

Cíle zalesňování zemědělských půd bychom mohli rozdělit do dvou hlavních hledisek. Tím prvním hlediskem jsou cíle ekologické, které by měly přispívat ke zlepšení životního prostředí, stavu krajiny a zejména ekologické stability. Jako součást územně plánovací dokumentace byly zpracovány i systémy ekologické stability (ŠINDELÁŘ et FRÝDL, 2006).

Ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny vyplývá, že ochrana přírody a krajiny je mimo jiné zajišťována ochranou a vytvářením územního systému ekologické stability v krajině. Mimo právních opatření, jako je ochrana vyhledaných a vymezených prvků ekologické stability (biocentra, interakční prvky a biokoridory), se jedná o aktivní péči o tyto centra. V rámci tohoto opatření je zajištěna tvorba a úprava nových biocenter a interakčních prvků v nelesní krajině a to zalesňováním. Jedná se především o zakládání protierozních pásů na hranicích svažitých pozemků, zalesňování v polích, kde jsou mělké nebo kamenité půdy, vysazování stromů v okolí vodních zdrojů a vodotečí nebo zakládání pásů podél komunikací s například protihlukovými funkcemi (ŠINDELÁŘ et FRÝDL, 2006).

Druhým hlediskem jsou ekonomické cíle. Ty vyčleňují zemědělsky využívané plochy na plochy určené k zalesnění a následně k produkci dřeva využívaného především ve výrobě, průmyslu či v energetice. Už po druhé světové válce bylo zemědělské využívání zastaveno nebo částečně omezeno v pohraničních oblastech v České republice. Pozemky byly ve větším rozsahu předávány lesním závodům, jiné byly ponechány samovolnému vývoji a později se v rámci úspěchu přeměnily v les. Příkladem těchto ploch byl přirozený vývoj porostů modřínu opadavého zejména na severní Moravě a Slezsku (ŠINDELÁŘ et FRÝDL, 2006).

5.3 Ekologické aspekty zalesňování zemědělských půd

5.3.1 Záměry zalesnění

Bývalé zemědělské půdy, u kterých se plánuje zalesnění, se většinou vyskytují na málo produkčních stanovištích. Jsou to například mokré, podmáčené nebo suché louky či kamenité a mělké orné plochy (MAŠÁT et al., 2002).

Zalesněním zemědělské půdy vzniká znatelný zásah do krajiny, ke kterému by se mělo přistupovat velmi obezřetně. Jde o ekologicky významnou, odpovědnou, zavazující a nákladnou činnost, která změní celkový charakter zemědělského pozemku. Zalesňování zemědělské půd se v praxi stále nedaří prosadit z ekologického hlediska, které by mělo být na prvním místě, obzvlášť když je tato činnost dotována státem. Hlavní podmínkou je uskutečnění převodu pozemku ze zemědělského půdního fondu na pozemky určené k plnění funkcí lesa. Této problematice je věnována podkapitola Převod zemědělské půdy na lesní.

Rozhodnutí o změně využití provádí příslušný stavební úřad se souhlasem orgánu ochrany ZPF a orgán ochrany přírody a krajiny (OPK). Prohlášení pozemku za lesní má pak v kompetenci odbor státní správy lesů (VACEK et al., 2006).

Hlavní zásadou při volbě pozemků k zalesnění z hlediska legislativní a majetkové platí, že pro navrhované lesní prvky volíme z těchto variant:

- Pozemky vhodné pro prvky ÚSES
- Místa s pokročilou sukcesí, opuštěná, neplodná a těžko využitelná jiným způsobem
- Pozemky ležící poblíž katastrální a majetkové hranice
- Půdy horších bonit

Nově založené porosty mohou plnit funkce s významným krajinným prvkem při vytváření ostrovů vysoké zeleně v krajině s minimální lesnatostí a lze je využít i jako remízky pro zvěř (VACEK et al., 2006).

5.3.2 Plochy určené k zalesnění

Pozemky pro zalesnění v ČR rozlišujeme podle jejich míry vhodnosti pro zemědělskou výrobu. Hlavním základem pro ocenění pozemku tvoří bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ), která je evidována k zemědělským pozemkům v katastru nemovitostí. Při zakládání a následné pěstební péči by měli být respektovány předpoklady ekologické stability zakládaných porostů, aby zalesnění bylo úspěšné a plnilo produkční i mimoprodukční funkce. Diferenciaci ploch určených k zalesnění rozlišujeme takto:

I. Devastované pozemky vyžadující vegetační stabilizaci

Terén je charakteristický erozí či sesuvy půdy, navážkami zeminy či antropogenními sutěmi. Opatření proti těmto situacím jsou mechanické zásahy v podobě teras, oplůtků nebo rovinaninami z neopracovaných kamenů. Výsledná dřevinná skladba má velkou věkovou diferenciaci a tím i prostorovou rozrůzněnost porostu.

II. Nevyužívané pozemky s různými sukcesními stádii

Zarostlé pozemky z náletových keřů a stromů je vhodné v krajině ponechávat, chránit a na vhodných plochách zakládat. V krajinách

s intenzivními zemědělskými zásahy byla jejich výměra velmi snížena a bylo by ukvapené taková sukcesní stádia zalesňovat, když náklady na likvidaci náletů jsou vysoké. Tato sukcesní stádia je třeba stabilizovat kvůli jejich ochranné funkci celé řady ohrožených živočichů, které nepřežijí v lese ani na poli.

III. Ostatní nelesní pozemky s předpokladem zalesnění

Jedná se o pozemky ovlivněné předešlou hospodářskou činností, u nichž se počítá se zalesněním. Tyto pozemky tvoří opuštěné orné půdy, louky, pastviny, popřípadě i dlouho zemědělsky nevyužívané, silně kamenité půdy, mokřady, břehy vodotečí apod.

IV. Vhodné části doposud zemědělsky využívaných půd

Vhodné pro založení vsakovacích pásů na zemědělsky obhospodařovaných svazích, větrolamů, remízku a plantáží pro vánoční stromky (VACEK et al., 2009a).

5.3.3 Typologické členění lokalit

Zařazením pozemků do typologické jednotky je pověřen odborný typolog místně příslušného pracoviště ÚHÚL, které spravuje aktuální jednotné digitální typologické mapy. Nelesní půdy mívají často jiný charakter než sousední porosty a proto vyžadují větší znalost pro stanovení lesních typů než pozemky lesní (MIKESKA, 2003).

Pro správné určení druhové skladby budoucího lesa je zapotřebí stanovit půdní typ a hospodářský soubor. Nedodržení zásadních doporučení pro hospodářské soubory přináší problémy při praktickém pěstování lesa. V praxi se můžeme setkat s vysazováním listnáčů na půdách, které jim nevyhovují. V budoucnu se tak prodlužuje jejich doba zajištění a zvyšují se náklady na jejich údržbu.

Pro zařazení pozemků do souborů lesních typů (SLT) jsou rozhodující půdní poměry, míra ovlivnění vodou a nadmořská výška. Typologickým zařazením lze stanovit obnovní cíl, jenž je dán místními přírodními podmínkami, cílem vlastníka pozemku a legislativními limity. Obnovní cíl splňuje předpoklady pro úspěšné zalesnění, splnění ekologických funkcí a trvalost a bezpečnost produkce (VACEK et al., 2005; POHAN, 2012).

5.3.4 Zalesňovací materiál a způsob sázení

Nejběžnějším způsobem zalesňování zemědělských půd je výsadba sazenic nebo semenáčků lesních dřevin. Hlavní podmínkou úspěšnosti zalesňování je jejich genetická, morfologická, a fyziologická kvalita. Sběr osiva u hlavních hospodářských dřevin provádíme pouze z porostů uznaných ke sběru osiva. Velikost semenáčků a sazenic hraje roli při výběru prostředí, kde musí odpovídat podmínkám zalesňované plochy, a to hlavně stavu zahuštění a jeho dalšího vývoje. Obecně platí, že výška sadebního materiálu by neměla být výrazně menší než výška buřene (POLENO et al., 2009).

Jehličnaté sazenice by měly mít svěží zelenou barvu, nikoliv však příliš tmavozelenou, která vypovídá o umělém hnojení půdy ve školce. Zdravá sazenice má být přiměřeně vyrostlá, tedy nezakrnělá, ale nikoliv vyhnaná, tj. s dlouhými tenkými výhony, které lehce usychají. Kořínky by měli být na první pohled rovnoměrně rozdělené, nikoliv přetřhané či odřené (FRÍČ, 1942). Velmi důležitou roli tedy hraje kořenový systém, který má zásadní vliv na zdravotní stav. U zalesňování většinou používáme prostokořenný sadební materiál (MARTINCOVÁ, 2004).

Při použití kvalitního sadebního materiálu a dodržování technologických postupů se může úspěšnost zalesňovacích prací prostokořenných sazenic dostat i přes 90 %. Mezi způsoby zalesňování řadíme jamkovou, šterbinovou, koutovou, brázdovou, kopečkovou nebo záhrobcovou sadbu. Nejpoužívanějším a nejrozšířenějším způsobem je však jamková sadba. U tohoto způsobu je důležitá velikost vykopané jamky, díky které mohou být kořeny dostatečně rozmístěny a nemusejí být násilně ohýbány a krouceny. Z tohoto důvodu nelze odhadnout přesné rozměry jamek, protože se řídí stářím a vyspělostí sazenice a zvláště jejím rozsahem kořenů.

Druhou nejrozšířenější metodou prostokořenného sadebního materiálu je šterbinová sadba. Postup sázení je podobný s jamkovou sadbou, liší se jen v použití sazeče. Tento způsob sadby je vhodný pro lehké půdy a pro dřeviny s kulovým kořenovým systémem. U krytokořenných sazenic nedochází k poškození kořenového systému sazenic. Celkově tak mají vyšší ujímavost. Jejich výroba i doprava je ale daleko dražší než u prostokořenných sazenic. Krytokořennou sadbu využíváme například při zalesňování mělkých, kamenitých půd nebo v extrémních polohách postižených stresem (VACEK et al., 2009b; FRÍČ, 1942).

Pro pěstování na nelesních plochách bylo využíváno zejména rychle rostoucích dřevin. Kromě smrku a borovice se výjimečně na nemalých plochách vysazovali s dobrými výsledky jedle a buk (ŠINDELÁŘ et FRÝDL, 2006).

5.3.5 Prostorové řešení výsadeb

Na zalesňované ploše může být pravidelné nebo nepravidelné uspořádání. Pravidelné uspořádání lze využít na bývalých zemědělských půdách tam, kde se nenachází žádné výrazné rozdíly mikroreliefu. Tyto lokality jsou vhodné i pro použití mechanických sázecích strojů. Pokud lze výhodně využít mikrorelief zalesňované plochy, zvolíme nepravidelné uspořádání. Tato častá situace na lesních půdách nastává zejména v klimaticky méně příznivých podmínkách. V rámci zalesňované plochy je však také nutné reagovat na výrazné stanovištní rozdíly.

Způsob míšení závisí na tom, jakou technologii při sadbě použijeme a jaké jsou vlastnosti vysazovaných dřevin. Stejný druh dřeviny se v různých podmínkách nechová stejným způsobem, proto by se měla volit taková příměs, která by dosahovala alespoň 30 % (BARTOŠ et KACÁLEK, 2006; ZATLOUKAL, 2004). ZATLOUKAL (2004) dále zmiňuje tyto způsoby míšení:

Jednotlivé míšení

Tento způsob volíme tehdy, pokud se přimíšená dřevina chová převážně dominantně. V mladším věku má vyšší růstovou dynamiku, než dřevina základní nebo s ní dokáže udržet stejné růstové tempo. Díky silnějšímu sadebnímu materiálu lze zajistit náskok přimíšené dřeviny a rovněž dlouhodobou ochranu před škodami zvěří. Výhodou jednotlivého smíšení v kombinaci s použitím silné sadby je nižší spotřeba sadebního materiálu, což může být rozhodující u nedostatkových druhů dřevin. Za vhodné dřeviny se považuje např.: modřín, habr nebo lípa.

Hloučkovité míšení

Předpokladem bývá přežití alespoň jednoho nebo několika jedinců z hloučku i v konkurenci dynamičtější se vyvíjejících okolních dřevin. V dospělém porostu je výsledkem míšení tvořené jedním či několika málo stromy v závislosti na velikosti hloučku. Vhodnost tohoto charakteru najdeme u dřevin, které nevytvářejí přirozeně prosty, v nichž by výrazně dominovaly. Důležitá je velikost hloučku. Dřeviny vykazující malý počáteční růst by měli mít velikost hloučku minimálně takovou, aby

odpovídala korunové projekci dospělého stromu, jinak hrozí její potlačení hlavní dřevinou. Velikost hloučku obvykle nepřesahuje 100 m². Hloučkovitá příměs je vhodná pro jedli a meliorační a zpevňující dřeviny.

Skupinové míšení

Vhodnost tohoto míšení nacházíme především u dřevin s vyšší sociabilitou, schopné vytvářet přirozeně nesmíšené porosty. U dřevin, od kterých se očekává produkce cenných sortimentů a u kterých v okrajích skupin dochází v důsledku sukutosti a asymetrie korun ke snížení kvality dřeva jsou vhodné spíše větší. Jestliže ale očekáváme, že tyto dřeviny budou plnit zpevňující a meliorační funkce, je vhodnější vybrat variantu s hloučkovitým míšením.

Řadové míšení

Výhodou tohoto míšení je přehlednost s možností uplatnění jednoduchých výchovných schémat a vhodné pro strojovou technologii zalesnění. Svá opodstatnění má u zápojových dřevin nebo dočasné příměsi zvyšující předmýtní výtěž. Takové situace nastávají tehdy, kdy uvažujeme o schematickém odstranění porostní složky ve výchově. Riziko ale může nastat, když příměs bude okolním porostem udušena a nesplní předpokládanou funkci. Důležitá je orientace řad zpevňujících dřevin, které by měly být orientovány kolmo na směr převládajících bořivých větrů a to v dostatečném počtu.

5.3.6 Pěstební opatření

Pokud chceme řádně pečovat o porost nebo zalesněné plochy, musíme mu věnovat odbornou práci po celou dobu života. Tyto práce se mnohokrát vykompenzují docíleným užitekem ať už přímým či nepřímým (FRYČ, 1942).

Správného vývoje našich výsadeb docílujeme správnou péčí o kultury a ochranou našeho porostu, která je velmi důležitá. Péčí o kultury je myšleno lesopěstební opatření založené na jednotlivých mechanických, biologických a chemických opatřeních. Obecně se dělí na kypření, boj proti konkurenční vegetaci, houbovým škůdcům, hmyzu, hlodavcům nebo vyšším savcům. Při nedostatečné výchově porostů zejména na mezotrofních a eutrofních ekotypech může dojít k přeštíhlení jedinců, což vede k narušení jejich statické stability. Pokud se na zalesněné ploše objeví pionýrské dřeviny, pak je třeba tyto dřeviny v dalším vývoji porostů účelně využívat a usměrňovat

tak, aby vytvářely vyhovující ekologický kryt a zároveň nebránily cílovým dřevinám v růstu (VACEK et al., 2009a).

K dodržování správného odrůstání výsadeb patří vysazování dřevin ve skupinovitém uspořádání. Výměra vysazovaných dřevin ve skupinách a v hloučcích by se měla pohybovat od 25 m² do 0,25 ha. Větší porosty rozdělujeme na pracovní pole vynecháním 3 – 5 m pruhů v rozestupu 30 – 50 m. Výsadbou dřevin odolných proti větru se zakládají zpevňovací pásy s šířkou okolo 25 m a bývají v rozestupu 150 – 250 m. Rozestup by měl odpovídat budoucím východiskům obnovy. Důležitý je také spon výsadeb. Sazenice se obvykle vysazují ve čtvercovém nebo obdélníkovém sponu, který umožňuje snadný postup zalesňování a ošetřování, především pro mechanizační prostředky. Počet sazenic je dán součinem plochy jednotlivých dřevin a minimálního počtu jednotlivých druhů sazenic, které jsou uvedené v příloze č. 6 k vyhlášce č. 139/2004 Sb. Ve výsledku je však prostorové uspořádání výsadeb závislé na cíli vlastníka, který může preferovat zvýšenou produkci dřeva nebo naopak polyfunkčnost, biodiverzitu, estetiku lesa nebo komfort pro zvěř.

Mimořádnou péči je potřeba také věnovat porostním okrajům. Zemědělské půdy se obvykle nacházejí mimo lesní komplexy, což přispívá více k růstu biotických škod (bořivé větry, námrazy). Dalším rizikem je mnohem větší náchylnost k vývrátům, polomům či hnilobám například u smrku. Proto by měli porostní okraje tvořit hluboce kořenící dřeviny pěstované ve volnějším zápoji, které lépe chrání porostní plášť. Částečně propustný porostní plášť vzdoruje větším větrným turbulencím, než hustě zapojený plášť. Vnější okraj je také výhodné zalesnit výsadbou keřů nebo méně plodonosných dřevin (jabloň, hrušeň, břek). Tyto dřeviny přispějí k ekologické a k estetické hodnotě a neohrozí statickou stabilitu porostního okraje (VACEK et al., 2009c).

5.3.7 Ekologické nároky dřevin pro ZZP

Vhodná volba dřevinné skladby musí odpovídat daným podmínkám prostředí a to především nadmořskou výškou, stavem půdy, zatížením imisemi i předpokládanou funkcí porostu (MIKESKA, 2003).

Obecně platí, že pro zalesňování zemědělských půd jsou vhodné pionýrské dřeviny (slunné, polostinné dřeviny). Jedná se především o borovici, modřín, jasan, javor, lípu, dub, břízu, osiku a jeřáb. Za nevhodný je považován v praxi často využívaný smrk,

který trpí v současné době celou řadou problémů, ať už abiotického, tak i biotického rázu. Přírozený výskyt smrku je ve středních a vyšších polohách (jeho výskyt začíná 5. LVS). V nižších LVS dochází v současnosti k jeho chřadnutí, které je způsobené suchem a houbovými patogeny. Výskyt těchto dřevokazných hub, který je charakteristický smolícími ranami ve spodní části kmene, souvisí s oblíbeností u vysoké zvěře, která narušuje kmeny loupáním. Při volbě smrku je tedy nutné počítat s ekonomickou ztrátou, která je způsobena nekvalitním sortimentem a sníženou dobou obmýtí (VACEK et al., 2006).

Ekologické nároky dřevin nezávisí pouze na růstových podmínkách, ale i na vztazích mezi jednotlivými dřevinami. Nedodržením ekologických nároků dřevin vede k nestabilitě porostu, chřadnutí, krnění, produkčním ztrátám, zvýšeným nárokům na ochranu či výchovu a nakonec k neefektivnímu zvolení porostní směsi. Produkce dřeva na stanovištích, které byly dříve využívány jako zemědělské, je charakteristická tím, že porosty dřevin tvoří první generaci lesa. Porosty tohoto typu mají bez ohledu na dřevinnou skladbu charakter pionýrského stádia vývoje lesa a tvoří prvotní postup tvorby lesního prostředí. Poskytnutí dotace při zalesňování se odvíjí od použití cílových dřevin pro dané stanoviště. Při čerpání těchto prostředků pak tedy nelze využít přípravné dřeviny nebo půdu ponechat přirozené sukcesi. Ze zákona však platí, dodržet minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin (POLENO et al., 2009; BARTOŠ et KACÁLEK, 2011).

5.3.8 Vlastnosti vybraných druhů dřevin ve vztahu k zalesňování ZP

Smrk ztepilý – *Picea abies* (L.) Karsten

Smrk ztepilý je přes dvě stě let naší nejdůležitější hospodářskou dřevinou. Mezi jeho přednosti patří zejména velká přizpůsobivost nejrozličnějším stanovištním podmínkám. Konkrétně se jedná o schopnosti přirozeného zmlazování na volné ploše a pod clonou mateřského porostu. Dále je schopen udržovat přímý vzrůst se symetrickou korunou i mimo zápoj, vykazovat dobrou růstovou reakci na uvolnění a snadnou umělou obnovu (DUŠEK et SLODIČÁK, 2009).

Smrk je považován za polostinný druh se střední tolerancí k zástínu. Nároky na světlo se mění s věkem a stanovištními podmínkami. V mládí mají stromy na dobrých stanovištích vyšší toleranci k zastínění, než na chudších stanovištích.

Ekologická amplituda smrku se nachází od 3. do 8. lesního vegetačního stupně, ale k hlavním rostoucím dřevinám patří od smrkových bučin – 6. LVS výše. Přirozeně se vyskytuje i v nižších polohách na rašeliništích, oglejených půdách nebo podmáčených stanovištích. Nároky na vláhu jsou středně vysoké, především v teplých oblastech se vláhová nedostatečnost považuje za omezující až hraniční faktor. Klimatické změny přinášejí suchá období, na která je smrk citlivý. Zvyšuje se tak riziko poškození smrku suchem a biotickými škůdci. Obsah vody v půdě hraje důležitou roli především v oblastech s nižšími srážkami. Na stanovištích zásobovaných dostatečnou vodou, vykazuje smrk obecně mohutnější růst a bývá méně ohrožen. Nadbytek vody v půdách má však negativní vliv. Smrk nemá zvláštní nároky na obsah živin v půdách, atak v klimatickém optimu může růst i na chudších půdách. Díky svému kořenovému systému, který je považován za plochý s nedostatečným zakotvením v půdě, podléhá nejvíce z našich dřevin bořivým větrům. Důležitý vliv na tvorbu kořenového systému mají především půdní vlastnosti.

Dá se říci, že se kořínky vyhýbají půdám, které nejsou bohaté na kyslík a naopak vyhledávají půdy s vyšším obsahem kyslíku a s tím související vodní poměry. Mezi další faktor patří obsah živin. Na bohatších půdách je kořenový systém hustěji prokořeněný, ale dosah jednotlivých kořenů a jejich celková délka je větší na půdách chudších (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Svémi cennými hospodářskými vlastnostmi je smrk základní dřevinou i při zalesnění zemědělských půd v polohách nad 600 – 700 m. n. m. V nižších polohách uvažujeme se zalesněním smrku jako s přimíšenou ekonomickou dřevinou. Kvůli rizikům, se kterými je spojováno pěstování smrku v nižších polohách, by příměs smrku neměla překračovat 30 – 40 %. Rizikem při pěstování smrku na zemědělských půdách bývá zvýšený výskyt houbových chorob (kořenovník vrstevnatý, václavka) a s tím související i vysoký podíl stromů postižených hnilobou, která se projevuje od středního věku. Mimo zhoršené kvality dřeva jde o zvýšené riziko vývrátů, polomů a celkově klesající vitalitu porostu. Mezi opatření do budoucna tedy patří vytěžení smrku jednak v rámci výchovy, tak i v rámci snížení doby obměty (MUSIL et HAMERNÍK, 2003; BALÁŠ, 2008; POLENO, 2009).

Borovice lesní - *Pinus sylvestris* L.

Borovice lesní je odolná, rychle rostoucí eurasijská borovice s těžištěm areálu v severní Asii. Mezi hospodářské významy borovice patří její růstová variabilita, která se liší daným stanovištěm i místem zeměpisného původu. V mládí je její růst velmi rychlý, roční přírůst může být až okolo 80 cm. Borovice roste na suchých, mělkých, a chudých písčitých půdách. Vyskytuje se i na rašelinných a bažinných půdách, kde ovšem roste zakrsle. Na úrodnějších půdách, kde by její růst byl výborný, je borovice vytlačena konkurenčními dřevinami, které jsou tolerantnější k zastínění. Mohutnost kořenového systému borovice lesní má velkou podpůrnou funkci nadzemní části v zemi. Borovice lesní je odolná vůči vývratům a proto jí řadíme mezi zpevňovací dřeviny. (MUSIL et HAMERNÍK, 2003; POLENO, 2009).

Borovice lesní je světlomilnou dřevinou, netolerující zastínění. Její ekologická amplituda je značně rozsáhlá, od nejnižších poloh – doubrav (1. LVS) až po bukové smrčiny (7. LVS), od chudých suchých písků, přes podmáčené půdy až po rašeliniště. Má ráda území s délkou vegetační doby 90 – 200 dnů a s průměrnými ročními srážkami 200 – 1780 mm. Borovice je typická tvorbou silnější vrstvy opadu a následně tvorby surového humusu (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Při použití borovice velmi záleží na vhodném ekotypu a to především při zalesňování zemědělských půd, které bývají více bohaté na živiny, než lesní půdy. Při použití nesprávného ekotypu tedy hrozí vznik netvárných porostů. Borovice je především v mladším věku citlivá na založení a následnou výchovu. Rizika nastávají při zakládání kultury nízkým počtem sazenic nebo při vyšší mortalitě, kde hrozí vznik netvárných porostů borovice nebo zhoršení kvality porostu po vzniku mezer při odumírání způsobené např. václavkou. Ve směsi nachází borovice široké uplatnění s dubem na chudých, kyselých a vysýchavých stanovištích zejména v 1., 2. a 3. LVS. Od 2. a 3. LVS by měl být přimíšen i buk, který jako stinná dřevina lépe kryje půdu (POLENO, 2009).

Borovice černá - *Pinus nigra* Arnold

Jedná se o borovici s největší proměnlivostí, s původním areálem v jižní Evropě a Středomoří. Do ČR byla introdukována na začátku 19. století a v současné době je v našich lesích pěstována přibližně na 2 000 ha redukováné plochy. Kořenový systém

borovice černé je dobře přizpůsoben hlubším i mělkým půdám. Na rozdíl od borovice lesní se vyznačuje dobrým zdravotním stavem, a to hlavně na hlubších půdách (ŠRŮTKA et. al, 2009).

Z hlediska ekologie se jedná o velmi světlomilnou dřevinu, úspěšně rostoucí na půdách s vysokým pH. Borovice černá je považována za dřevinu klimaticky tolerantní. Její areál je relativně velmi různorodý. Je odolná vůči suchu a může růst i na lehkých, suchých a písčitých půdách. Na obsah živin a humusu je borovice černá nenáročná a dobře půdy upevňuje (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Borovice trpí celou řadou škůdců a chorob. Jedná se zejména o rizika spojená s houbovými chorobami. Kromě běžných sypavek z rodu *Lophodermium* ohrožující především mladé porosty borovice, k nám byly zavlečeny s borovicí černou karanténní druhy sypavek (*Mycosphaerella pini* a *M. dearnessii*), které ohrožují i borovici lesní. K významným houbovým patogenům patří i *Sphaeropsis sapinea* a *Cenangium ferruginosum*, které souvisí s předchozím oslabením borovic suchem (POLENO, 2009).

Jedle bělokorá - *Abies alba* Mill.

Dřevina zastoupení především na horách jižní a střední Evropy, která místy zasahuje i do nižších poloh. Na území ČR ji za současné kulminace znečišťování ovzduší stále ubývá. Snižováním podílu jedle v porostech přináší nejen ekologické, ale i hospodářské ztráty, jelikož patří mezi lesnicky nejproduktivnější evropské dřeviny. Při pěstování je označována za citlivou dřevinu, která je schopna obnovy při zastínění. V porostech bývá užitečná díky své zpevňující funkci proti bořivým větrům. Vývoj jedle je v mládí pomalý. Její výškový přírůst se začíná zrychlovat až kolem 15. roku a vrcholí ve 30 až 40 letech (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Jedle je po tisu nejtolerantnější k zastínění. Přirozené rozšíření jedle se vykytuje od 2. LVS, kde na podmáčených půdách společně s borovicí tvoří příměs dubu letního. Ve 3. LVS až po 7. LVS tvoří přirozenou směs na všech edafických kategoriích s výjimkou rašelin a luhů. Roste na vlhkých a chladných stanovištích, ale zabahněným a příliš podmáčeným stanovištím se vyhýbá. Jedle bělokorá nemá ráda větrná místa spolu s tuhými, chladnými zimami a suchými léty. Jako optimální rozpětí srážek pro jedli se uvádí 1000 – 2500 mm za rok.

Půdy preferuje hluboké, čerstvě vlhké až podmáčené, výjimečně i rašelinné či kamenité. Díky dobrému kořenovému systému je jedle odolná vůči bořivým větrům. Opad jedle bělokoré se rychleji rozkládá, nevytváří surový humus a nemá tendenci vyčerpávat půdy (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Při zalesňování ve 4. a 5. LVS, kde přirozeně převládá buk s jedlí, bude při zalesňování zemědělských půd pravděpodobně volen jako hlavní hospodářská dřevina smrk. Jedle by ovšem spolu s bukem neměla chybět jako přimíšená dřevina. Není však vhodná při zalesňování izolovaných ploch, kde se často nevytvoří ideální porostní klima, díky kterému se zde může vyskytovat pozdní mráz, který brání jedli při odrůstání. Při vysazování jedle bychom si tedy měli dát pozor na mrazové a větrné plochy bez přímého dlouhodobého oslunění a navíc výsadby řádně ochránit proti zvěři (POLENO, 2009).

Od jedle tvořící příměs nelze na bývalé zemědělské půdě v 1. generaci lesa očekávat významnější ekonomický přínos, měla by však plnit meliorační funkci a posloužit jako zdroj semen pro přirozenou obnovu následující generace lesa (VACEK et al., 2009a).

Jedle obrovská - *Abies grandis* (Dougl. Ex D. Don) Lindl.

Jedle obrovská je rychle rostoucí dřevina, která patří k nejproduktivnějším dřevinám vysazovaným ve střední a západní Evropě. Kořenový systém zasahuje hluboko do půdy a je velmi rozprostřený, proto může jedle obrovská přežívat na široké škále stanovišť včetně suchých půd. Na vlhkých stanovištích roste v mládí rychle a na sušších stanovištích se drží ve spodních etážích. Má ráda aluviální hluboké půdy s dostatečnou vlhkostí, nacházející se většinou podél toků nebo u horských svahů v rozpětí výšky cca 300 – 800 m. n. m. Dřevina snášející zástin na všech přírodních stanovištích. Oproti jedli bělokoré má vyšší nároky na světlo a nižší na vzdušnou vlhkost. Její vlastnosti dovolují použití při zalesňování zemědělských půd, ale na místech kde je to možné, by měla být dávána přednost jedli bělokoré. Velký význam má také pro plantáže vánočních stromků (MUSIL et HAMERNÍK, 2003; POLENO, 2009).

Jedle kavkazská - *Abies nordmanniana* (STEVEN) SPACH

Hospodářsky významná dřevina pocházející ze západního Kavkazu a jedna z nejčastěji vysazovaných jedlí. Na mělkých půdách ovšem toto neplatí. I přes průměrný růst v ranném věku jedli bělokorou předrůstá. Jedle kavkazská dobře snáší chladně podnebí vysokohorských poloh svého areálu, které lze spíše považovat za oceánské. Velmi dobře ale roste v západní Evropě a v ČR, kde obvykle vysazována v parcích nebo na plantážích pro vánoční stromky nebo pro okrasný klest. Jedle kavkazská toleruje hluboký zástin, ale velmi dobře snáší i osluněné plochy. Důležitými podmínkami je relativní vlhkost vzduchu a dostatečná vláha. Častým škodlivým činitelem bývá korovnice kavkazská (*Dreyfusia nordmanniana*), která sem byla s jedlí kavkazskou zavlečena a poškozuje i jedli bělokorou (MUSIL et HAMERNÍK, 2003; POLENO, 2009).

Douglaska tisolistá - *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco

Tato introdukovaná dřevina patří k nejvýznamnějším severoamerickým dřevinám, produkující velmi užité dřevo. Do Čech byla dovezena v první polovině 19. století. Vlastnosti douglasky jsou lesníky dlouholetou praxí prověřeny a tak je vzhledem ke své kvalitě dřeva a vysoké produkci považována za dřevinu perspektivní. Ve střední Evropě a v ČR je douglaska brána jako nejlepší introdukovaná jehličnatá dřevina pro pěstování. Růst v 10 letech na lesní půdě dosahuje výšky 3,6 - 4,6 m a je tak relativně rychlý. Kulminace výškového přírůstu nastává ve věku 20 - 30 roků, ale někdy dosahuje až do 200 let (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Obecně lze říci, že spektrum stanovišť pro pěstování douglasky je u nás velmi široké. V Česku roste v kategoriích lesních typů bohatých, obohacených, vysýchavých, kyselých, svěžích, vlhkých i oglejených (ŠINDELÁŘ et BERAN, 2004).

Douglaska má zprvu ráda poměrné zastínění, později je ale na světlo středně náročná. Půdy preferuje rozmanité, hluboké a přiměřeně vlhké půdy bohaté na živiny. Na rozdíl od jedle jí nevyhovují těžké a podmáčené půdy a nesnáší mrazové polohy. Vhodné vysazování douglasky se uvádí v nadmořské výšce 700 - 800 m. n. m., ale vše záleží na klimatu dané oblasti a na provenienci. Za nejlepší sadební materiál se považuje ten, který je ověřen z adaptovaných jedinců v našich podmínkách (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Zalesňování zemědělských půd douglaskou je vhodné v přiměřeném zastoupení a na odpovídajících stanovištních podmínkách. Problematické je její zařazení do porostní směsi. Díky rychlému růstu a dřívější technickou zralostí se její příměs doporučuje v místech, kde po vytěžení nebude vážně poškozeno okolí nezralého porostu. Jako MZD patří douglaska do 41, 43 51 a 53 cílového hospodářského souboru (POLENO, 2009).

5.4 Ekologické poměry půdního prostředí na ZZP

Z pohledu pěstování lesů na zemědělských půdách je důležité si uvědomit, jak dlouho mohou vydržet a ovlivnit zvláštní vlastnosti zemědělských půd nově založené lesy. Z dosavadních publikovaných prací, které uvádí ve svém článku KACÁLEK et al., (2007) je patrné, že půdy první generace lesa vykazují nejen vlastnosti blízké lesním půdám, ale i vlastnosti vzniklé kultivací, které přetrvávají několik desítek až stovky let.

5.4.1 Charakteristika a vývoj půdního prostředí

Z historického hlediska zalesňování, existuje nejvíce informací u o vlivu na půdní prostředí především u smrku (KACÁLEK et. al, 2007). Vlastnosti půd se odvíjejí podle geologických, geomorfologických, klimatických a hydrických podmínek daného stanoviště a jeho vývoje. Z těchto vlastností se poté odvíjí skladba rostlinných společenstev a druhová skladba lesů. Kromě abiotické složky má vliv na formování půd také biotická složka v podobě půdního edafonu a vegetačního pokryvu. Právě lesní dřeviny, které se začaly šířit po ústupu ledovce ve střední Evropě, měly konečný podíl na tvorbě lesních půd. Tyto půdy se dodnes zachovaly především na takových stanovištích, které byly nevhodné pro zemědělské obhospodařování. Zemědělsky využívané půdy prošly od doby kamenné až doposud několika stádií intenzivní antropizace, která spočívala především v odstranění původního vegetačního krytu a přeměnou půdních horizontů (KACÁLEK et al., 2006; 2007; BEDRNA, 2002).

Antropizaci půdy dělíme na negativní (degradativní) a pozitivní neboli meliorace. Důsledkem zemědělského hospodaření se degradace půdy projevuje erozí nebo zhutněním podorničních vrstev spojené se sníženým objemem makropórů. Za pozitivní (meliorační) opatření považujeme umělé dodání minerálních živin a organických látek nebo orbu (VOMOCIL et FLOCKER 1961; ALAKUKU, 1999).

Výrazným prvkem při obnově lesního půdního prostředí je formování horizontů nadložního humusu vzniklého opadem a následně rozkladem listové biomasy. Důležité organické sloučeniny vznikající rozkladem a transformací opadu se postupem času stávají složkou půdního humusu, který je důležitý pro správný vývoj, výživu a zdravotní stav lesních dřevin (PODRÁZSKÝ et ULBRICHOVÁ 2004).

HATLAPATKOVÁ et PODRÁZSKÝ (2011) uvádějí, že k faktorům ovlivňující složení a množství humusové vrstvy bezesporu patří stanovištní nebo klimatické podmínky. Dále ale také zmiňují, že podstatnější význam má dřevinná skladba a to její množství a kvalita, které vzniká opadem vegetace a ze které se nadložní humusová vrstva vytváří.

5.4.2 Obsah živin

Živiny, které se v půdě vyskytují, mají zásadní význam jak pro dřeviny, tak i na stav lesních půd. Do půdy se dostávají uvolňováním z minerálů matečné horniny, mineralizací organické hmoty a zpřístupnění v ní obsažených živin, spadem s atmosférickými srážkami (mokrý depozice) nebo suchá depozice prašných součástí (i antropogenních) a vstupem s vodou podpovrchovým nebo povrchovým tokem ze sousedství. Specifickým případem je pak poutání (fixace) vzdušného kyslíku. (PODRÁZSKÝ, 1999).

Obsah živin v půdě, který je rostlinám dostupný tvoří jen několik desetin až 1 % z celkového obsahu živin. Jedná se živiny rozpuštěné v půdním roztoku, živiny poutané v sorpčním komplexu a živiny vázané v půdě ve sloučeninách rozpustných ve slabých kyselinách. Přijatelné živiny tvoří pak ta část, která je rozpustná v půdním roztoku. Živiny jsou vedle pH hlavním ukazatelem pro agrochemické hodnocení půd, kde se nejčastěji určuje obsah N, P, K, Ca, Mg, S, Fe a dalších mikroelementů. Zjišťování živin na lesních půdách se v nadložním humusu mírně odlišuje od vrstev minerálních horizontů. Důvodem je rychlý přístup dřevin k prvkům obsažených v organické vrstvě oproti prvkům v minerálních vrstvách, kde zásoby živin fungují pro dřeviny spíše jako dlouhodobý rezervoár (RICHTER, 2004; PRAUSOVÁ et al., 2009).

5.4.3 Obnova nadložního humusu

Základní rozdělení forem nadložního humusu představují horizonty mor, moder a mull. Typické pro tyto humusové formy jsou také snadno rozlišitelné tři výrazné holorganické horizonty L, F a H, strukturálně a morfologicky rozlišitelné okem.

Pod těmito humusovými horizonty se nadále nachází i humusem obohacený svrchní horizont Ah (HATLAPATKOVÁ et PODRÁZSKÝ, 2011).

SÁŇKA et MATERNA (2004) uvádějí, že se zásoba surového humusu ve vyšších polohách smrčín pohybuje mezi 80 a 100 tunami sušiny na 1 ha . Vyšší akumulaci, až 200 t.ha⁻¹ se nalézá na stanovištích náchylným k rašelinění. Naopak menší je zjišťována ve smrkových monokulturách nižších poloh. Množství nadložního humusu se ale v lesních ekosystémech může výrazně lišit podle daného typu stanoviště. PODRÁZSKÝ et REMEŠ (2008a) dokumentují zásobu humusu v Orlických horách pod 50letým porostem smrku na 63 t.ha⁻¹. Oproti tomu NOVÁK (2009) v Krušných horách zjistil hodnoty u 30letého porostu smrku 53 tun a pod 40letým porostem smrku 72 t.ha⁻¹. Odlišné výsledky dokládá i PODRÁZSKÝ et PROCHÁZKA (2009) na Českomoravské vysočině, kde bylo zjištěno na 70letých porostech 62,8 t.ha⁻¹ a na 60letých porostech zalesněné zemědělské půdy 45,9 t.ha⁻¹.

Diferenciace nadložního humusu lesních půd:

I. Mor

Tvoří se převážně na kyselých, minerálně chudých půdách a v chladném a vlhkém klimatu. K jeho tvorbě přispívá kyselý opad jehličí a akumulace odumřelých částí rostlin. K rozkladu organické hmoty také přispívají plísňe či houby. Zooedafon je značně omezen pouze na roztoče a chvostoskoky. U tohoto horizontu nedochází k intenzivnějšímu prohumóznění svrchní části minerální půdy. Vyskytuje se ve vyšších polohách jehličnatých dřevin, zejména u smrčín.

II. Moder

Charakteristický přechod mezi morem a mulem. Moru je podobný dobře humifikovaný organický materiál na povrchu půdy a mulu svojí aktivní půdní faunou a dominantní zoogenní dekompozicí v horizontu drti Fz. Typické jsou rozložené části zbytků rostlin a exkrementy půdní fauny. Moder se vyskytuje v příznivějších klimatických podmínkách, než je tomu u moru a pod jehličnatými i listnatými porosty.

III. Mull

Vzniká v příznivých podmínkách pro rozklad a transformaci organických látek. Díky velmi intenzivní činnosti zooedafonu, bakterií a aktinomycet je rychlý rozklad organické hmoty, takže v určitých obdobích se humózní horizont A může vyskytovat při

povrchu půdy. Půdní organismy tvoří zejména žížaly, které svou činností mohou dopravovat organickou hmotu až do horizontu A. Tento typ se vykytuje pod listnatými nebo smíšenými porosty v mírném až teplém klimatu a na vlhkých někdy i přemokřených půdách bohatých na živiny (PRAUSOVÁ et al., 2009).

5.4.4 Půdní reakce

Zemědělské půdy jsou méně acidifikované než lesní půdy (KACÁLEK et al., 2007). Lesní půdy jsou zpravidla vlivem nadložního humusu mírně kyselější. V ČR je běžnější metoda zjišťování pH pomocí výměnného pH, jelikož je většina půd sorpčně málo nasycených. Výměnné pH je proto přesnějším ukazatelem toho, jak jsou živiny v půdě dostupné dřevinám. Horské oblasti považujeme za kyselější z hlediska toho, že tyto půdy bývají vystaveny větším srážkám a také působením růstu a opadu dřevin, které jsou pro tyto nadmořské výšky vhodné (PRAUSOVÁ et al., 2009). PRAUSOVÁ et al. (2009) dále zmiňuje, že za optimální pH v substrátech ve školkách je pro listnaté dřeviny 6 a pro jehličnany 5 – 5,5.

Tab. 1. Stupnice hodnocení pH pro zemědělskou a lesní půdu; zdroj - VACEK et al., 2009a

Lesní půda		Zemědělská půda	
<3	Extrémně kyselá	< 4,5	Extrémně kyselá
3-4	Velmi silně kyselá	4,6 – 5,0	Silně kyselá
4-5	Silně kyselá	5,1 – 5,5	Kyselá
5-6	Kyselá	5,6 – 6,5	Slabě kyselá
6-7,1	Slabě kyselá – neutrální	6,6 – 7,2	Neutrální
> 7,1	alkalická	7,2 – 7,7	Alkalická
		> 7,7	Silně alkalická

5.4.5 Sorpční vlastnosti

Sorpční vlastnost půdy je důležitá pro výživu rostlin. Jedná se o schopnost půdy zadržovat ionty nebo celé molekuly látek z půdního roztoku a omezovat tak vyplavení živin a zamezit nežádoucí koncentraci solí v půdním roztoku. V půdách vysoce České republiky převažuje sorpce kationtů (95%) nad sorpcí aniontů. V půdách je udržována dynamická rovnováha mezi koncentracemi iontů poutaných sorpčním komplexem

a iontů v půdním roztoku. Při odčerpání živin rostlinami z půdního roztoku se koncentrace změní a do roztoku se uvolňují živiny poutané v sorpčním komplexu (PRAUSOVÁ et al., 2009).

5.4.6 Fyzikální vlastnosti půd

Zemědělské hospodaření má za důsledek zhutnění půd, které způsobuje podstatné zhoršení úrodnosti a produkční schopnosti. Nedostatek aerace neboli provzdušňování půdního profilu, v důsledku přemokření, vede k oglejení a způsobuje tak riziko hypoxie pro kořeny dřevin ve svrchních půdních horizontech. Další následky hospodaření také vedou ke snižování efektivity vstupů do produkčního procesu pěstovaných plodin organického a minerálního hnojení a omezování plného využití genetického potenciálu výkonných odrůd (JAVŮREK et VACH, 2008; WALL et HEISKANEN, 1998; 2003).

5.5 Převod zemědělské půdy na lesní

Žádost o převedení ZP na PUPFL musí obsahovat soupis pozemků navržených na změnu s uvedením katastrálního území, parcelních čísel, druh pozemku a výměry dle katastru nemovitostí. Žádost se poté předkládá orgánu ochrany ZPF, orgánu ochrany přírody a krajiny a orgánu státní správy lesů (KLÍMA, 2003).

Přílohu žádosti tvoří:

- Doklad o vlastnictví pozemku
- Snímek mapy katastru nemovitostí
- Zalesňovací projekt

Se souhlasem orgánů státní správy přistupujeme k žádosti o vydání rozhodnutí o využití, které je základním rozhodnutím z hlediska souladu o navrhovaném opatření se záměry a cíli územního plánování a veřejnými zájmy. Žádost předkládáme místně příslušnému stavebnímu úřadu.

Návrh na zahájení řízení musí obsahovat:

- Jméno s adresou navrhovatele
- Popis využití území
- Označení místa pozemku a účel jejich dosavadního využití
- Vlastnické právo k pozemkům

- Souhlas a seznam všech spoluvlastníků pozemků
- Záznamy o splnění požadavků dotčených orgánů státní správy

Převod mezi ZPF a lesním pozemkem (PUPFL) je značně složitý proces a je upraven několika právními předpisy:

- Zákon č. 265/1992 Sb. o zápisech vlastnických a jiných práv k nemovitostem;
- Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu v platném znění.
- Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon) v platném znění;
- Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v platném znění;
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění;
- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů v platném znění;
- Vyhláška č. 82/1996 Sb., o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin;
- Vyhláška č. 190/1996 Sb., kterou se provádí mimo jiné zákon 344/92 Sb. o katastru nemovitostí v platném znění;

Pozemky právně prohlášené za PUPFL musí být do 2 let od nabytí právní moci zalesněny a porosty na nich zajištěny do 7 let (KLÍMA, 2003).

5.6 Zalesňovací projekt

Zalesňovací projekt je základním dokumentem pro provedení prací po splnění všech právních předpokladů, které umožní změnu druhu pozemku v katastru nemovitostí. Projekt zpracovává odborný lesní hospodář a právně závazným se stává po schválení orgánů státní správy.

V praxi se příslušní pracovníci doposud setkávali s projektováním zalesňovacích prací pouze na lesní půdě, kde byly rozsáhlejší holiny zalesněny pouze jedinou dřevinou. Nyní se OLH potýkají se zcela novou problematikou projektování zalesnění nelesní půdy, kde se v praxi potkávají s neověřenou situací a navíc musí respektovat zájmy a návrhy vlastníků. Zvláštní a často nesplnitelné podmínky nastávají tehdy, kdy se majitel rozhodne pro volbu takové druhové skladby, která bude nejméně nákladná, vyžádá si co nejmenší pracnost o péči o porost a přitom naplní požadavek na získání dotace.

Ekologické nároky jednotlivých dřevin často brání vlastníkům, aby byla plocha zalesněna v jednom roce a OLH tak musí přesvědčit vlastníka o potřebnosti projektovaného zastoupení dřevin. U zalesňovacího projektu platí, že plochu o výměře do 3 ha může vyhotovit subjekt s platnou licencí pro výkon funkce OLH, nad 3 ha subjekt s platnou licencí k zpracování LHP a LHO (ZLATNÍK et VACEK, 2009; ŠIŠÁK et al. 2003).

Podle nařízení, které uvádí Ministerstvo zemědělství (2015) o podmínkách udělování dotací jsou náležitosti na projekt zalesnění zakotvené v Příloze 2, Nařízení vlády č. 185/2015 Sb., o podmínkách poskytování dotací v rámci opatření zalesňování zemědělské půdy a o změně některých souvisejících nařízení vlády takto:

A. Povinné údaje uváděné v projektu zalesnění

- I. Identifikace žadatele.
- II. Identifikace zpracovatele projektu zalesnění.
- III. Identifikace zalesňovaných pozemků.
- IV. Identifikace sadebního materiálu lesních dřevin použitého k založení porostu.

B. Doplňkové údaje uváděné v projektu zalesnění

- I. Způsob přípravy půdy před zalesněním.
- II. Technologie výsadby jednotlivých druhů dřevin.
- III. Způsoby a četnost ochrany do doby zajištění porostu proti bušení, proti zvěři, klikorohu, popřípadě dalším škůdcům.
- IV. U oplocení minimální technické parametry, u individuálních způsobů ochrany druh a počet kusů, popřípadě další činnosti nutné k zdárnému vývoji založeného porostu (přihnojení, výsek nežádoucích náletových dřevin).

5.7 Dotace

Dotiční program na podporu zalesnění méně produkčních ploch byl vyhlášen v roce 1994 jako podpora pro vlastníky těchto ploch. Při zalesnění bývalé zemědělské půdy by se mělo dbát na to, aby změna dané kultury přinesla zlepšení ekologického stavu v naší krajině (ČERNÝ et al., 1995).

Po vstupu České republiky do Evropské Unie v roce 2004 přebírají dofinancování strukturální fondy EU. Dotace na zalesnění zemědělské půdy je udělována v rámci Programu rozvoje venkova a je hrazena z EAFRD (European Agricultural Fund for Rural Development). Vyplácena je pak Státním zemědělským intervenčním fondem.

Příspěvek se poskytuje na založení lesního porostu, který je evidován v evidenci využití zemědělských půd tzv. Veřejném registru půdy neboli LPIS. Zřizovatelem tohoto registru je Ministerstvo zemědělství ČR a slouží pro poskytování dat o užívané zemědělské půdě v České republice.

Dle nařízení vlády č. 239/2007 Sb. v § 2, lze poskytnout dotaci v těchto formách:

- Založení lesního porostu (dotace na „zalesnění“)
- Péče o lesní porost po dobu 5 let počínaje rokem následujícím po roce zalesnění (dotace na „péči“)
- Ukončení zemědělské výroby na zalesněném zemědělském pozemku a to po dobu 10 let, počínaje rokem následujícím po roce zalesnění („náhrada“)

Žádost o poskytnutí dotace na zalesnění mohou tyto subjekty:

- Vlastník pozemku, který je určen k zalesnění
- Sdružení vlastníků pozemku určeného k zalesnění
- Spoluvlastník pozemku určeného k zalesnění (s písemným souhlasem všech spoluvlastníků)
- Nájemce pozemku určeného k zalesnění (za písemného souhlasu vlastníka)
- Sdružení nájemců pozemků určených k zalesnění (s písemným souhlasem vlastníku či spoluvlastníků)

Žádost o poskytnutí dotace se podává osobně nebo poštou na příslušném pracovišti AZV na formuláři vydaném SZIF kdykoli v průběhu roku, nejpozději však do 30. listopadu příslušného kalendářního roku, kdy byl daný pozemek zalesněn. Žadatel žádá o dotaci v roce, kdy došlo k zalesnění a smí podat pouze jednu žádost v příslušném kalendářním roce.

Má-li vlastník více pozemků, oznamuje v žádosti všechny pozemky až po zalesnění posledního. Žádost o dotaci na péči o založený porost nebo náhradu se podávají v následujících letech do 15. května (JÍROVSKÝ, 2011; MZE, 2007).

Povinné doklady k žádosti o poskytnutí dotace na zalesnění zemědělské půdy:

- Výpis vlastnictví daného pozemku z katastru nemovitostí
- Písemný souhlas vlastníka nebo spoluvlastníků zalesňovaného pozemku
- Nájemní smlouva, pokud je žadatelem nájemce
- Rozhodnutí orgánu státní správy lesů o prohlášení zemědělského pozemku na PUPFL
- Vyjádření příslušného pozemkového úřadu
- Projekt zalesnění
- Potvrzení odborného lesního hospodáře, že projekt zalesnění byl zpracován v souladu s vyjádřením ÚHÚL o typologickém zařazení zalesňovaných pozemků
- Prohlášení ÚHÚL o typologickém zařazení zalesňovaných pozemků
- Doklad o původu reprodukčního materiálu
- Zákres půdních bloků, popřípadě jejich dílů v mapě půdních bloků z evidence půdy v měřítku 1:10 000
- Rozhodnutí o změně využití území

Výměra zalesňovaného pozemku musí být alespoň 0,5 ha souvislé plochy. Pokud však zalesňovaný pozemek navazuje na PUPFL, může být výměra menší. Dotace na ZPP se neposkytují příjemci podpory na předčasné ukončení zemědělské činnosti, na výsadbu vánočních stromků a na pozemek, který se nachází na území hl. m. Prahy (ZLATNÍK et VACEK, 2009). Dle nařízení vlády č. 185/2015 Sb. [1] jsou současné sazby dotací takovéto:

- **Zalesnění**
Dřevinami JD, BO, BK, DB, LP, DG, JS činí 3035 eur/1 ha
Ostatní dřeviny nevyjmenované výše činí 2100 eur/1 ha
- **Péče o lesní porost**
Dřevinami JD, BO, BK, DB,LP, DG, JS činí 699 eur/1 ha
Ostatní dřeviny nevyjmenované výše činí 298 eur/1 ha

- **Náhrada na pozemku, který byl v LPIS před jeho zalesněním veden s kulturou**

Standardní orná půda, vinice, chmelnice, ovocný sad, školka a jiná trvalá kultura činí 488 eur/1 ha/rok

Travní porost, úhor, trvalý travní porost a jiná kultura činí 161 eur/1 ha/rok

5.8 Základní legislativní úprava vztahující se k ZZP

V rámci České republiky je problematika ZZP upravena mnoha právními předpisy. Základní legislativní norma je lesní zákon 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých ve znění pozdějších právních předpisů.

Mezi další nařízení vyhlášky a zákony patří:

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1305/2013 ze dne 17. prosince 2013 o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EZFRV).

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013 ze dne 17. prosince 2013 o financování, řízení a sledování společné zemědělské politiky.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1307/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví pravidla pro přímé platby zemědělcům v režimech podpory v rámci společné zemědělské politiky.

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 639/2014 ze dne 11. března 2014, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1307/2013, kterým se stanoví pravidla pro přímé platby zemědělcům v režimech podpory v rámci společné zemědělské politiky, a kterým se mění příloha X uvedeného nařízení.

Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 640/2014 ze dne 11. března 2014, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013, pokud jde o integrovaný administrativní a kontrolní systém a o podmínky pro zamítnutí nebo odnětí plateb a správní sankce uplatňované na přímé platby, podporu na rozvoj venkova a podmíněnost.

Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 808/2014 ze dne 17. července 2014, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1305/2013 o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EZFRV).

Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 809/2014 ze dne 17. července 2014, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013, pokud jde o integrovaný administrativní a kontrolní systém, opatření pro rozvoj venkova a podmíněnost.

Nařízení Komise (EU) č. 702/2014 ze dne 25. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy o fungování Evropské unie prohlašují určité kategorie podpory v odvětvích zemědělství a lesnictví a ve venkovských oblastech za slučitelné s vnitřním trhem.

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.

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 úradech, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 309/2014 Sb., kterým se mění některá nařízení vlády v souvislosti s přijetím nařízení vlády o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých zemědělských 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.

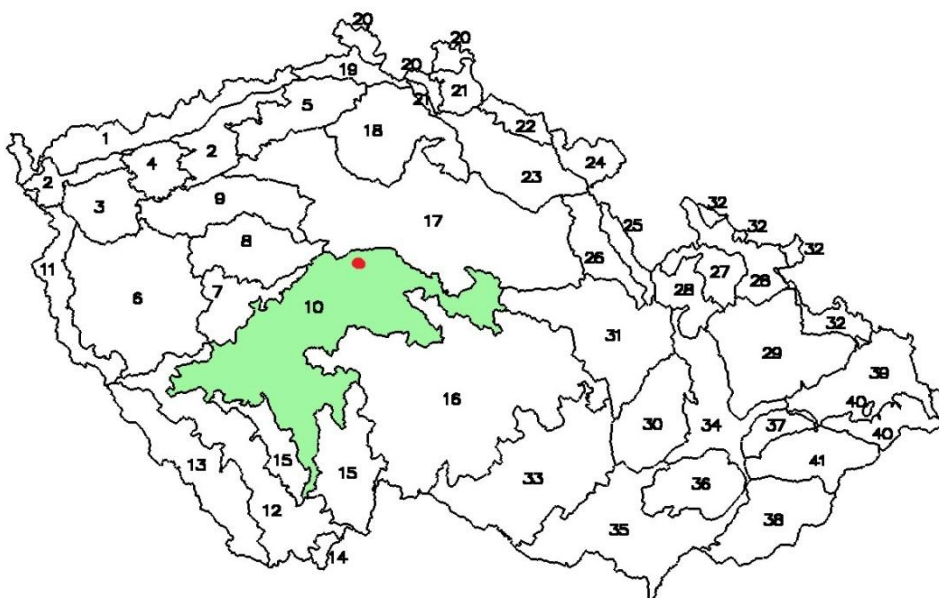
Vyhláška č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci, o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.

Vyhláška č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů (Zpracováno podle SZIF, 2016).

6 Metodika

6.1 Charakteristika PLO 10 – Středočeská pahorkatina

Zkoumaná oblast se rozprostírá ve středních a částečně v severní části jižních Čech a patří do PLO č. 10 – Středočeská pahorkatina. Přibližná digitálně zjištěná katastrální rozloha je cca 660 000 ha, jde tak o 3. největší PLO v České republice. Lesnatost oblasti je 29,73% [2].



Obr. 1 Středočeská pahorkatina s lokalizací TVP; zdroj - <https://uhul.cz>

6.1.1 Geologické a půdní poměry

Středočeská pahorkatina je tvořena celkem z jedenácti celků. Mezi tyto celky patří: Benešovská pahorkatina, Vlašimská pahorkatina, Táborská pahorkatina, Blatenská pahorkatina, Třeboňská pánev, Hornosázavská pahorkatina, Železné hory, Pražská plošina, Hořovická pahorkatina, Brdská vrchovina a Středolabská tabule. Převážně je tvořena hlubinným komplexem vyvřelých hornin tzv. Středočeským plutonem, který se tvoří trojúhelníkovitý útvar mezi Klatovy, Tábořem a Říčany u Prahy. Geologické podloží je tvořeno intruzivním tělesem, lemovaným krystalickými břidlicemi. Půdy jsou zde vytvořeny fyzikálně s bohatými zásobami živin. Nejrozšířenější typem jsou oligotrofní, eutrické a mezotrofní kambizemě. Oligotrofní kambizemě jsou spojovány s kyselějšími typy rul a migmatity. Na chudých půdách obvykle přecházejí do podzolovaných či dystrických kambizemí [2].

Eutrické kambizemě se nacházejí na nejbohatších horninách (syenitu), mezotrofní na granodioritu. Mezi další typy půd patří rankerové kambizemě a rankery, charakterizující kamenité svahy. Litozemě na skalních výchozech. Luvické kambizemě, hnědozemě a luvizemě na svahových a sprašových hlínách. Často se vyskytují i pseudogleje nebo gleje vykytující se plošinách a v úpadech. V menších lokalitách jsou pak zastoupeny organozemě a antrozemě [2].

6.1.2 Klimatické poměry

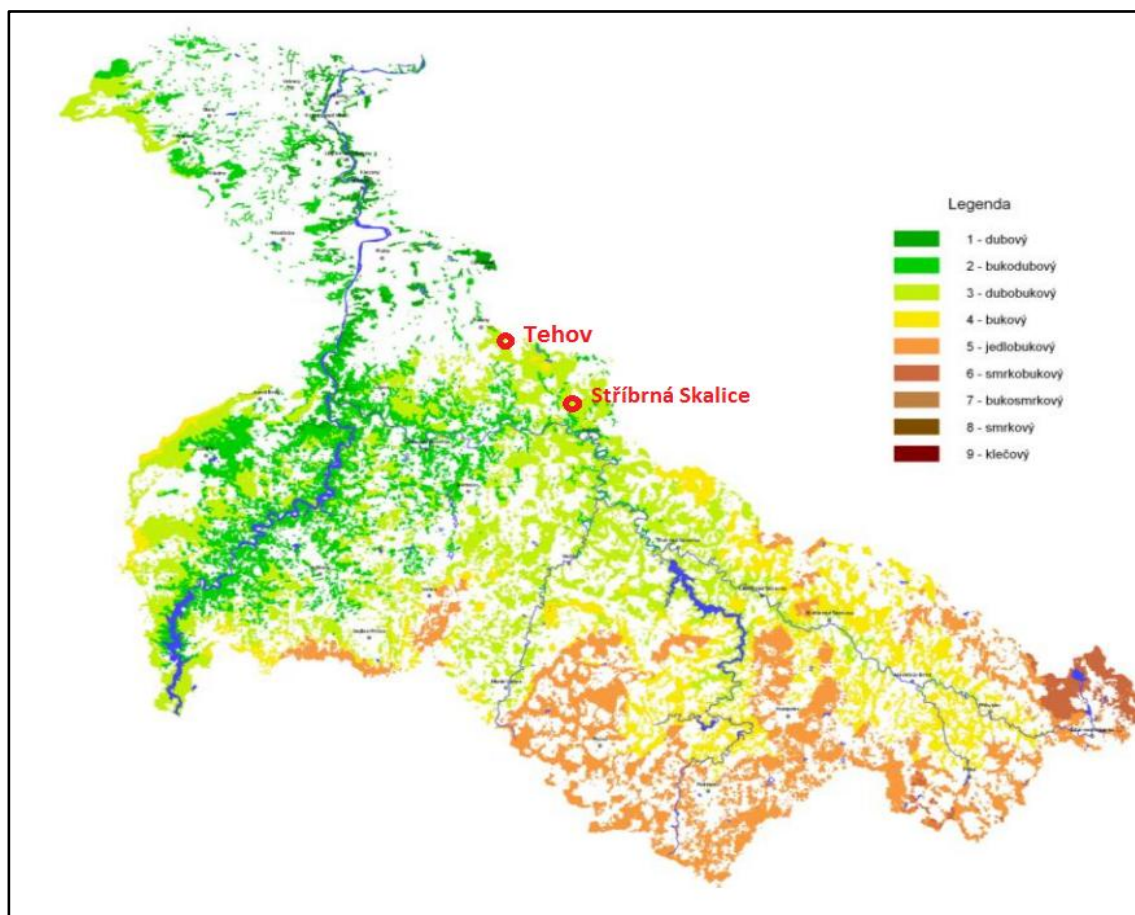
Podle Quittových klimatických regionů v ČR jsou v této oblasti nejvíce zastoupeny skupiny MT9, MT10 a MT11 [5]. Jejich charakteristikou jsou teplá, suchá až mírně suchá léta, přechodné období je krátké, s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zimy jsou mírné a suché s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota se pohybuje od 7,0 – 7,5 °C. Vegetační doba trvá v průměru 153 dní a její průměrná teplota je od 13,0 do 13,8 °C. Srážky jsou ovlivněné nadmořskou výškou a exponovaností krajiny vůči větrům přinášející srážky. Průměrné množství srážek je 600 – 650 mm za rok [2] [6].

6.1.3 Lesní vegetační stupně

Velkou část oblasti zaujímá 3. lesní vegetační stupeň (dubobukový), přes 20% zaujímá 2. vegetační stupeň (bukodubový) a 4. vegetační stupeň (bukový). Třetí a druhý LVS se nacházejí na živných a kyselých stanovištích řadách, 4. LVS pak na řadě oglejené a podmáčené. V nejvyšších polohách se pak nachází 5. Vegetační stupeň (jedlobukový) a naopak v nejnižších polohách se nachází 1. vegetační stupeň (dubový).

Z hlediska lesnické typologie převládají kyselá stanoviště (39,08 %) a živná (38,71 %). Dále je zastoupena řada oglejená (12,56 %), obohacená vodou (4,03 %) a obohacená humusem (3,89 %). Extrémní a podmáčená stanoviště jsou zastoupena necelými dvěma procenty.

Z jehličnatých dřevin nejvíce dominuje smrk (48 %) a borovice (28 %). Listnáče jsou zastoupeny 18-ti %, z nichž je nejvíce dub (7 %), buk (3 %) a bříza (2 %) [2].



Obr. 2 Přehled výzkumných lokalit dle LVS ČR; zdroj - Plán oblasti povodí dolní Vltavy

6.2 Charakteristika užší zájmové oblasti

Zájmové území tohoto výzkumu se nachází v severovýchodní části PLO 10 u obcí Tehov a Stříbrná Skalice. Zkoumané území spadá pod 3. dubobukový lesní vegetační stupeň. Celkový výzkum byl proveden na třech zalesněných lokalitách, na kterých byly založeny trvale výzkumné plochy. První dva pozemky se nacházejí ve vesnici Tehov jihovýchodně od Říčán u Prahy, třetí pozemek leží 3 km západně od obce Stříbrná Skalice. Nadmořská výška těchto pozemků se pohybuje od 400 – 450 m. n. m. a dle Quittoových klimatických oblastí patří do skupiny MT9 a MT11, tedy mírně teplých. Roční úhrn srážek činí 550 – 650 mm, průměrné roční teploty dosahují 7 – 8°C [2]. Geologické podloží pod porosty na bývalé zemědělské půdě tvoří převážně tyto horniny: břidlice, metadropa, konglomerát a kvarcit [5]. Půdním typem trvale zkusných ploch je luvizem modální a kambizem eutrofní [6].

Všechny tři popsané pozemky vlastní pan Ing. Tomáš Broukal, který k této studii poskytl informace o zastoupených dřevinách, počáteční mortalitě výsadeb a škodách na

porostech. Na tyto pozemky nejsou doposud zpracovány žádné lesní hospodářské osnovy, nelze tedy určit přesnost zařazení do souborů lesních typů.

6.3 Popis lokality Tehov I

Výzkumná plocha pracovně označená jako „Tehov I“ se nachází na mírném svahu s průměrnou sklonitostí 5°, orientovaném na jihovýchod. Celková výměra zalesněného porostu je 1,6 ha. Průměrná nadmořská výška plochy je 441,4 m. n. m. Druh tohoto pozemku je v databázi katastru nemovitostí veden jako orná půda [7].

Pozemek má tvar dlouhého lichoběžníku, který ze tří stran lemuje zemědělská půda a z jedné strany travnatá louka. Plocha byla zalesněna v roce 2001 ve sponu 1 x 1 m, ale poté byl pozemek zasažen pesticidy ze sousedního pole a došlo k výraznému úhynu. Po opětovném zalesnění se spon nedodržel. Tento porost tvoří remízek mezi sousedními poli a tudíž je i velmi atraktivní lokalitou pro spárkatou zvěř. Horní část byla zalesněna borovicí lesní a borovicí černou. Mezi těmito jedinci se vykytuje i malé procento douglasky tisolisté. Část těchto borovic vykazuje symptomy sypavky (*Lophodermium spp.*). V dolní části plochy byla vysazena jedle obrovská.

Celkové zastoupení dřevin na tomto pozemku je: BO (55 %), JDO (35 %), BOC (5 %), DG (5 %). Půdním typem zájmové plochy je luvizem modální. Na této ploše byly založeny tři kruhově zkusné plochy, podrobnější popis těchto ploch je uveden v kapitole Založení a lokalizace TVP.



Obr. 3 Orientace trvale zkusných ploch na lokalitě Tehov I; zdroj - <https://mapy.cz>

6.4 Popis lokality Tehov II

Druhá zkusná plocha pracovně pojmenovaná jako „Tehov II“ se nachází u Panského rybníka na mírném svahu s průměrnou sklonitostí 5°, orientovaného na sever. Výměra zalesněné plochy je 0,33 ha. Nadmořská výška plochy je 400 m. n. m. Tento pozemek je v databázi katastru nemovitostí veden jako trvale travní porost [7]. Parcela má tvar mnohoúhelníku a po celé své hranici je tvořena ochranným oplocením. Sousedními pozemky jsou zemědělská půda (z jihu) a travnatá louka (na severu).

Zalesněno bylo v roce 2011 a to jedlí kavkazskou a douglaskou tisolistou. Celkové zastoupení tvoří: JDK (70 %), DG (30 %).

Dřeviny byly vysazeny ve sponu 1,5 x 1,5 m. Pozemek je silně zarostlý buříní, dosahující místy výšky až jednoho metru. Půdním typem této plochy je rovněž luvizem modální jako u předešlé plochy. Na této lokalitě byla vytvořena a stabilizována trvale výzkumná plocha ve tvaru čtverce.



Obr. 4 Výzkumná plocha Tehov II; zdroj - <https://mapy.cz>

6.5 Popis lokality Stříbrná Skalice

Třetí zkusná plocha se nachází u obce Stříbrná Skalice, vzdálená necelých 17 km od výzkumných plocha v Tehově. Zalesněná plocha se nachází na mírně svažitém terénu orientovaném na severozápad s průměrnou sklonitostí $9,5^\circ$. Celková výměra pozemku je 0,30 ha a průměrná nadmořská výška plochy je 389 m. n. m. V databázi katastru nemovitostí je tento pozemek veden jako trvale travní porost [7]. Parcela svým tvarem nepravidelný trojúhelník. Její hranici tvoří ochranné oplocení proti zvěři, které je však místy viditelně poškozené. Zalesnění této plochy bylo provedeno v roce 2011 a to jedlí bělokorou, jedlí obrovskou, jedlí kavkazskou a smrkem ztepilým.

Celkové zastoupení na této lokalitě je: SM (40 %), JD (35 %), JDO (15 %), JDK (10 %).

Dřeviny byly vysazeny ve sponu 1 x 2 m. Půdním typem pod zalesněným porostem je kambizem eutrofní. Na tomto pozemku byla vytvořena a stabilizována trvale výzkumná plocha ve tvaru čtverce, stejným způsobem jako u předchozí plochy Tehov II.



Obr. 5 Výzkumná plocha Stříbrná Skalice; zdroj - <https://mapy.cz>

6.6 Metodika měření a hodnocení TVP

6.6.1 Založení a lokalizace TVP

Pro účely zpracování tohoto výzkumu a diplomové práce byly trvale výzkumné plochy založeny a stabilizovány už roku 2014 v rámci bakalářské práce. V každém porostu byla na základě rekognoskace terénu nejdříve stanovena část plochy, která reprezentovala celkový porost celkovou vitalitou a kde nedocházelo k výškovým či k tloušťkovým extrémům.

Na lokalitě Tehov I byly založeny kruhové zkusné plochy s pracovním označením „Tehov I-A“, „Tehov I-B“ a „Tehov I-C“. Založení kruhových zkusných ploch bylo vymezeno pomocí dálkoměrné funkce přístroje Vertex a středového odrazového hranolu (transponderu), který byl umístěn na výsuvné lati do středu plochy. Poloměr KZP byl 10 m a její střed byl vyznačen geodetickým kolíkem. Takto vznikly celkem tři KZP, každá o velikosti 0,03 ha. Hraniční stromy, jejichž střed zasahoval do vnitřku KZP byly počítány jako celé stromy a navíc byly označeny žlutou páskou na kmeni. U stromů kde se jejich střed již nepohyboval uvnitř KZP zahrnuty nebyly. Po založení následovalo samotné měření jednotlivých dřevin.

Na lokalitě Tehov II a Stříbrné Skalici byly zřízeny čtvercové zkusné plochy o rozměrech 20 x 20 m (0,04 ha). Zkusná plocha byla založena pomocí pentagonálního hranolu a olovnice, kterým byla nejprve vytyčena kolmice na přímku tak, aby vznikl pravý úhel. Po vytyčení pravého úhlu se pomocí dálkoměru Vertex odměřilo dvacet metrů, tím vznikla první strana čtverce. Tento postup se poté 3krát opakoval, dokud nevznikl celkový čtverec. Výsledná plocha byla vyznačena dřevěnými kolíky spojenými provázkem.

6.6.2 Dendrometrická měření

Tloušťky byly na lokalitě Tehov I měřeny a zapisovány u všech stromů zahrnutých do zkusných ploch a to kovovou průměrkou v centimetrech s přesností na jednu desetinu. Tloušťka $d_{1,3}$ byla měřena v prsní výšce 1,3 metru od paty kmene stromu tak, aby se průměrka dotýkala kmene ve třech bodech, na pravítku a na pevném a pohyblivém rameni. Každý strom byl po změření označen bílou křídou.

Výška byla měřena pomocí výtyčky o celkové délce 6 metrů, která se skládala ze tří dvoumetrových dílů rozdělených po 20 cm. Měření probíhalo tak, že se měřitel

s výtyčkou postavil svisle k patě a kmenu stromu. Zapisovatel od měřitele odstoupil do vzdálenosti, odkud byl dobře viditelný vrchol s patou stromu a danou výšku zapsal do zápisníku s přesností 20 cm. Na lokalitách Tehov II a Stříbrná Skalice byl k měření výšky použit svinovací metr, který se vždy umístil v úrovni země až po nejvyšší terminální výhon daného jedince. Výsledné výšky byly zapsány do zápisníku v centimetrech. Výška nasazení koruny byla na všech KZP lokality Tehov I měřena stejným způsobem jako výška stromu, tedy pomocí výtyčky. Výška nasazení koruny je definována jako svislá vzdálenost mezi začátkem živé koruny a horizontální rovinou paty kmene [4]. Při měření se za spodní okraj živé koruny považoval přeslen, který měl minimálně dvě živé větve a byl součástí souvislé koruny. Hodnota byla zapsána s přesností na půl metru.

Veškerá měření byla provedena v září roku 2016. Všechny zjišťované veličiny byly zaznamenány do zápisníku a převedeny do digitální formy počítačového programu Microsoft Excel 2007. Pro porovnávání změn a statistické výpočty byly využity také výsledky bakalářské práce.

6.6.3 Hodnocení zdravotního stavu a vitality

Dílčím cílem bylo také vizuálně zhodnotit zdravotní stav daných porostů. Toto hodnocení zahrnovalo okulární metodou stanovit míru poškození jednotlivých stromů zvěří, určit mortalitu výsadeb od předchozího měření a stanovit vitalitu výsadeb. Výsledky hodnocení byly zapsány do zápisníku. Vitalita stromu charakterizuje jedince z hlediska fyziologické aktivity. Jde o schopnost stromu reagovat na vnější vlivy z jeho okolí a na vnitřní procesy. Hodnocení se provádí nepřímou a vychází ze skutečnosti, že aby strom mohl žít, musí přirůstat a reagovat na vnější podněty z okolí (KOLAŘÍK, 2005).

Vitalita byla hodnocena okulárně na všech zkusných plochách a pro každou dřevinu zvlášť. Hodnoty byly stejně jako v případě dalších měření převedeny do digitální formy. Z jednotlivých zkusných ploch byl pro každou dřevinu vytvořen graf s procentním zastoupením daného stupně vitality (Příloha č. 9 – 11). Vzhledem k odlišnosti mezi věkem na lokalitě Tehov a dvěma dalšími lokalitami byla použita pozměněná stupnice (Tab. č. 2 a 3).

Tab. 2. Hodnocení vitality na ploše Tehov I stromu dle Kolaříka, 2005

Stupeň hodnocení	Charakteristika
0	Výborná – strom plně vitální <ul style="list-style-type: none"> - vynikající stav - výrazný výškový přírůst - bez známek prosychání koruny
1	Mírně narušená – strom s mírně sníženou vitalitou v relativně dobrém stavu <ul style="list-style-type: none"> - s výškovým přírůstem, který nemusí být vysoký, ale strom je vitální - mírná změna barvy asimilačních orgánů - začínající prosychání koruny, velká většina stromu zelená
2	Zřetelně narušená – strom se středně sníženou vitalitou <ul style="list-style-type: none"> - defoliace (počet ročníků jehlic) - poškození zvěří - napadení asimilačních orgánů chorobami či škůdci - prosychání koruny
3	Výrazně snižená – strom se silně sníženou vitalitou <ul style="list-style-type: none"> - bez známek výškového přírůstu - výrazné prosychání koruny
4	Zbytková vitalita – odumírající strom, pravděpodobnost uschnutí či živoření <ul style="list-style-type: none"> - suchý vrchol - téměř uschlé asimilační orgány
5	Odumřelý strom – strom bez projevů vitality <ul style="list-style-type: none"> - suchý jedinec

Tab. 3. Hodnocení vitality na lokalitách Tehov II a Stříbrná Skalice

Stupeň hodnocení	Charakteristika
1	Vitální – strom plně vitální <ul style="list-style-type: none">- vynikající stav- výrazný výškový přírůst
2	Méně vitální – strom se středně až silně sníženou vitalitou <ul style="list-style-type: none">- poškození zvěří- změna barvy asimilačních orgánů
3	Nevitální – strom bez projevů vitality <ul style="list-style-type: none">- odumřelá část stromu- poškozený terminální výhon

6.7 Matematické a statistické zpracování naměřených dat

Ve vytvořených tabulkách byly stromy zařazeny do tloušťkových stupňů a byly jim připsány i další zjištěné veličiny. Poté byly vypočteny průměrné hodnoty pro každou plochu zvláště a směrodatná odchylka s využitím funkce STDEVA a variační koeficient. Vztah mezi celkovou výškou a výčetní tloušťkou byl v případě první lokality vyjádřen výškovým grafikonem. Pro přehled průměrných výšek byly vytvořeny sloupcové grafy a pro celkovou vitalitu na dané zkusné ploše grafy výsečové. Poté byly naměřené hodnoty porovnávány s výsledky prvního měření v roce 2014.

6.8 Metodika odběru a analýza půdních vzorků

Půdní vzorky byly odebírány 28. 9. 2016 na TVP Tehov I v porostu jedle obrovské, kde byla zároveň prováděna dendrometrická měření. Pro porovnání byly následně odebrány půdní vzorky i v těsné blízkosti na sousední zemědělské půdě. Konkrétně se jednalo o ornou půdu s ozimou pšenicí.

Z finančně nákladných rozborů půdních vzorků nebyly půdní odběry realizovány na všech plochách. Půdní vzorky byly odebrány sondýrkou o průměru 6,5 cm, v počtu pěti vpichů do svršku půdního profilu.

Odebrané sloupce byly rozděleny na vrstvy 0-10 a 10-20 cm hloubky. Z pěti vzorků byl vytvořen vzorek směsný, který byl transportován do laboratoře Ing. Josefa Tomáše se sídlem ve VÚLHM v Opočně, kde byl analyzován.

Po usušení a získání jemnozeme (částice pod 2 mm) byly vzorky analyzovány s využitím standardních laboratorních metod. Bylo zjišťováno:

- Obsah celkového humusu a spalitelného uhlíku metodou Springel-Klee,
- Obsah spalitelných látek,
- Obsah celkového dusíku metodou Kjeldahla
- Obsah výměnného hliníku, vodíku a hodnota výměnné titrační acidity jako jejich součet,
- Obsah půdní reakce aktivní a potenciální v 1N KCl,
- Hodnoty sorpčního půdního komplexu podle Kappena: S – obsah výměnných bází, H – hydrolytická acidita, T – výměnná titrační kapacitě ($T = S + H$), nasycení sorpčního komplexu bázemi (S:T).100,
- Obsah přístupných živin (P K, Ca, Mg) metodou Mehlich 3.

Z finančních důvodů byly analyzovány směsné vzorky, nebyl tedy možné statistické srovnání. Počet opakování odběrů 5 však postačuje pro hrubou charakteristiku půdních vlastností jednotlivých lokalit. Hodnocení půdních vzorků proběhlo pro každé jednotlivé prvky zvlášť.

7 Výsledky

7.1 Vyhodnocení výsledků TVP Tehov I

Hodnoceno bylo 147 stromů. Počty jedinců v jednotlivých KZP jsou patrné z Tab. 4.

Tab. 4. Zastoupení dřevin a jedinců na KZP Tehov I v roce 2016

KZP (Tehov I)	Počet jedinců KZP	Zastoupené dřeviny KZP
Tehov I-A	54 jedinců	JDO
Tehov I-B	56 jedinců	BO, DG
Tehov I-C	37 jedinců	BO, BOC

V následujících tabulkách jsou změřené kvantitativní znaky a rozdíly zastoupených jedinců mezi měřením v letech 2014 a 2016 na třech KZP. Součástí Přílohy č. 8 jsou vyhodnocené výškové grafikonky pro jednotlivé dřeviny.

Tab. 5. Výškové a tloušťkové charakteristiky na TVP Tehov I

KZP	Tehov I-A		Tehov I-B				Tehov I-C			
	JDO		BO		DG		BO		BOC	
	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}
2014	484	7,9	446	6,9	460	7,5	455	8,2	502	8,1
2016	633	10,3	579	8,6	587	9,3	577	10,1	586	10,1
Rozdíl (cm)	149	2,4	133	1,7	127	1,8	122	1,8	84	2

* všechny měřené veličiny jsou uvedeny v cm

Tab. 6. Variační koeficienty TVP Tehov I

Rok měření	JDO		BO		DG		BO		BOC	
	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}	h	d _{1,3}
2014	8,5	20	7,5	19	6	1,3	8,2	21	4,1	12,5
2016	5,8	19	4,1	19	1,9	2,5	8,5	19,3	1,5	4,3

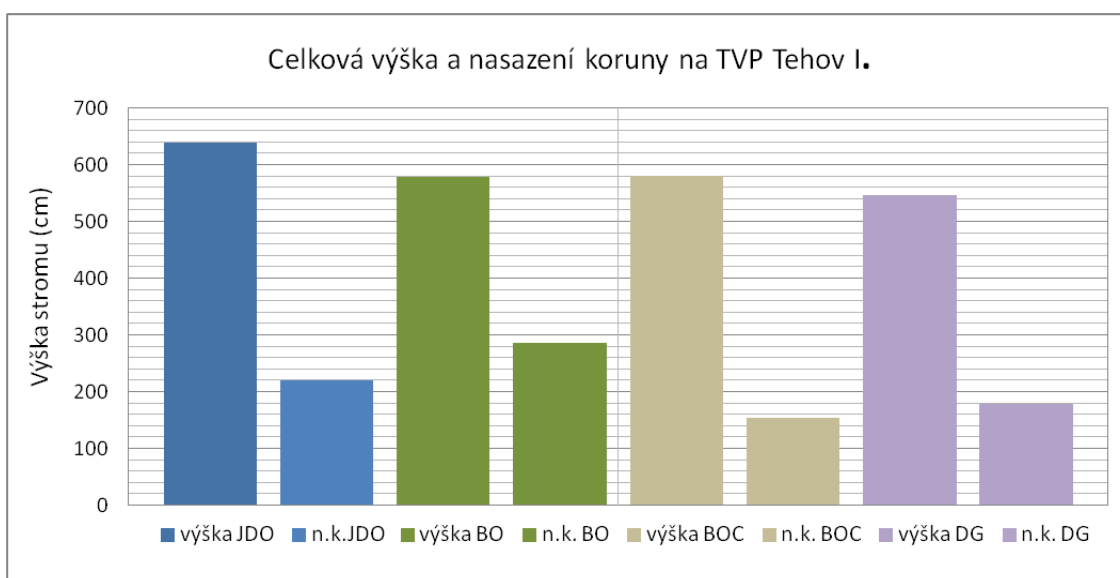
7.1.1 Výšková charakteristika

Z porovnání výšek v jednotlivých kruhových zkusných plochách vyplývá:

Nejvyšší průměrné výšky ze zkoumaného souboru dřevin dosahovala JDO (633 cm). Oproti minulému měření vykazovala i největší přírůst (149 cm). Patrný rozdíl zachycuje i variační koeficient JDO, který v původním měření dosahoval hodnot 8,5 a ze současného měření 5,8. Tento fakt dokazuje, že v průběhu minulého roku byl v tomto porostu vykonán negativní podúrovňový zásah. Druhou nejvyšší průměrnou výšku jevila DG (587 cm), které dosáhla výškového přírůstu 127 cm. Variační koeficient dosahoval hodnot 1,3 původního měření a v nyní 2,5.

Nejmenší zjištěnou výšku měla BO (577 cm) na KZP Tehov I-B a nejmenší rozdíl výškového přírůstu vykazovala na stejné ploše BOC (84 cm). Výrazné rozdíly mezi variačními koeficienty jsou u BO na KZP Tehov I-B a Tehov I-B. Původní hodnota dosahovala 7,5 a současná hodnota byla stanovena na 4,1. Zajímavé zjištění vykazuje i BOC na KZP Tehov I-C, kdy se variační koeficient pohyboval okolo 4,1 a ze současného měření pouze 1,5.

Hodnocena byla také výška nasazení koruny u každé dřeviny. Nejmenší výšku nasazení koruny byl zaznamenán u DG (178 cm). Naopak nejvyšší u BO (285 cm). Souhrnný přehled průměrných výšek a výšek nasazení korun je patrný v grafu (Obr. 6).



Obr. 6 Celková výška a výška nasazení koruny TVP Tehov I.

7.1.2 Tloušťková charakteristika

Z Tabulky č. 5 vyplývá, že nejvyšší průměrné tloušťky z hodnoceného souboru dřevin dosahovala JDO (10,3 cm). Od posledního měření (7,9 cm) také vykazovala nejvyšší přírůst (2,4 cm). Rozdíl je taktéž zachycen i u variačního koeficientu, který se stejným způsobem jako u výšky snížil. Podobné tloušťky jako je u JDO dosahuje BOC (10,1 cm), avšak rozdíl v přírůstu je odlišný (2 cm). Nejmenší vyhodnocenou tloušťku vykazovala BO na KZP Tehov I-B (8,6 cm), u které byl zjištěn i nejmenší přírůst (1,7 cm). Téměř stejné hodnoty v přírůstu (1,8 cm) byly vyhodnoceny u BO na KZP Tehov I-C a u DG (1,8 cm) na KZP Tehov I-B.

7.1.3 Vyhodnocení zdravotního stavu

Mortalita dřevin byla na všech KZP nulová. Následující Tabulka č. 7 představuje celkové vyhodnocení vitality dřevin zastoupených na TVP Tehov I Podrobné grafické hodnocení vitality jednotlivých dřevin podle KZP je součástí Přílohy č. 8.

Tab. 7. Vyhodnocení celkové vitality na TVP Tehov I

Dřevina	Vitalita (%)			
	0 - výborná	1 – mírně narušená	2 – zřetelně narušená	3 – výrazně snižená
JDO	80	15	5	0
BO	32	47	15	6
BOC	50	30	20	0
DG	100	-	-	-

Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že z celkové hodnotící škály vitality se vyskytovaly pouze stupně 0 - 3. Stupně vitality 4 – 5 v hodnocení zahrnuté nebyly.

Vitalita jedle obrovské byla z 80 % procent vyhodnocena jako výborná, vykazující trvalý výškový přírůst bez známek symptomů houbových patogenů či jiných škůdců. Některé jedle začínaly projevovat známky zbarvení asimilačních orgánů (15 %). Škody od zvěře byly zjištěny minimálně pouze na nepatrném počtu jedinců v podobě loupání kůry a mladých sazenicích s poškozeným terminálním výhonem. Celkově byly škody stanoveny na 5 %. Žádné další symptomy poškození jiným škodlivým činitelem nebyly patrné.

Vitalita borovice byla velmi rozrůzněná. Velkou variabilitu ve vitalitě způsoboval zhoršený zdravotní stav borovice. Nejvíce zastoupenou vitalitu tvořil první stupeň, tedy mírně narušený. Polovina okulárně hodnocených borovic vykazovala začínající zbarvování asimilačních orgánů spojené s prosycháním koruny. Výborná vitalita byla vyhodnocena pouze u 32 % jedinců. Zbytek borovic projevoval zhoršený zdravotní stav spojený se symptomy houbového patogenu *Lophodermium spp.* Celkový výskyt této choroby byl stanoven na 80 % borovic. Projevy způsobovaly defoliaci starších ročníků jehlic ve spodní až střední výšce korun se žlutým až rezavým zbarvením (Příloha č. 5). Na zhoršeném stavu se podílely i netvárnými jedinci, kteří se nejčastěji projevovali kmenovými deformacemi typu S (Příloha č. 6) a vidličnatosti kmenů. Mezi časté poškození patřilo i loupání způsobené spárkatou zvěří.

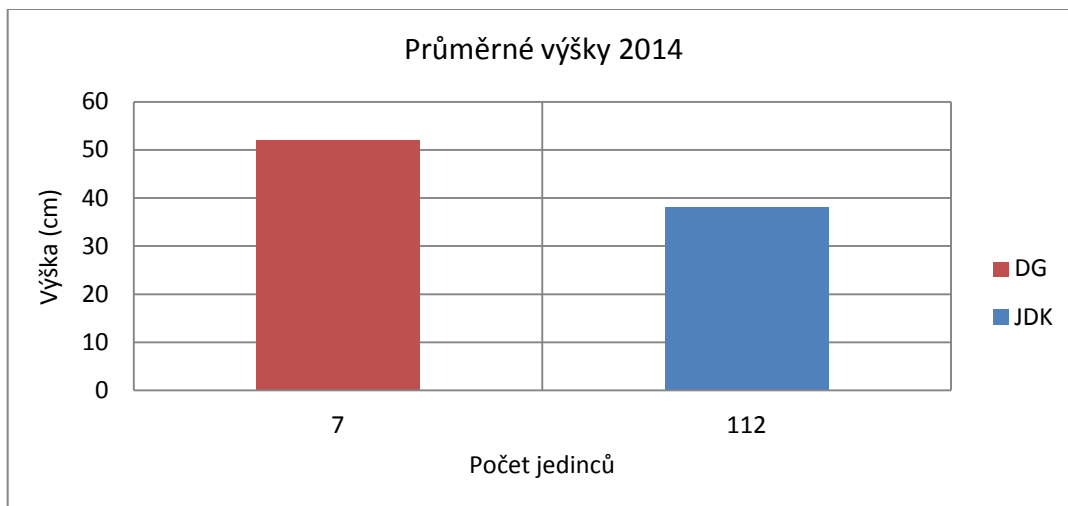
Vitalita borovice černé byla stanovena z 50 % jako výborná, avšak zbylý podíl zaujímaly jedinci se stejnými zdravotní problémy jako u borovice lesní. 30 % jedinců tvořilo mírně narušenou vitalitu prosycháním a zbarvením jehlic a 20 % výrazně sníženou vitalitu defoliací starších ročníků jehlic a symptomem sypavky.

Vitalita a vývoj douglasky byl vyhodnocen jako výborný. Douglaska projevovala trvalý výškový přírůst bez jediných známek prosychání koruny a defoliací jehlic. Na zhoršení stavu douglasky se nepodílely žádné houbové patogeny či jiní škůdci.

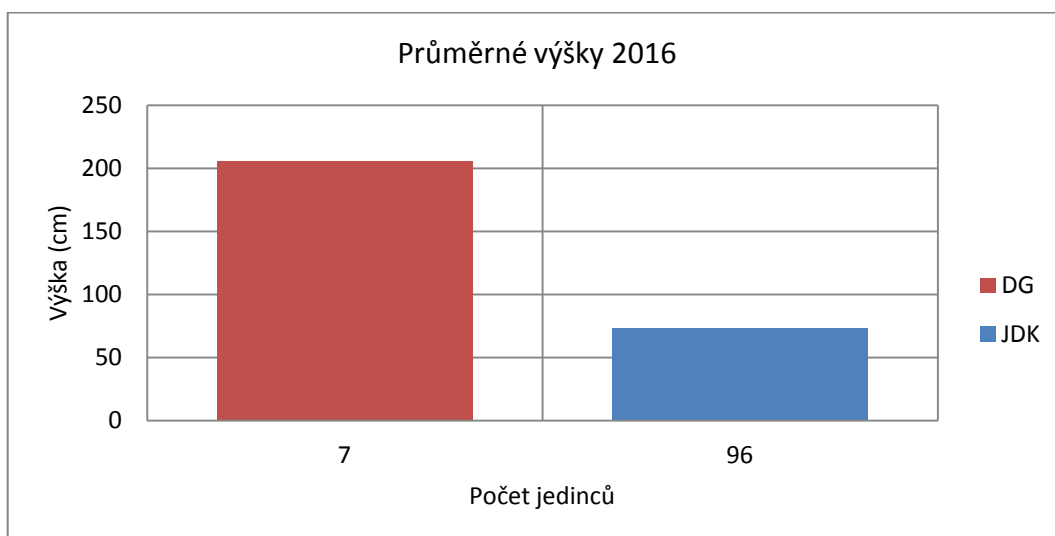
7.2 Vyhodnocení výsledků TVP Tehov II

7.2.1 Výšková charakteristika

Na TVP bylo celkem měřeno a hodnoceno 96 jedinců jedle kavkazské a 7 jedinců douglasky tisolisté.



Obr. 7 Průměrné výšky TVP Tehov II za rok 2014



Obr. 8 Průměrné výšky TVP Tehov II za rok 2016

Z výše uvedených grafů je zřejmé, že převažující dřevinou se ztelně vysokým výškovým přírůstem je DG. Předchozí měření vyhodnocovala průměrné výšky DG na 52 cm a JDK 38 cm. Při opětovném měření byla stanovena průměrná výška DG na 206 cm a JDK 73 cm.

Tab. 8. Vyhodnocení výšek TVP Tehov II

Rok měření	Průměrné výšky (cm)	
	DG	JDK
2014	52	38
2016	206	73
Rozdíl (cm)	154	35

Většinové zastoupení jedle kavkazské na této ploše značně zaostává v růstu před douglaskou. Z výsledků měření dosahovala většího výškového přírůstu právě douglaska, které se na dané lokalitě velmi dařilo. Rozdíl z předchozího měření průměrné výšky činí 154 cm. Jedle oproti douglasce dosáhla po dvou letech výškového přírůstu pouze 35 cm.

7.2.2 Vyhodnocení zdravotního stavu

Tab. 9. Vyhodnocení vitality TVP Tehov II

Rok měření	Stupeň hodnocené vitality v %		
	1	2	3
DG	86	14	0
JDK	73	23	4

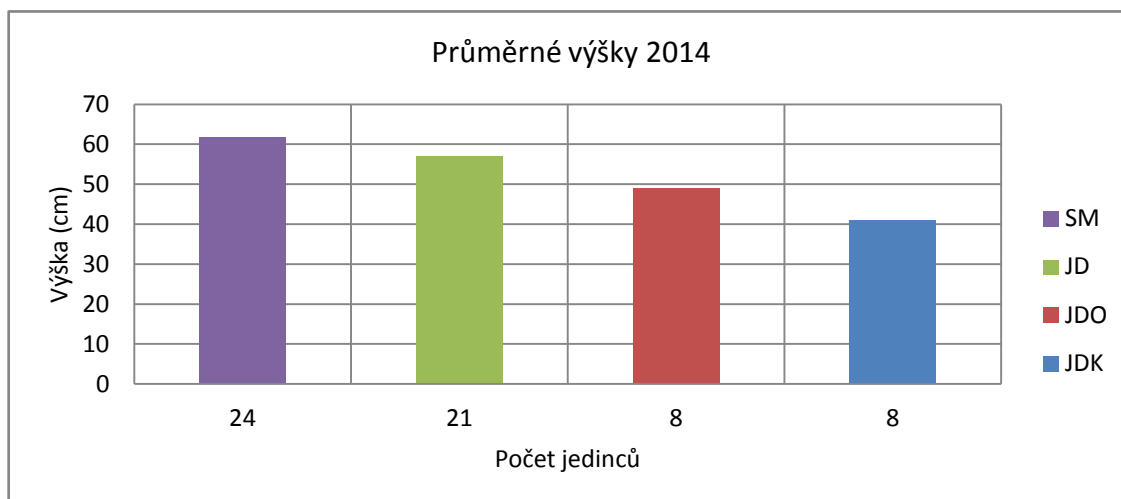
Mortalita této lokality dosahovala 5 %, tvořená suchými jedinci jedle. V celkové kultuře byla většina zdravých, dobře odrůstajících jedinců. Převážná část jedinců byla vyhodnocena prvním stupněm vitality. Největší procento vitálních jedinců zastupovala douglaska, která oproti jedli vykazovala velmi rychlý růst a velké přírůsty. Po 6letém růstu projevovala známky zajištěné kultury, která odrostla buřeni a teoreticky i škodám zvěří (TVP Tehov II je oplocena). Škody zvěří byly tedy nulové.

Za méně vitální byla vyhodnocena jedle, která dosahovala 23 % druhého stupně vitality. Toto procento zastupovali jedinci, kteří jevíli známky začínajícího se zbarvování asimilačních orgánů. Zbývá 3 % třetího stupně vitality tvořili jedle měnící svou velikost a barvu asimilačních orgánů. Významným faktorem útlaku jedle měla buřeň, která místa dosahovala výšky až jednoho metru. Celková buřeň pak pokrývala 80 % plochy. Znamky houbových patogenů a jiných škůdců na dřevinách nebyly viditelné.

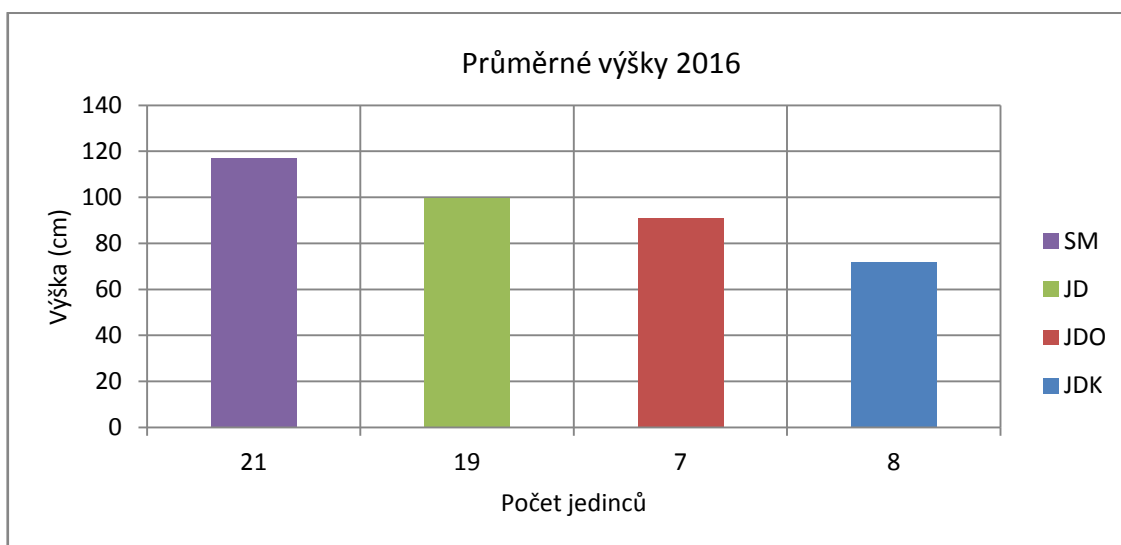
7.3 Vyhodnocení výsledků TVP Stříbrná Skalice

7.3.1 Výšková charakteristika

Měření výšek proběhlo celkem u 58 jedinců, z toho 21 smrku ztepilého, 19 jedle bělokoré a 7 jedinců jedle obrovské a 8 jedinců jedle kavkazské.



Obr. 9 Průměrné výšky TVP Stříbrná Skalice za rok 2014



Obr. č. 10 - Průměrné výšky TVP Stříbrná Skalice v roce 2016

Z uvedených grafů je zřejmé, že smrk je nejvyšší dřevinou této TVP. Předěšlá měření stanovila průměrné výšky SM na 62 cm, JD 57 cm, JDO 48 cm a JDK na 41 cm.

Současná výška smrku je 117 cm, jedle bělokoré 98, jedle obrovské 90 cm a jedle kavkazské 72 cm. Podrobné rozdíly v měření výšek ukazuje následující Tabulka č. 10.

Tab. 10. Rozdíly výšek opětovného měření TVP Stříbrná Skalice

Rok měření	Průměrné výšky (cm)			
	SM	JD	JDO	JDK
2014	62	57	48	41
2016	117	98	90	72
Rozdíl (cm)	55	41	42	31

Ze stanovených výsledků dosahuje smrk nejvyšších hodnot ve výškovém přírůstu. Naopak všechny ze zastoupených druhů jedle měly výškový přírůst menší než u smrku, ale zato podobný. Největšího výškového přírůstu ze zastoupených jedlí dosahovala jedle obrovská (42 cm), nejmenšího jedle kavkazská (31 cm).

7.3.2 Vyhodnocení zdravotního stavu

Mortality u smrku se pohybovala okolo 3 % a u jedlí 5 %. Celková mortalita TVP tedy dosahovala 8 %. U všech dřevin na zkusné ploše převažoval první stupeň vitality. Znamená to tedy, že kultury vykazovaly převážně rychlý růst a velké přírůsty. Nejlepší vitalita byla u smrku, nejhorší pak u jedle bělokoré. Vzhledem k poškozenému oplocení této plochy by se dalo očekávat, že se kultury stanou atraktivními pro spárkatou zvěř. Hlavní příčinou snížené vitality byly škody od zvěře způsobené vytloukáním (Příloha č. 7) nebo okusem terminálů a bočních větví (dvou vrchních přeslenů). Okulárně bylo stanoveno cca 15% tímto způsobem poškozených jedinců. Znamky houbových patogenů ani jiných škůdců žádná z dřevin neprojevovala. Po 5 letém růstu tedy nelze říci, že by tyto kultury jevili známky zajištěné kultury. Vyhodnocení vitality pro každou dřevinu je v Příloze č. 11.

Tab. 11. Vyhodnocení vitality TVP Stříbrná Skalice

Dřevina	Stupeň hodnocené vitality v %		
	1	2	3
SM	65	23	12
JD	52	48	0
JDO	75	25	0
JDK	62	25	13

7.4 Výsledky půdní analýzy

Výsledky půdních analýz z plochy Tehov I uvádějí Tab. 12. až 15.

7.4.1 Obsah celkového humusu, spalitelných látek a dusíku

Plocha osázená jedlí obrovskou vykazovala vyšší množství nadložního humusu, respektive na orné půdě se žádný povrchový humus nenacházel. Ten však nebyl pro potřeby předkládané práce kvantifikován.

Obsah celkového uhlíku je u jedle výrazně vyšší, než na orné půdě. Množství spalitelných látek ovlivnila příměs minerálních částic. Na lokalitě Tehov I dosahovaly hodnoty v horních vrstvách půdy 8,5 % a s klesající hloubkou se jejich hodnota snižovala. Naopak na zemědělské půdě bylo množství spalitelných látek v obou vrstvách půdy totožné, což svědčí o homogenizaci profilu orbou. Hodnoty obsahu celkového humusu, obsahu celkového uhlíku a spalitelných látek vykazovaly stejný trend, jedná se o autokorelované veličiny, určené dynamikou organické hmoty v půdním profilu.

Obsah dusíku stanovený metodou Kjeldahla, byl v horních vrstvách půdy pod jedlí vyšší a s hlubší vrstvou se jeho obsah snižoval. Naproti tomu na orné půdě se koncentrace této živiny v hlubší vrstvě půdy zvýšila z 0,14 % na 0,19 %. Na orné půdě se v každé vrstvě zeminy objevovalo stejné množství celkového humusu i zkoumaných látek.

Tab. 12. Obsah celkového humusu, oxidovatelného C, spalitelných látek a celkového N

Plocha	Horizont (cm)	Humus (Springel-Klee) (%)	C ox. (%)	Spalitelné látky (%)	N (Kjeldahl) (%)
Tehov I (JDO)	0-10	3,4	2,0	8,5	0,18
	10-20	2,6	1,5	6,4	0,15
Orná půda	0-10	2,2	1,3	5,4	0,14
	10-20	2,2	1,3	5,4	0,19

7.4.2 Půdní reakce a vlastnosti sorpčního komplexu

Výměnné půdní reakce (Tab. 13.) vykazovaly ve svrchních vrstvách nižší hodnoty, než ve vrstvách minerálních, a to jak u zalesněné lokality, tak i na zemědělské půdě.

Z Tabulky č. 13 je patrné, že se snižující se hloubkou půdy má tendenci pH klesat. Vyšší acidita půdy se projevovала v zalesněném porostu jedle obrovské, než na zemědělské půdě. V horizontu 0 - 10 cm byla zalesněná půda významně nejkyselejší (hodnota pH 4,2). V případě půdní reakce (pH/KCl) byla taktéž vyšší acidita prokázána u zalesněného porostu.

S (obsah výměnných bází): Zalesněný porost dosahoval v horizontu 0 - 10 cm hodnot 9,0 mval/100g, v minerálním horizontu pak 7,9 mval/100g (porost). Obsah výměnných bází má tak s klesající hloubkou tendenci klesat. Na orné půdě byly hodnoty S vyšší, což je způsobeno především dodáváním bází hnojením (vápněním). Tomu odpovídají i nižší hodnoty hydrolytické acidity (hodnota $H = T - S$) na orné půdě, kde jsou kyselé látky bázemi neutralizovány. Vyšší obsah bází se projevil i vyšší hodnotou kationtové výměnné kapacity (hodnota T) na orné půdě. Odráží se tak intenzivní účinek agrotechnických zásahů, na lokalitě s ornou půdou a zatím poměrně slabý vliv lesních dřevin. Nasycení sorpčního komplexu bázemi (V) v obou horizontech zalesněného porostu průkazně vykazovalo nižší hodnoty než na zemědělské půdě.

Tab. 13. Hodnoty výměnné půdní reakce, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu

Plocha	Horizont (cm)	pH/ /H ₂ O	pH/ /KCl	S (mval/ /100g)	H (T-S) (mval/ /100g)	T (mval/ /100g)	V (%)
Tehov I (JDO)	0-10	5,0	4,2	9,0	3,4	12,3	72,5
	10-20	5,1	4,3	7,9	2,8	10,7	73,6
Orná půda	0-10	6,2	5,4	11,9	1,3	13,3	90,0
	10-20	6,4	5,7	11,8	1,0	12,8	92,0

7.4.3 Obsah výměnného vodíku, hliníku a výměnné titrační acidity

Hodnoty výměnné titrační acidity a jejích složek se ve svrchním sledovaném horizontu příliš nelišily, výsledek hnojení a vliv minerálních hnojiv se pak projevil vyšší aciditou spodního horizontu orné půdy. Absolutní hodnoty a rozdíly však jsou poměrně malé a není vyloučen ani náhodný vliv a variabilita hodnot.

Tab. 14. Hodnoty výměnné titrační acidity a výměnného vodíku a hliníku

Plocha	Horizont (cm)	Výměnná tit. acidita (mval/kg)	Výměnný H⁺ (mval/kg)	Výměnný Al³⁺ (mval/kg)
Tehov I (JDO)	0-10	4,2	3,6	0,6
	10-20	8,5	5,2	3,3
Orná půda	0-10	4,2	3,0	1,2
	10-20	28,1	22,8	5,3

7.4.4 Obsah živin v půdě

Stanovení přístupných živin (Tab. 7) v půdních vrstvách bylo na obou plochách metodou Mehlich III. Na zalesněné půdě vykazoval obsah fosforu téměř dvojnásobné množství, než na zemědělské půdě. V humusové vrstvě zalesněné plochy se pohyboval okolo 79 mg/kg a na zemědělské půdě 41 mg/kg. Obdobně je na tom množství draslíku, u kterého bylo také zaznamenáno skoro dvojnásobně vyšší množství na porostu jedle (273 mg/kg), než na orné půdě (142 mg/kg). Vápníku bylo na zalesněné ploše méně, což svědčí o vyšší aciditě půdy.

Tab. 15. Hodnoty obsahu přístupných živin v půdě dle metody Mehlich III.

Plocha	Horizont (cm)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
Tehov I (JDO)	0-10	79	273	1462	130
	10-20	66	195	1402	102
Orná půda	0-10	41	142	1893	168
	10-20	28	102	1959	170

8 Diskuze

8.1 Růst a vývoj porostů

O vhodnosti použití druhů dřevin pro zalesňování zemědělských půd diskutuje mnoho autorů (MIKESKA, 2003; BARTOŠ et KACÁLEK, 2006; KACÁLEK et. al, 2006; ŠINDELÁŘ et FRÝDL, 2006; BALÁŠ, 2008; PODRÁZSKÝ et REMEŠ, 2008; POLENO et. al, 2009; PRAUSOVÁ et al. 2009; VACEK et al., 2009a, atd.)

Zkušenosti s pěstováním vybraných druhů dřevin předkládané práce mají v prvních letech výsadby v podhůří Orlických hor BARTOŠ et KACÁLEK (2010). Z jejich výsledků ve smíšeném porostu se nejnižší mortalita pohybuje u douglasky (4 %) a smrku (5 %), nejvyšší pak u jedle (9 %). Nutno podotknout že tyto výsadby byly sledovány v jiných podmínkách, tedy v nadmořské výšce 520 m se zařazením do 4. – 5. LVS. Na TVP Stříbrné Skalici tvořila nejvyšší procento ztrát jedle (5 %) naopak nejnižší dosahoval smrk (3 %). U jedle na TVP Tehov II dosahovaly ztráty jedle rovněž 5 % a douglaska nedosahovala ztrát žádných. Ve srovnání hraje důležitý fakt především rychlejší odrůstání smrku a douglasky z vlivu buřeně než je tomu u jedle. V mládí je růst jedle pomalý (MUSIL et HAMERNÍK, 2003).

Na TVP Stříbrná Skalice dosahoval nejvyšší průměrné výšky smrk (117 cm). Z výsledků BARTOŠE et KACÁLKA (2010) dosahoval po 5letém růstu průměrné výšky cca 320 cm. Příznivý vývoj výsadeb smrku zdůvodňují díky severozápadní expozici, příznivému počasí v jarních měsících a minimální mortalitu v prvních letech výsadby.

Výzkumu výsadeb smrku na nelesní půdě hodnotí také KACÁLEK et BARTOŠ (2005), kde byla mortalita stanovena do 3 %. Celkový vývoj a zdravotní stav se jevil uspokojivě. Výsledky ukazují, že významnou roli při vývoji hraje využití oplocenek proti zvěři, které však byly na TVP Stříbrná Skalice poničeny.

Vitalitu smrku snižovaly hlavně škody způsobené vytloukáním a okusem zvěří. Svým rozsahem jsou škody vytloukáním mnohem menší, než škody okusem. Okus srnčí zvěří, ohrožuje sazenice ve výškách od 20 do 130 cm a každé zanechání stopy po okusu znamená v průměru 0,3 až 0,5 roku ztrátu na přírůstu. Mimo ztráty na přírůstu také dochází ke snížení kvality stromku v důsledku vytvoření vidlice a deformace kmene, která může přejít až v křovitý růst (ŠRŮTKA et. al, 2009). Z jehličnatých dřevin u nás, se zalesňování zemědělských půd provádí většinou smrkem. Nevýhodou je ovšem vysoký

výskyt kořenových hnilob a snížená odolnost proti větru (ŠÁLEK, 2017, in verb). Vysoké procento výskytu kořenových a kmenových hnilob spolu s nadprůměrným přírůstem smrku na ZP dokládá také BALÁŠ (2008). Jako výchovné opatření u smrku se tedy doporučuje snížit jeho obmýtí (VACEK et al., 2009a). Při neúspěšném pěstování je částečnou náhradou za smrk vhodná douglaska tisolistá nebo jedle obrovská, se kterými jsou v pěstování na ZP naopak velmi dobré zkušenosti (MIKESKA, 2003).

Celkový vývoj douglasky byl na obou TVP vyhodnocen jako velmi dobrý s dobře odrůstajícími jedinci. V případě lokality Tehov I byl stav douglasky po 16letém růstu kladný, bez známek poškození a s vyhodnocenou výbornou vitalitou. V 6leté kultuře byl stanoven jednoznačný převažující výškový přírůst nad jedlí s výbornou vitalitou a dobrým zdravotním stavem.

Výškový přírůst douglasky byl dle BARTOŠE et KACÁLKA (2010) ve 4. LVS severozápadního svahu po 7 letech 456 cm, oproti tomu na lokalitě Tehov II ve 3. LVS a severní expozici dosahoval po 6 letech růstu výšky 206 cm.

Nízké ztráty u douglasky v navazujícím výzkumu přičítají BARTOŠ et KACÁLEK (2011) severní expozici, příznivému počasí s dostatkem srážek a kvalitní ochraně v podobě oplocení. Toto zjištění z části koresponduje s výsledky vývoje douglasky této práce, shodující se ve stejné expozici i způsobu ochrany proti zvěři.

Výsledky těchto autorů také ukazují, že přítomnost buřeně přispívala k vyšší vlhkosti půdy v kořenové vrstvě a tím pádem douglasku chránila před vysokými teplotami v letních teplých dnech. Obdobná situace tedy mohla nastat i na Tehov II, kde buřeně místy dosahovala výšky až jednoho metru. Nicméně vlhkost půdy měřena nebyla. I přes toto zjištění, kdy POLENO et al. (2009) dokládají, že douglaska reaguje efektivněji spíše na vyžínání buřeně, mohla tato přízemní vegetace kladně působit na vývoj douglasky například ochranou proti přehřátí.

Vývoj jedle obrovské na TVP Tehov I se jevil velmi dobře. Vliv na celkový vývoj a růst měla v jedli také negativní podúrovňová prořezávka, kdy se docházelo k odstranění poškozených a uhynulých jedinců. Tento druh dominoval ve výškovém i tloušťkovém přírůstu na celé TVP a její dobrý zdravotní stav vykazoval plně vitální jedince.

Především v mladém věku je jedle obrovská považována za dřevinu s velkým potenciálem z hlediska růstové a produkční funkce.

Experimentální výzkumy, které toto tvrzení dokládají, jsou však starších dat a mnohdy tak chybějí nové poznatky. Příčinou bývá malý zájem o pěstování introdukovaných dřevin, nezájem zpracovatelského průmyslu o jiné suroviny, než vybrané sortimenty několika málo dřevin nebo i legislativní problémy (PODRÁZSKÝ et REMEŠ, 2008b).

Ve svém výzkumu uvádí zajímavé zjištění FULÍN et al. (2013), které výše zmíněné funkce jedle zcela potvrzuje. Z vyhodnocených dat má jedle obrovská zřetelně vyšší produkční potenciál zejména v mládí, kdy výrazně předčí nejen smrk ztepilý, jedli bělokorou ale i douglasku tisolistou. Proto ji můžeme právem zařazovat mezi rychle rostoucí dřeviny.

V dalším výzkumu dokládají FULÍN et REMEŠ (2015) opět velký produkční potenciál v 20letém porostu jedle. Na základě poznatků konstatují, že jedli obrovské vyhovuje dostatek slunečního záření a vláh v půdě a při pěstování by se měla brát v úvahu její růstová schopnost vzhledem k hustotě výsadby. Dalším poznatkem je dřívější kulminace tloušťkového přírůstu ve stejnorodých a stejnověkových porostech, dosahující vyšších hodnot než u domácích dřevin.

Pro nedostatek publikací hodnoceného stavu jedle obrovské a kavkazské na zemědělských půdách, byly uvedeny výsledky autorů z výsadeb jedle bělokoré. V prvních letech výsadby uvádí KACÁLEK et BARTOŠ (2005) mortalitu u jedle 5 % a také nejmenší přírůst ze všech sledovaných dřevin, naopak nejlépe si z hodnocených dřevin vedl smrk. Viditelné ztráty na jedli (5 %) TVP Tehov II způsobila agresivní buřeň, která ji výrazně předrůstala. Obecně však platí, že by mladé kultury neměly být výrazně menší než výška buřeně (POLENO et al., 2009). Přesto byla kultura jedle z hlediska zdravotního stavu a růstu vyhodnocena jako uspokojivá.

O tom, zda má vliv přihnojování jedle na její růst v prvních letech výsadby, se zabývali BARTOŠ et KACÁLEK (2013) a PODRÁZSKÝ et REMEŠ (2008b). V případě první studie u jedle bělokoré nepřinesly výsledky zdravotního stavu žádné větší rozdíly. Průměrné ztráty se od začátku výsadby pohybovaly do 10 %. Výsledky druhé studie u jedle obrovské přinesly pozitivní reakce i praktické využití. Mortalita výsadeb byla minimální a aplikace hnojiva se projevila jako vhodný pěstebně-meliorační zásah s pozitivní růstovým efektem. Zvýšením výškového přírůstu mladých stromků se urychlilo odrůstání výsadeb vůči vlivu škodám srnčí zvěře.

Vývoj porostu borovice na TVP Tehov I lze charakterizovat jako mírně zhoršený a to především přítomností sypavky (*Lophodermium spp.*) na 80 % jedincích. Přes tento houbový patogen borovice vykazovala trvale výškový přírůst, který byl ovšem ze všech zkoumaných dřevin této TVP nejmenší. Rozdíl mezi porosty borovice jednotlivých KZP byl odlišný zejména v průměrných tloušťkách. Borovice v hustším porostu vykazovala menší průměrnou tloušťku (8,6 cm), než v méně hustém porostu (10,1 cm).

Toto zjištění ukazuje, že by se měla borovice pěstovat v jedné horizontální úrovni. V méně hustém porostu borovice hrozí velké nebezpečí obrostlíků a jedinci jsou pak v těchto podmínkách vystavováni závěsem mokrého sněhu (ŠÁLEK, 2017, in verb). Vliv hustoty porostu na růst borovice popisují HOUŠKOVÁ et MAUER (2014), kteří vyhodnocují jejich kvalitu a celkový vliv na vývoj. Tloušťka borovic se s větší hustotou porostu zmenšovala a tím dosahovala lepší morfologické kvality. Výsledky jsou tak shodné s TVP v Tehově, kde bylo dosaženo obdobných výsledků. Borovice vykazující menší tloušťku, jsou jemněji ovětveny a lépe se tak čistí. Můžeme tedy říci, že se snižující se hustotou porostu, klesá morfologická kvalita stromů.

Při pěstování borovice má být ale kladen důraz na zvolení vhodného ekotypu a to především při ZZP, které bývají bohatší na živiny, než lesní půdy (SIMON et VACEK, 2009). Stejný názor dokládá i POLENO et al., (2009), který uvádí i rizika spojené s netvárnými jedinci. Taková situace nastává i při založení kultury s nízkým počtem sazenic a při vyšší mortalitě.

Netvární jedinci borovice však byly častěji lokalizováni v porostu s větší hustotou (KZP I-B) oproti jedincům, kteří rostli ve výrazně menší hustotě a zápoji na KZP Tehov I-C. Zde se spíše vyskytoval větší počet obrostlíků.

NÁROVCOVÁ et al. (2004) tento problém vysvětluje tak, že nejčastějším faktorem tvarově deformovaných kmenů mladých borovic je letní růst proleptických výhonů. Tento růst a následné odchylky ve vývoji tvaru kmene vznikají ve druhé polovině 1. decennia, nedodržením dostatečně hustých kultur s vysokým podílem netvarných jedinců. Vznikají tak jedinci s typem deformace ve tvaru S, R nebo V, což bylo patrné i na některých jedincích KZP Tehov I-B.

U některých dřevin se růst a vývoj značně lišil. Dle mého názoru mohou být tímto důvodem především odlišné stanovištní podmínky, kvalita použitého sadebního materiálu, způsob zakládání těchto kultur či různá ochranná a výchovná opatření.

8.2 Výsledky půdních analýz

Specifickou součástí půdního profilu lesních porostů je nadložní humus, který vzniká rozkladem opadu, ze kterého vznikají složitější organické sloučeniny důležité pro správný vývoj kultur (PODRÁZSKÝ et ULBRICHOVÁ, 2004). Nadprůměrná produkce jehličnatých dřevin na ZP je v rozporu s kvalitou dříví, která je zhoršená častými hnilobami (PODRÁZSKÝ et al. 2011).

Směsné půdní vzorky byly odebrány na TVP Tehov I v porostu jedle obrovské na bývalé zemědělské půdě a na současně obhospodařované zemědělské půdě. Z výsledku obsahu celkového humusu na TVP Tehov I. je patrné, že obsah organické hmoty a celkového dusíku spolu souvisí, na zemědělské orné půdě se zřejmě projevuje dusíkaté hnojení a vyplavování dusíku do spodních vrstev. Nižší množství spalitelných látek na zemědělské půdě zase vypovídá o homogenizaci profilu orbou.

Nízký podíl spalitelných látek na nelesní půdě způsobují dosud živé součásti a minerální příměsi travního drnu (PODRÁZSKÝ et. al, 2015).

S vyšším obsahem dusíku ve spodních vrstvách korespondují i výsledky HATLAPATKOVÉ et PODRÁZSKÉHO (2011), kdy byly významně nižší hodnoty sledovány v horizontech svršku. Ve starších porostech smrku dokládají PODRÁZSKÝ et PROCHÁZKA (2009) naopak nízké hodnoty obsahu dusíku, které souvisí s nepříznivým stanovištěm zemědělské půdy.

Významné rozdíly nevykazují hodnoty dusíku ani v práci PODRÁZSKÉHO et al. (2011). Nejvyšších hodnot dosahují hodnoty v porostu klenu a smrku, nejnižší hodnoty byly naopak zjištěny na bývalé orné půdě pod smrkem.

Na lesních půdách se také setkáváme s větší koncentrací uhlíku, než ve srovnatelných nelesních půdách (KACÁLEK et al., 2007; PODRÁZSKÝ et. al, 2015). To dokazuje i porost v Tehově, kde byla ve svrchních vrstvách zalesněné plochy prokázána větší koncentrace oxidovatelného uhlíku (Cox). Vyšší koncentraci Cox v minerálních horizontech u dospělých porostů smrku a douglasky dokládá také ULBRICHOVÁ et al., (2014).

Významných rozdílů nedosahovaly zalesněné plochy u PODRÁZSKÉHO et PROCHÁZKY (2009), avšak tendence vyššího obsahu Cox v minerální vrstvě pod břízou nebyla statisticky významná.

Vyšší hodnoty pH (nižší kyselost půdy) na orné půdě v Tehově jsou způsobeny hnojením, vápněním a nižším obsahem organické hmoty. Vyšší hodnoty v porostu ve spodních horizontech jsou způsobeny vlivem lesních dřevin spíše na povrchu, než hlouběji, na orné půdě je to způsobeno vyplavováním bází do hlubších horizontů ornice.

Projevy vápnění v minulých letech byly patrné u TVP v Orlických horách, kde byly zjištěny vyšší hodnoty pH na zalesněné zemědělské půdě bukem, než na lesní půdě. U smrku byly ve svrchních horizontech i významně vyšší hodnoty na trvale lesní půdě, hlouběji se pak přibližovaly hodnotám zalesněné zemědělské půdy (HATLAPATKOVÁ et PODRÁZSKÝ, 2011). Podobné výsledky půdní reakce dokládá i PODRÁZSKÝ et al. (2011).

V některých případech ale rozdíly mezi ornou a zalesněnou půdou nevykazovaly statisticky větší rozdíly. Vliv na zvýšené hodnoty pH na lesní půdě měla pouze bříza (PODRÁZSKÝ et PROCHÁZKA 2009).

Na provenienčních plochách jedle obrovské dosahují hodnoty pH vyšších hodnot (tedy méně kyselé) na travním porostu (PODRÁZSKÝ et al. 2015).

Hodnoty hydrolytické acidity H byly taktéž ve svrchní a minerální vrstvě významně nižší na trvalém travním porostu, než v porostu jedle. U kationové výměnné kapacity (hodnota T) platilo, že v minerálních vrstvách dosahovala významně nižších hodnot na nelesní půdě, než u jedle.

Nízké hodnoty sorpční kapacity se projevily i nízkými hodnotami obsahu přístupných živin (Tab. č. 15). Vyšší hodnoty obsahu organické hmoty pod porostem se projevily i vyšší schopností poutat především fosfor a draslík. Zemědělská půda s nízkou sorpční schopností tak není schopna poutat báze (K, Ca, Mg), navíc je značné množství živin každoročně odstraněno se sklizní, tedy odběrem biomasy. To je patrné i v dynamice přístupného vápníku a hořčíku.

Vysoké navýšení fosforu, draslíku a vápníku na zemědělské půdě, způsobené hnojením v minulých letech, dokládá PODRÁZSKÝ et PROCHÁZKA (2009). Tendenci vysokého obsahu fosforu na zalesněné zemědělské půdě smrkem zmiňuje i HATLAPATKOVÁ et PODRÁZSKÝ (2011). Mezi lesním porostem a zemědělskou půdou byly dále pozorovány vysoké rozdíly u fosforu, jehož hodnota přesahovala několiknásobné množství právě na zemědělské půdě. Vysoký obsah vápníku byl zjištěn na orné půdě, oproti tomu nejméně této živiny bylo v porostu smrku (PODRÁZSKÝ et al. 2011).

Proces zalesnění dřívě kultivovaných zemědělských pozemků na půdní podmínky lesních porostů, je považován za dlouhodobý a málokdy ukončený proces. Změny v jejím využívání činí z naší krajiny poměrně dynamický a vyvíjející komplex (KACÁLEK et al., 2007).

Vzhledem k charakteru a věku těchto porostů by pro plné posouzení půdotvorné funkce a jejich účinků, byl vhodný další výzkum ještě v delším časovém odstupu od zalesnění.

9 Praktická doporučení pro praxi

Plochy, na kterých proběhl výzkum v rámci diplomové práce, se skládají z poměrně pestré mozaiky lesních dřevin. Z hlediska růstu a dobrého zdravotního stavu nejvíce dominovaly douglaska tisolistá a jedle obrovská. Na základě výsledků diplomové práce je tedy možno konstatovat, že:

- Ze zjištěných výsledků a porovnáním poznatků z praxe mohou být douglaska tisolistá a jedle obrovská vhodnými dřevinami pro zalesnění bývalých zemědělských půd.
- Výchovný zásah v jedli by měl být proveden na základě podúrovňového negativního výběru, což bylo v porostu jedle již provedeno.
- U jedle obrovské byly potvrzeny vyšší hodnoty přírůstu než u domácí borovice lesní, avšak vzhledem k vysokému produkčnímu potenciálu v mladém věku by bylo vhodné snížit dobu obmýtí z hlediska kvality dřevní výtěže.
- Borovice lesní by na zemědělské půdě měla být pěstována v silnějším zápoji a v jedné horizontální úrovni.
- Pro častý výskyt netvárných jedinců a jedinců nehroubí v porostu borovice by bylo vhodné provést výchovný zásah v podobě negativní prořezávky a to ve všech úrovních, tj. odstranění všech přítomných předrostlíků a obrostlíků tak, aby byl porost co nejméně diferenciovaný.

Pravděpodobnost těchto závěrů nelze zcela přesně stanovit na základě takto krátkodobého výzkumu. Vše je ovlivněno přírodními podmínkami a požadovanou funkcí, kterou má budoucí porost na zemědělské půdě plnit. Důležité jsou také vždy požadavky majitele, který určí, jakou funkci bude vniklý porost plnit. O tom zda jsou dané dřeviny zkoumaných lokalit vhodně vysazeny či nikoliv by jistě pomohl dlouhodobější výzkum, proto by bylo nadále vhodné v tomto výzkumu pokračovat.

10 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit růst a vývoj kultur na zalesněných zemědělských půdách u obce Tehov a trvale travnaté louce v okolí Stříbrné Skalice. Tyto plochy byly zalesněny v roce 2001 a 2011 sazenicemi borovice, jedle, smrku a douglasky. Při hodnocení byly posuzovány jejich potřebné dendrometrické veličiny, zdravotní stav a mortalita s vitalitou. Z výsledků vyplynulo, že prosperita těchto výsadeb lesních dřevin se na základě průměrného výškového přírůstu a zhodnoceného vývoje jevila jako uspokojivá. Z šetřených dřevin se na první lokalitě (Tehov I) nejvíce dařilo jedli obrovské. Po dvou letech měření dosahovala nejvyššího výškového a tloušťkového přírůstu a celkový zdravotní stav byl vyhodnocen jako velmi dobrý. Naopak u borovice bylo zjištěno přetrvávající napadení sypavkou (*Lophodermium spp.*), které se podílelo na zhoršeném zdravotním stavu. Výškový přírůst byl přesto vyhodnocen jako dobrý. Na zbytku šetřených ploch se nejvíce dařilo introdukované douglasce, která disponovala vysokým výškovým přírůstem, velmi dobrým zdravotním stavem a jediná z šetřených dřevin projevovala známky zajištěné kultury. V pořadí za douglaskou následoval smrk, který byl růstově úspěšný. Na jeho ztrátách a zhoršeném zdravotním stavu se však mírně podílely škody způsobené zvěří. U jedle byl nejmenší výškový přírůst zjištěn na lokalitě Tehov II s menšími ztrátami vlivem nadměrné buřně. Naopak v druhé části (TVP Stříbrná Skalice) byl výškový přírůst jedle příznivý, ale na zhoršené vitalitě se opět podílely škody zvěří.

Výsledky analýz půdních vzorků na zalesněné zemědělské půdě v Tehově potvrdily po prvních letech růstu patrné změny. Výrazná akumulace nadložního humusu se v poměrně mladém porostu zatím neprojevila, avšak pedochemické vlastnosti v prvních vrstvách (20 cm) minerální půdy byly významně pozměněny. Pokles hodnot pH se začíná projevovat na zalesněné půdě, oproti tomu orná půda vykazuje stopy po hnojení a vápnění. Účinek agrotechnických zásahů se odráží na lokalitě s ornou půdou ve vyšším obsahu bází, což je způsobeno zatím malým působením lesních dřevin. Nasycení sorpčního komplexu bázemi vykazovalo vyšší hodnoty na zemědělské půdě. Zemědělské půdy představují složitý proces z hlediska vývoje a odrůstání výsadeb a také z pohledu přeměny půdního prostředí. Aby byla zajištěna kvalita produkce, bude nutné porosty dobře vychovávat.

11 Seznam literatury a zdrojů

- ALAKUKU, L. *Subsoil compaction due to wheel traffic. Agricultural and food science in Finland.* 1999. vol. 8. s. 333-351.
- BALÁŠ, M. Porosty založené na bývalých zemědělských půdách. *Lesnická práce* [online]. 2008, vol. 87, no. 1 [cit. 2017-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-87-2008/lesnicka-prace-c-1-08/porosty-zalozene-na-byvalych-zemedelskych-pudach>>.
- BARTOŠ, J.; KACÁLEK, D. 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. s. 133-143 ISBN 80-86461-71-8.
- BARTOŠ, J.; KACÁLEK, D. Prosperita juvenilních porostů první generace lesa, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2010, vol. 55, s. 85-92.
- BARTOŠ, J.; KACÁLEK, D. Produkce mladých porostů první generace lesa na bývalé zemědělské půdě, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2011, vol. 56, s. 118-124 ISSN 1805-9872.
- BARTOŠ, J.; KACÁLEK, D. Přihnojení mladého porostu jedle bělokoré na zemědělské půdě, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2013, vol. 58, no. 3, s. 213-217 ISSN 1805-9872.
- BEDRNA, Z. *Enviromentálné podoznalectvo. Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied.* Bratislava 2002. 352 s. ISBN: 978-80-224-0660-0.
- ČERNÝ, Z.; LOKVENC, T.; NERUDA, J. *Zalesňování nelesních půd.* Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. 1995. s. 55 ISBN 80-7105-093-8.
- Česko. Ministerstvo zemědělství. Zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů In *Nariadení vlády č. 239/2007 Sb. O stanovení podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy.* 2007, částka 79, s. 3066 Dostupné také z WWW:<<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100048885.html>>.

- Česko. Ministerstvo zemědělství. Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství In *Nářízení vlády č. 185/2015 Sb., podmínkách poskytování dotací v rámci opatření zalesňování zemědělské půdy a o změně některých souvisejících nařízení vlády Příl.2.* 2015, částka 76, s. 2234
Dostupné také z WWW:<<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/102003594.html>>.
- DUŠEK, D.; SLODIČÁK, M. Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na bývalé zemědělské půdě, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2009, vol. 54, no. 1, s. 12-15.
- FRIČ, J. Dřeviny našich malých lesů a jak je pěstujeme. *Háj*. 1942. no. 28, s. 12-14.
- FULÍN, M., REMEŠ, J., TAUCHMAN, P. Růst a produkce jedle obrovské (*Abies grandis* Lindl.) ve srovnání s jinými jehličnany. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2013, vol. 58, no. 2, s. 186-192.
- FULÍN, M., REMEŠ, J., TAUCHMAN, P. Produkce jedle obrovské v mladém věku. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2015, vol. 60, no. 4, s. 262-266.
- HATLAPATKOVÁ, L., PODRÁZSKÝ, V., Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2011, vol. 56, s. 228 – 234.
- HOUŠKOVÁ, K.; MAUER, O. Vliv výchozí hustoty sazenic na morfologickou kvalitu nadzemní části borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) 8 let po výsadbě, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2014, vol. 59, no. 2, s. 117-125 ISSN 1805-9872.
- JAVŮREK, M.; VACH, M. Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění. *Metodika pro praxi*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby. 2008. s. 23 ISBN 978-80-87011-57-7.
- JÍROVSKÝ, M. Dotace na zalesnění zemědělské půdy-založení lesního porostu. *Lesnická práce* [online], 2011, vol. 90, no. 7, [cit. 2017-01-31] Dostupné z WWW: <<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-90-2011/lesnicka-prace-c-7-11/dotace-na-zalesneni-zemedelske-pudy-zalozeni-lesniho-porostu>> ISSN 0322-9254.

- KACÁLEK, D.; BARTOŠ, J. Prosperita kultur lesních dřevin na bývalých zemědělských pozemcích v prvních letech po výsadbě, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2005, vol. 50, no. 2, s. 83-89.
- KACÁLEK, D.; BARTOŠ, J.; ČERNOHOUS, V. Půdní poměry zalesněných zemědělských půd. In Neuhöferová, P., *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů*. Kostelec nad Černými lesy: KPL FLE ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady. 2006. s. 169 - 177. ISBN 80-213-1435-4.
- KACÁLEK, D.; NOVÁK, J.; ŠPULÁK, O.; ČERNOHOUS, V.; BARTOŠ, J. Přeměna půdního prostředí zalesněných zemědělských pozemků na půdní prostředí lesního ekosystému - přehled poznatků, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2007, vol. 52, no. 4, s. 334-340.
- KLÍMA, J., Zpracování projektu zalesnění zemědělských a lesních půd, *Lesnická práce* [online], 2003, vol. 82, no. 6, [cit. 2017-01-31]. Dostupné z WWW: <<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-82-2003/lesnicka-prace-c-06-03/zpracovani-projektu-zalesneni-zemedelskych-a-lesnich-pud>> ISSN 0322-9254.
- KOLAŘÍK, J., *Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 2.* Vlašim : Český svaz ochránců přírody. Metodika Českého svazu ochránců přírody. 2005. 720 s. ISBN 80-86327-44-2.
- MARTINCOVÁ, J. Zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu smrku v horských oblastech. In *Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa*. Opočno: VÚLHM Výzkumný ústav Opočno, 2004. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*: s. 49-56.
- MAŠÁT, K.; NĚMEČEK, J.; TOMIŠKA, Z. *Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek*. Praha: VÚMOP. 2002. s. 113.
- MIKESKA, M. Zalesňování nelesních půd v praxi. *Lesnická práce* [online]. 2003, vol. 82, no. 10 [cit. 2017-02-04]. Dostupné z WWW:<<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-82-2003/lesnicka-prace-c-10-03/zalesnovani-nelesnich-pud-v-praxi>> ISSN 0322-9254.
- MUSIL, I. - HAMERNÍK, J. *Lesnická dendrologie 1: Jehličnaté dřeviny*. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2003, 177 s.

- NÁROVCOVÁ, J.; NÁROVEC, V.; ČERMÁK, M. Netvárnost borovice lesní v nejmladších kulturách. *Lesnická práce* [online]. 2004, vol. 83. no. 4 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z WWW:<<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-83-2004/lesnicka-prace-c-8-04/netvarnost-borovice-lesni-v-nejmladsich-kulturach>>.
- NOVÁK, J.; SLODIČÁK, M.; DUŠEK, D. Akumulace humusu a živin pod mladými porosty smrku ztepilého v ochraném pásmu vodních zdrojů v Krušných horách, *Zprávy lesnického výzkumu*, 2009, vol. 54, s. 37-42.
- NOŽIČKA, J. *Přehled vývoje našich lesů*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1957. 460 s.
- OLIVA, J.; SIXTA, J. *Lesnická politika (texty přednášek pro lesnickou fakultu ČZU v Praze)*. Praha: Scriptum LF ČZU. 2001. 100 s.
- PODRÁZSKÝ, V. *Ekologie lesa : Dynamika a management lesních ekosystému I.: Ekologie lesa*. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze. 1999. 85 s.
- PODRÁZSKÝ, V.; ULBRICHOVÁ I. Restoration of forest soils on reforested abandoned agricultural lands. *Journal of Forest Science*, 2004, 50: 249-255.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2008a, vol. 53, no. 2, s. 89-93.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J. Vliv přihnojení na výškový růst kultury jedle obrovské. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2008b, vol. 53, no. 3, s. 207-210.
- PODRÁZSKÝ, V., PROCHÁZKA, J. Zalesnění zemědělských půd v oblasti Českomoravské vysočiny a obnova vrstvy nadložního humus. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2009, vol. 54, no. 2, s. 79-84.
- PODRÁZSKÝ, V., PROCHÁZKA, J., REMEŠ, J. Produkce a vývoj půdního prostředí porostů na bývalých zemědělských půdách v oblasti Českomoravské vrchoviny. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2011, vol. 56, s. 27-35.
- PODRÁZSKÝ, V., Fulín, M., Kubeček, J., Beran, F. Vliv zalesnění zemědělské půdy introdukovanými dřevinami na stav lesních půd. In Prknová, H. (ed.). *Zalesňování zemědělských půd – produkční a environmentální přínosy : Sborník z konference, konané 13. a 14. května 2015 v Kostelci nad Černými lesy*. Kostelec nad Černými lesy : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2015, s. 23-28.

- POHAN, J. Lesnická typologie v praxi odborného lesního hospodáře. *Lesnická práce* [online]. 2012, vol. 91. no. 6 [cit. 2017-02-04]. Dostupné z WWW:<<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-6-12/lesnicka-typologie-v-praxi-odborneho-lesniho-hospodare>> ISSN 0322-9254.
- POLENO, Z. *Lesy a lesní hospodářství ve světě I*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství. 1990. 280 s.
- POLENO, Z.; VACEK, S.; REMEŠ, J.; MIKESKA, M.; ŠTEFANČÍK, I.; PODRÁZSKÝ, V.; TURČÁNI, M.; ZATLOUKAL, V.; DVOŘÁK, J.; BÍLEK, L.; BALÁŠ, M.; SIMON, J.; MALÍK, V. Obnova lesa : Zalesňování a stabilizace porostů založených na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. In POLENO, Z.; VACEK, S. a kol.: *Pěstování lesů III. : Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009, 314-366 s. ISBN 978-80-87154-34-2.
- PRAUSOVÁ, R.; MIKESKA, M.; HATLAPATKOVÁ, L.; PODRÁZSKÝ, V.; VACEK, S. Problematika zalesňování pozemků určených k plnění funkcí lesa: Půdní a vegetační poměry. In VACEK, S.; SIMON, J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009, 675-713 s. ISBN 978-80-87154-27-4.
- RACHMAN, L.: Souhrnné výsledky lesnické části generálního plánu ZLV. *Lesnická práce*, 41, č. 3, 1962, s. 117-120.
- RICHTER, R. Výživa rostlin : Agrochemie půdy. *MZLU v Brně, Ústav agrochemie a výživy rostlin* [online]. 29. 01. 2004 [cit. 2017-02-22]. Dostupné na WWW:<http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/html/agrochemie_pudy/zivinny_rezim.htm>.
- SÁŇKA, M; MATERNA, J. *Indikátory kvality zemědělských půd* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2004 [cit. 2017-02-22]. Dostupné z WWW:<[http://www.mzp.cz/web/edice.nsf/CEFFC9BDDDD360E2EC1256FAF0040EEF6/\\$file/indikatory_el.pdf](http://www.mzp.cz/web/edice.nsf/CEFFC9BDDDD360E2EC1256FAF0040EEF6/$file/indikatory_el.pdf)>.

SIMON, J.; VACEK, S. Struktura, vývoj a management lesních porostů založených na bývalých zemědělských půdách: Dotace na zalesnění zemědělských půd. In VACEK, S.; SIMON, J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009, 675-713 s. ISBN 978-80-87154-27-4.

Státní zemědělský intervenční fond. *Příručka pro žadatele 2016 – zalesňování zemědělské půdy* [online]. Praha : Státní zemědělský intervenční fond, 2016 [cit. 2017-01-31]. Dostupné z WWW:<https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fefafd%2Fosa2%2F2%2F21%2F1395653256164%2F1458640927617.pdf>.

ŠINDELÁŘ, J., BERAN, F. K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté (orientační studie). Jíloviště-Strnady, VÚLHM: Lesnický průvodce, 2004, 3, 34 s.

ŠINDELÁŘ, J.; FRÝDL J. Hlavní směry a cíle aktivit spojených se zalesňováním nelesních půd v České republice. In Neuhöferová, P., *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů*. Kostelec nad Černými lesy: KPL FLE ČZU v Praze a VS Opočno VÚLHM Jíloviště – Strnady. 2006. s. 33 – 38. ISBN 80-213-1435-4.

ŠIŠÁK, L.; KOPŘIVA, S.; KUPČÁK, V., Návrh na úpravu motivační podpory zájmu vlastníků zemědělsky trvale neobdělávaných půd na jejich zalesnění. In: *Národní lesnický program*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2003, 33 s.

ŠPULÁK, O. Příspěvek k historii zalesňování zemědělských půd v České republice. In Neuhöferová, P., *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2006 s. 15 – 24. ISBN 80-86461-59-9.

ŠRŮTKA, P.; NAKLÁDAL, O.; JANKOVSKÝ, L.; ČÍŽKOVÁ, D.; ČERMÁK, P.; TURČÁNI, M.; VACEK, S. Hodnocení zdravotního stavu porostů a ochrannářský management. In VACEK, S.; SIMON, J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce,

s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009, 675-713 s. ISBN 978-80-87154-27-4.

ŠVARC B.: Příspěvek k otázce zalesňování málo polnohospodářských a neplodných pozemků v pohraniční oblasti Šumavy. In *Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR*, vol. 6, Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1954 s. 57-77.

TOPKA, J., Zalesňování zemědělských půd a vyhotovení projektu. 2003, *Lesnická práce*, vol. 82, no. 7, s. 14 ISSN 0322-9254).

TUŽINSKÝ, L. Delimitácia pôdného fondu a história zalesňovania nelesných pôd. In *Zborník referátov zo seminára*. Prekóp, J. Zvolen: Lesnícky výskumný ústav vo Zvoleně. 1996. s. 9-13.

ULBRICHOVÁ, I., KUPKA, I., PODRÁZSKÝ, V., KUBEČEK, J., FULÍN, M. Douglaska jako meliorační a zpevňující dřevina. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2014, vol. 59, no. 1, s. 72-78.

VACEK S.; SIMON J.; KACÁLEK, D. Strategie zalesňování nelesních půd. *Lesnická práce* [online]. 2005, vol. 84. no. 1 [cit. 2017-01-31]. Dostupné z WWW:<<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-84-2005/lesnicka-prace-c-1-05/strategie-zalesnovani-nelesnich-pud>> ISSN 0322-9254.

VACEK, S.; MIKESKA, M.; PODRÁZSKÝ, V.; MALÍK, V., Strategie zalesňování pozemků určených k plnění funkcí lesa. In Neuhöferová, P., *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2006 s. 89 - 100. ISBN 80-86461-59-9.

VACEK, S.; SIMON, J.; PODRÁZSKÝ, V.; BALÁŠ, M.; SLÁVIK, M.; TURČÁNÍ, M.; ŠRŮTKA, P.; ČÍŽKOVÁ, D.; NAKLÁDAL, O.; MALÍK, V.; KOBLIHA, J.; REMEŠ, J.; KUNEŠ, I.; HATLAPATKOVÁ, L.; KAŠÍKOVÁ, V.; BÍLEK, L. Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Kostelec nad Černými lesy: *Lesnická práce, s r o.*, 2009a. 792 s. ISBN 978-80-87154-27-4.

VACEK, S.; MIKESKA, M.; SLÁVIK, M.; BALÁŠ, M.; MALÍK, V.; REMEŠ, J.; SIMON, J.; VALENTA, M. Strategie zalesňování pozemků určených k plnění funkcí lesa : Zalesňování sadbou In VACEK, S.; SIMON, J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních*

porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009b, 675-713 s. ISBN 978-80-87154-27-4.

VACEK, S.; MIKESKA, M.; SLÁVIK, M.; BALÁŠ, M.; MALÍK, V.; REMEŠ, J.; SIMON, J.; VALENTA, M. Strategie zalesňování pozemků určených k plnění funkcí lesa : Rámcové zásady prostorového uspořádání dřevin In VACEK, S.; SIMON, J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009c, 110-113 s. ISBN 978-80-87154-27-4.

VOMOCIL, J. A.; FLOCKER, W. J. Effect of coil compaction on storage and movement of soil air and water. In *Transactions of the ASAE*. 1961. Paper No. 60-129. Columbus, Ohio: Annual Meeting of the American Society of Agricultural Engineers 1960. s. 242-245.

WALL, A.; HEISKANEN, J. Physical properties of afforested former agricultural peat soils in western Finland. *Suo*. 1998, no. 49, vol. 1. s. 1-12.

WALL, A.; HEISKANEN, J. Water-retention characteristics and related physical properties of soil on afforested agricultural land. *Forest Ecology and Management*. 2003. vol. 186. s. 21-32.

ZATLOUKAL, V. Tvorba porostních směsí při zalesňování zemědělských půd. In *Zalesňování zemědělských půd*. Nový Rychnov: Česká komora odborných lesních hospodářů, 2004. S. 6 – 30.

ZLATNÍK, J.; VACEK, S. Analýza programů při zalesňování ZP: Současná práce a související právní předpisy v zalesňování. In VACEK, S.; SIMON, J. et al. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., nakladatelství a vydavatelství, Kostelec nad Černými lesy, 2009, 675-713 s. ISBN 978-80-87154-27-4.

Zpráva o stavu zemědělství České republiky za rok 2015. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2016. 448 s.

Další internetové zdroje:

- [1] Ministerstvo zemědělství. *Sazby dotací podle nařízení vlády č. 185/2015 Sb.*, [online]. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2015 [cit. 2017-02-20]. Dostupné z WWW:<<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/102003581.html>>.
- [2] Ústav pro hospodářskou úpravu lesa, *Textová část oblastního plánu rozvoje lesů : Část A, Přírodní lesní oblast č. 10 Středočeská pahorkatina* [online]. Brandýs nad Labem, ÚHÚL, 2001 [cit. 2017-02-25]. Dostupné z WWW:<http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO10-Stredoceska_pahorkatina.pdf>.
- [3] Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. *Výměra lesních pozemků v ČR roste* [online]. Brandýs nad Labem : ÚHÚL, 2016 [cit. 2017-01-23]. Dostupné z WWW:<http://www.uhul.cz/legislativa/84_96/84_96.php>.
- [4] Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, *Inventarizace lesů v České republice 2001-2004 : Metodika venkovního sběru dat* [online]. Brandýs nad Labem, ÚHÚL, 2003 [cit. 2017-02-25]. Dostupné z WWW:<http://nil.uhul.cz/data/documents/pp_nil1/pp_nil1.pdf>.
- [5] PIVEC, J. *Porovnání klimatické regionalizace ČR podle Moravce – Votýpky (1998) a Quitta (1971)* [online]. Praha: Porovnání klimatické regionalizace ČR podle Moravce – Votýpky (1998) a Quitta (1971), 2002 [cit. 2015-03-31]. Dostupné z WWW:<<http://janpivec.wz.cz/pivec.htm>>.
- [6] CENIA. *Česká informační agentura životního prostředí* [online]. Praha : CENIA - Česká informační agentura životního prostředí [2017] [cit. 2017-03-14]. Dostupné z WWW: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>.
- [7] Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.i.i. *eKatalog BPEJ* [online]. Praha : Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. i. i., 2015 [cit. 2017-02-25]. Dostupné z WWW:< <http://bpej.vumop.cz/index.php>>.

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Lokalita Tehov I - porost jedle.....	84
Příloha č. 2 – Lokalita Tehov I – porost borovice	84
Příloha č. 3 – Lokalita Tehov II – jedlová a douglasková kultura.....	85
Příloha č. 4 – Lokalita Stříbrná Skalice – smrková a jedlová kultura	85
Příloha č. 5 – Lokalita Tehov I – Ukázka napadených borovic h.p. Lophodermium	86
Příloha č. 6 – Netvárný kmen u borovice	86
Příloha č. 7 – Poškození kmínku zvěří u jedle.....	86
Příloha č. 8 – Výškové grafikony Tehov I.....	87
Příloha č. 9 – Vitalita dřevin TVP Tehov I.....	88
Příloha č. 10 – Vitalita dřevin TVP Tehov II	89
Příloha č. 11 – Vitalita dřevin TVP Stříbrná Skalice.....	89

12 Přílohy

Fotodokumentace jednotlivých lokalit (autor: Marek Šnajdr, 22. 9. 2016)



Příloha č. 1 - Lokalita Tehov I - porost jedle



Příloha č. 2 – Lokalita Tehov I – porost borovice



Příloha č. 3 - Lokalita Tehov II - jedlová a douglasková kultura



Příloha č. 4 - Lokalita Stříbrná Skalice - smrková a jedlová kultura



Příloha č. 5 – Lokalita Tehov I – Ukázka napadených borovic houbovým patogenem *Lophodermium* spp.

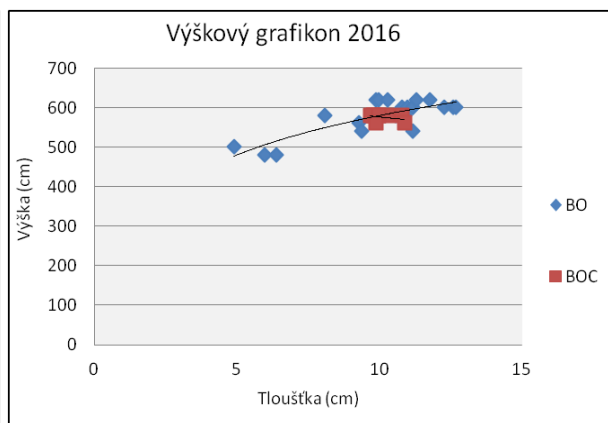
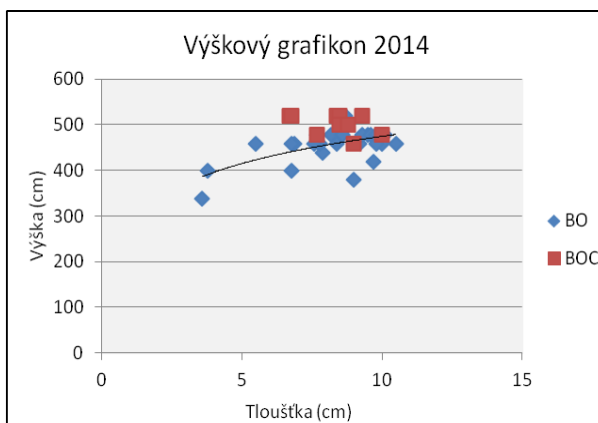
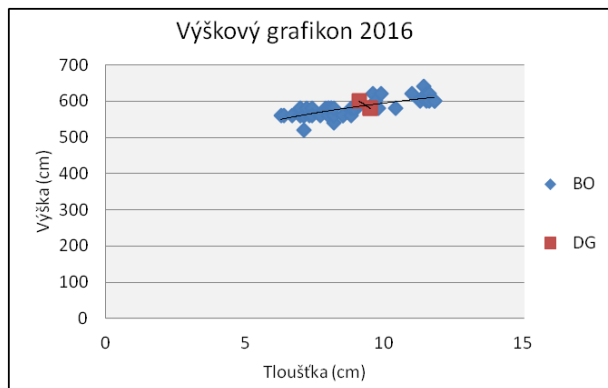
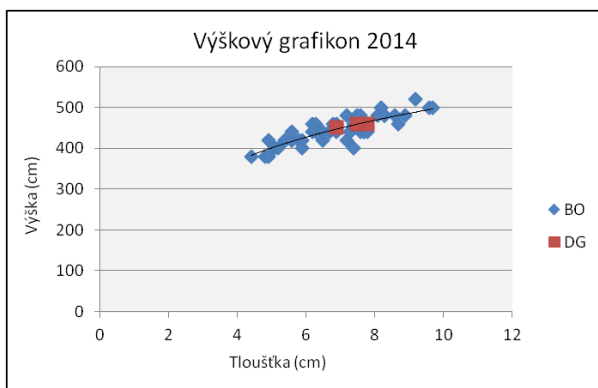
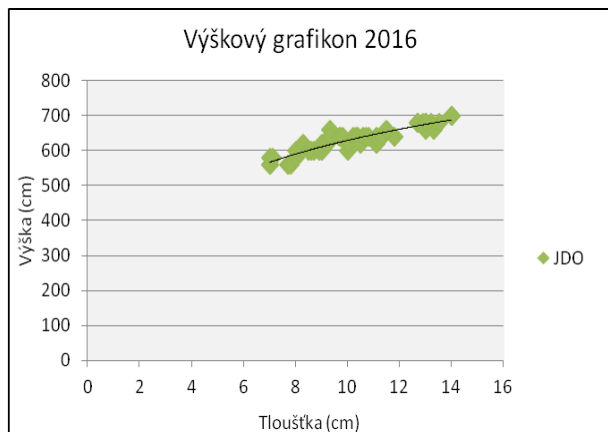
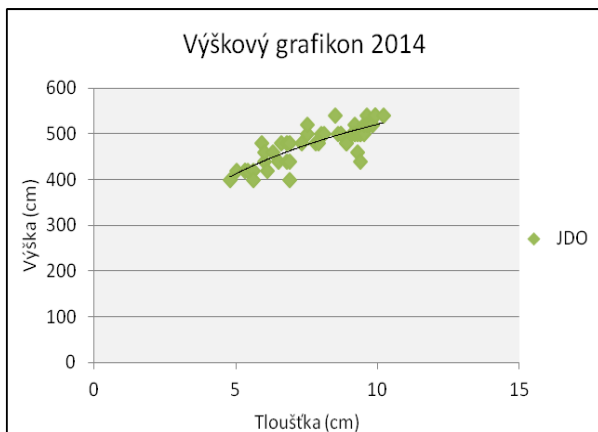


Příloha č. 6 – Netvárný kmen u borovice

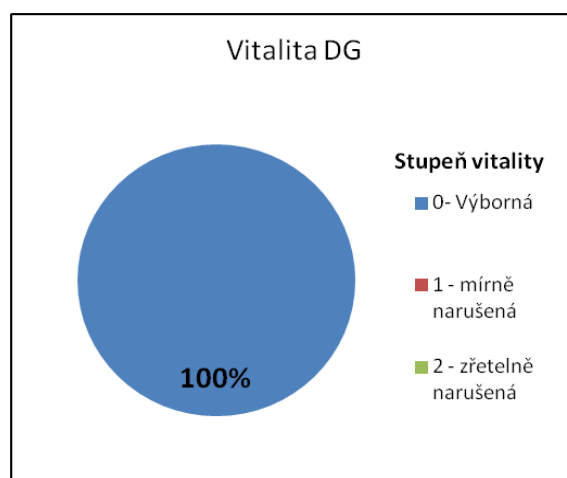
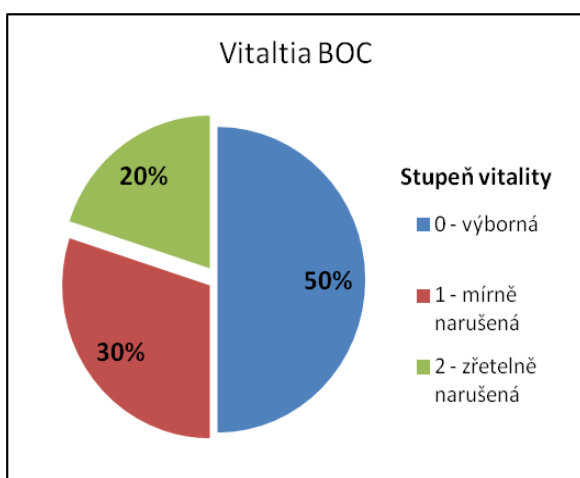
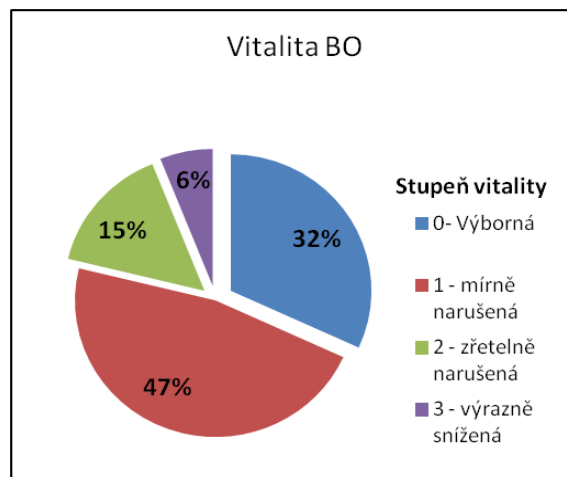
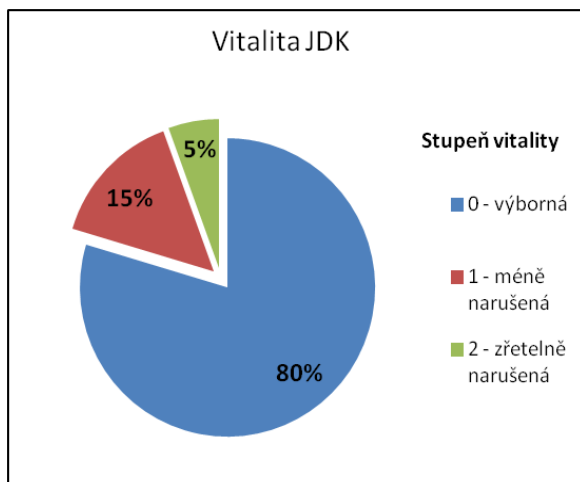


Příloha č. 7 – Poškození kmínku zvěří u jedle

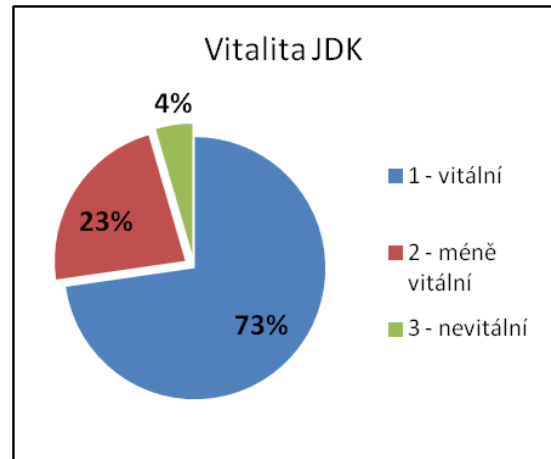
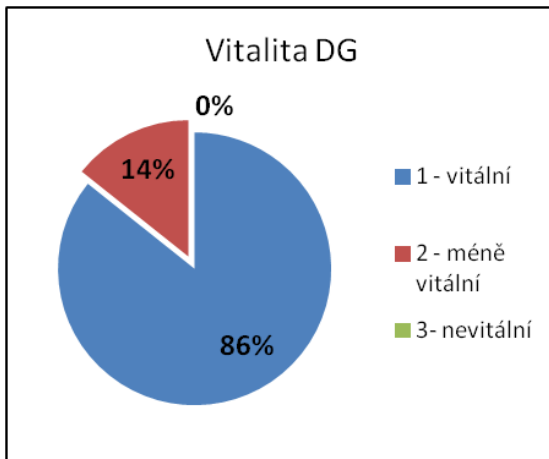
Příloha č. 8 - Výškové grafikonky TVP Tehov I



Příloha č. 9 – Vitalita dřevin Tehov I



Příloha č. 10 – Vitalita dřevin TVP Tehov II



Příloha č. 11 – Vitalita dřevin TVP Stříbrná Skalice

