

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Potenciál spontánní sukcese při zalesňování
zemědělských půd – využití břízy**

Diplomová práce

Autor: Bc. Tomáš Smutek

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

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Smutek

Lesní inženýrství

Název práce

Potenciál spontánní sukcese při zalesňování zemědělských půd – využití břízy

Název anglicky

Potential of the spontaneous succession at afforestation of the agricultural lands – use of the birch

Cíle práce

- Posouzení potenciálu břízy bělokoré pro obsazení vhodných opuštěných zemědělských ploch
- Zhodnocení vnikání ostatních lesních dřevin do takto vzniklých porostů
- Zhodnocení produkčního potenciálu břízy

Metodika

Zpracování rešerše s problematikou zalesňování zemědělských půd

Založení výzkumných ploch ve spontánně vzniklých porostech břízy

Měření výškových a tloušťkových charakteristik jednotlivých stromů, výšky nasazení koruny

Kvantifikace biomasy březového porostu

Vyhodnocení přirozené obnovy ostatních dřevin na založených plochách

Výběr reprezentativních úrovnových stromů, odběr vzorníků

Provedení kmenových analýz vzorníkových stromů

Posouzení vlivu břízy na stav spontánně zalesněných zemědělských půd

Statistické zpracování výsledků měření a analýz

Doporučený rozsah práce

min. 50 s.

Klíčová slova

Zalesňování, zemědělské půdy, sukcese, bříza, meliorační funkce

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., ULBRICHOVÁ I. 2006: Rychlost regenerace lesních půd v horských oblastech z hlediska kvantity nadložního humusu. Zprávy lesnického výzkumu, 51: 230-234.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 89 – 93.
- PODRÁZSKÝ V., ŠTĚPÁNÍK R. 2002: Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách – oblast LS Český Rudolec. Zprávy lesnického výzkumu, 47: 53-56.
- VACEK S., SIMON J. ET AL. 2009. Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Lesnická práce, s.r.o., vydavatelství a nakladatelství, Kostelec nad Černými Lesy: 784 s.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2016

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2017

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 10. 03. 2017

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi při vypracování této diplomové práce jakkoliv pomáhali. Velký dík patří především mému vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc. za odborné rady, konzultace a celkové usměrňování této práce. Také děkuji své manželce Ing. Ivě Smutkové za odbornou pomoc, trpělivost a podporu během celého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Potenciál spontánní sukcese při zalesňování zemědělských půd – využití břízy“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu literatury a 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.

Ve Chvalšínách dne 27. 3. 2017

Bc. Tomáš Smutek

Podpis diplomanta:

Abstrakt

Název diplomové práce: **Potenciál spontánní sukcese při zalesňování zemědělských půd – využití břízy**

Tato diplomová práce se zabývá tématem využití břízy v lesním hospodářství. Konkrétně je sledován její potenciál při obsazování bývalých zemědělských pozemků. Seznamuje se základními pojmy, jakými jsou sukcese, rozdíly mezi zemědělskými a lesními půdami, problematikou využití a výchovy břízy a problematikou zalesňování zemědělských půd.

Vlastní práce hodnotí čtyři různě staré porosty břízy vzniklé spontánní sukcesí na bývalých zemědělských půdách v okolí obce Polná na Šumavě. Sleduje produkci dřevní hmoty v jednotlivých porostech, změny počtu jedinců s přibývajícím věkem porostů, vnikání cílových dřevin do spodní etáže, vliv břízy na stav půd a změny hodnot reprezentativních stromů.

Závěrem jsou srovnány vybrané zjištěné hodnoty mezi jednotlivými porosty a je vytvořena ekonomická rozvaha rentability březových porostů ve srovnání se stejně starými porosty smrku a buku. Veškeré tyto údaje byly hodnoceny pro úplný náhled na produkční potenciál břízy.

Klíčová slova: Zalesňování, zemědělské půdy, sukcese, bříza, meliorační funkce

Abstract

The title of the thesis is: **The Potential of the Spontaneous Succession by the Afforestation of the Agricultural Land – the Use of Birch Trees**

The topic of this thesis is the use of birch in the forestry. In depth the author deals with the potential of the cultivation of birch on the former agricultural land. In the first part of the thesis the key terms such as the succession, the differences between agricultural land and forestland and the use and cultivation of birch and afforestation are defined.

In the main part four different birch covers which were formed by the spontaneous succession on former agricultural lands nearby Polná na Šumavě are evaluated. The author did research on the wood production in the chosen forest covers, the change in the number of specimen in the connection with the age of the covers, the woody plant invasion into the lower storey, the impact of birch on the condition of soil and changes in the figures of the trees with the mean stem.

Finally, the figures and results of the research are compared. The comparison is followed by a balance sheet with the profitability of birch, spruce and beech covers.

Key words: afforestation, agricultural land, succession, soil improvement
function, birch

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíl práce.....	12
3	Rozbor problematiky	13
3.1	Problematika zalesňování zemědělských půd.....	13
3.1.1	Historie vývoje	13
3.1.2	Současnost	13
3.1.3	Vrstvy nadložního humusu	14
3.1.4	Specifikum zemědělských půd	16
3.1.5	Problematika zalesňování zemědělských půd.....	16
3.2	Sukcese.....	18
3.2.1	Sukcesní procesy dřevin na bývalých zemědělských půdách	20
3.2.2	Typy vývojových cyklů přírodních lesů	21
3.2.2.1	Malý vývojový cyklus	21
3.2.2.1.1	Stádium dorůstání	21
3.2.2.1.2	Stádium optima	22
3.2.2.1.3	Stádium rozpadu.....	22
3.2.2.2	Velký vývojový cyklus	22
3.2.2.2.1	Stádium přípravného lesa	23
3.2.2.2.2	Stádium přechodného lesa.....	24
3.2.2.2.3	Stádium lesa závěrečného	24
3.3	Charakteristika dřeviny	25
3.3.1	Výskyt	25
3.3.2	Rozšíření v České republice.....	25
3.3.3	Ekologie.....	26
3.3.5	Využití.....	26
3.4	Výchova porostů na bývalé zemědělské půdě	26
3.4.1	Výchova břízy.....	27
3.5	Meliorační funkce lesních dřevin a jejich vliv na půdní vlastnosti	28
3.6	Charakteristika vojenského výcvikového území Boletice	30
3.6.1	Přírodní podmínky.....	31
3.6.1.1	Přírodní lesní oblast.....	31
3.6.1.2	Geologické a půdní podmínky.....	31
3.6.1.3	Klimatické podmínky.....	31
4	Metodika.....	32
4.1	Charakteristiky porostů	33
4.2	Výzkumné plochy.....	33
4.3	Postup měření.....	34
4.3.1	Vyhodnocení naměřených údajů	34
4.4	Tloušťková struktura porostu.....	35
4.5	Počet stromů v porostu	36
4.6	Přirozená obnova porostů	36
4.7	Potenciál zásoby porostu	37
4.8	Střední kmen	37
4.9	Odběr vzorníků	37

4.10	Posouzení vlivu břízy na stav spontánně zalesněných zemědělských půd.....	38
4.11	Ekonomická rozvaha.....	38
5	Výsledky	40
5.1	Výzkumné měření v porostu 5 B030	40
5.1.1	Tloušťková struktura a počet stromů v porostu	40
5.1.2	Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu..	41
5.1.3	Přirozená obnova cílovými dřevinami	41
5.1.4	Střední kmen a odběr vzorníků.....	42
5.2	Výzkumné měření v porostu NELESNÍ.....	43
5.2.1	Tloušťková struktura a počet stromů v porostu	43
5.2.2	Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu..	44
5.2.3	Přirozená obnova cílovými dřevinami	44
5.2.4	Střední kmen a odběr vzorníků.....	45
5.3	Výzkumné měření v porostu 6B060	46
5.3.1	Tloušťková struktura a počet stromů v porostu	46
5.3.2	Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu..	47
5.3.3	Přirozená obnova cílovými dřevinami	47
5.3.4	Střední kmen a odběr vzorníků.....	48
5.4	Výzkumné měření v porostu 3C070a	49
5.4.1	Tloušťková struktura a počet stromů v porostu 3C070a	49
5.4.2	Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu..	50
5.4.3	Přirozená obnova cílovými dřevinami	50
5.4.4	Střední kmen a odběr vzorníků.....	51
5.5	Porovnání výsledků zkoumaných porostů.....	52
5.6	Posouzení vlivu břízy na stav spontánně zalesněných zemědělských půd	54
5.7	Ekonomická rozvaha.....	55
6	Diskuze.....	57
7	Závěr.....	62
8	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	63
9	Seznam příloh.....	66
10	Přílohy	67

Seznam tabulek, obrázků a grafů

- Tabulka 1: Charakteristiky zkoumaných porostů
- Tabulka 2: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu 5B030
- Tabulka 3: Počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech na výzkumných plochách v porostu 5B030
- Tabulka 4: Hodnoty vzorníku v porostu 5B030
- Tabulka 5: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu NELESNÍ
- Tabulka 6: Počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech na výzkumných plochách v porostu NELESNÍ
- Tabulka 7: Hodnoty vzorníku v porostu NELESNÍ
- Tabulka 8: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu 6B060
- Tabulka 9: Počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech na výzkumných plochách v porostu 6B060
- Tabulka 10: Hodnoty vzorníku v porostu 6B060
- Tabulka 11: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu 3C070a
- Tabulka 12: Hodnoty vzorníku v porostu 3C070a
- Tabulka 13: Porovnání sledovaných hodnot ve zkoumaných porostech
- Tabulka 14: Ekonomické zhodnocení sledovaných dřevin v porovnávaných porostech
- Obrázek 1: Pohled na lokalitu Loutka rok 1947
- Obrázek 2: Pohled na lokalitu Loutka rok 2016
- Obrázek 3: Zařazení stromů do jednotlivých tloušťkových stupňů
- Obrázek 4: Ukázka přirozeného zmlazení smrku ztepilého a buku lesního
- Obrázek 5: Pokácený reprezentativní strom
- Obrázek 6: Obnova smrku ztepilého v porostu 5B030
- Obrázek 7: Obnova smrku ztepilého a buku lesního v porostu NELESNÍ
- Obrázek 8: Obnova smrku ztepilého a plocha bez přirozeného zmlazení

v porostu 6B060

Obrázek 9: Jedna z výzkumných ploch v porostu 3C070a

Obrázek 10: Podrost lísky obecné v porostu 3C070a

Obrázek 11: Profil svrchní půdní vrstvy v porostu 3C070a

Graf 1: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách
v porostu 5B030

Graf 2: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách
v porostu NELESNÍ

Graf 3: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách
v porostu 6B060

Graf 4: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách
v porostu 3C070a

Graf 5: Vývoj počtu jedinců s přibývajícím věkem jednotlivých porostů

Graf 6: Vývoj zásoby zkoumaných porostů

Graf 7: Zásoba na 1 ha v porovnávaných porostech

Graf 8: Celkové zpeněžení v porovnávaných porostech

1 Úvod

Lesní hospodářství podléhá v průběhu času různým trendům a novým poznatkům o využití a vhodnosti různých dřevin. V současné době je v lesnictví kladen důraz na návrat k přirozeným lesním ekosystémům. Do oblasti této problematiky může být řazena i zpětná přeměna dříve tak upřednostňovaných a hojně zakládaných zemědělských ploch na charakter pozemků určených k plnění funkcí lesa. V současné době se nám nabízí možnost získané poznatky efektivně využít, jak po stránce produkčních schopností konkrétních dřevin, tak i k dosažení kladného vlivu na půdu a na následný ekosystém. V naší republice je lesnictví na vysoké úrovni i díky faktu, že historicky byly vysazovány převážně dřeviny stanovištně vhodné a s vysokým ekonomickým potenciálem. Je samozřejmé, že v České republice nikdy nebude hospodářství se sukcesními dřevinami s takovým výsledkem, kterého je dosahováno v severských zemích, jako jsou Švédsko, Finsko nebo Rusko. Z hlediska ekonomického potenciálu, možností přirozené sukcese a vlivu na ochranu následných porostů dřevin se může jednat o směr, kterým se může lesnictví na těchto lokalitách ubírat.

Využití dřevin charakteristických pro sukcesní společenstva se pomalu dostává do popředí lesnického výzkumu. A to díky nenáročnosti na pěstování, vykazované rychlosti růstu ve srovnání s dřevinami „ušlechtilějšími“ a kladnému melioračnímu vlivu na stav půdního profilu. Zvýšení importu produktů ze zahraničí se odráží na snížení zemědělské produkce v naší zemi. Proto nedochází k obhospodařování majetků jako v dřívější době. Pokud se tyto pozemky nacházejí poblíž vesnic nebo měst, stávají se často terčem v hledáčku developerů a jsou často pohlceny zástavbou. Pokud ale jsou situovány na odlehlých místech bez infrastruktury, bývají tyto pozemky často ponechány bez povšimnutí a jsou tedy vhodným prostředím pro kolonizaci lesních dřevin sukcesního společenstva. Někdy může být vývoj na těchto „zapomenutých“ pozemcích předem vykalkulovaným záměrem vlastníků, kteří si dostatečně uvědomují potenciál břízy. Bříza, jak známo, je velice přizpůsobivá dřevina, která svou dominanci a nenáročnost projevuje na všech stanovištích, na kterých se vyskytuje, a kde je dřevinou horního patra.

V podúrovni bříza brzy odumírá. Její meliorační vliv na půdu a kvalita opadu jsou na degradovaných nebo naopak na půdách živinově bohatých velmi příznivé. Díky těmto vlastnostem bývá využívána na zalesňování výsypek, kalamitních ploch po imisních těžbách, nebo právě pro zalesnění bývalých zemědělských ploch. Nízký věk obmýti může být na jednu stranu limitujícím faktorem pro rozsáhlejší lesnické využití, na stranu druhou z hlediska obstojné objemové produkce za poměrně krátkou dobu může být do budoucna dřevinou s vysokým energetickým potenciálem.

2 Cíl práce

Cílem předkládané práce je vyhodnotit potenciál břízy bradavičnaté jako vhodné dřeviny pro obsazení opuštěných zemědělských ploch na základě měření porostních charakteristik. Pro tuto diplomovou práci jsou sledovány porosty ve věku 25, 37, 51 a 61 let, které nebyly dosud ovlivňovány výchovnými zásahy. Takto nevychované porosty nám udávají stav, kterým se dané společenstvo ubírá svým přirozeným vývojem. Zhodnoceny jsou produkční schopnosti na základě měření porostních zásob, dendrometrických měření reprezentativních stromů ve sledovaných různě starých spontánně vzniklých porostech břízy. Jsou zhodnoceny i ekonomické možnosti těchto porostů stanovené k době obmýti a tento potenciál je pro názornost porovnán s porosty smrku. Dále jsou sledovány možnosti a schopnosti vnikání lesních dřevin následného klimaxového společenstva do spodní etáže takto vzniklých březových porostů a vliv lesního porostu sukcesních dřevin na půdní charakteristiky bývalých zemědělských půd. Souhrn těchto výsledků nám podá informaci o možnostech produkčních, melioračních a kvalitativních.

3 Rozbor problematiky

3.1 Problematika zalesňování zemědělských půd

3.1.1 Historie vývoje

Zemědělské pozemky patří neodmyslitelně k naší krajině a to i přes fakt, že lesní společenstva tvoří na většině území klimaxové stádium vývoje. Rentabilita jejich využití stejně jako vývoj a změny osídlení naší krajiny se v průběhu času mění a to se odráží i v rozlohách, které tyto plochy zaujímají. V průběhu dvacátého století došlo k největšímu rozsahu zalesnění zemědělských půd po druhé světové válce. Mezi roky 1945 – 1967 vzniklo 103 456 ha lesních porostů na bývalých zemědělských pozemcích. Celkově v českých zemích došlo ke zvýšení plochy lesní půdy o více než 200 000 ha do počátku 90. let 20. století. Od roku 1990 v souvislosti s probíhajícími restitučními opatřeními byla jejich část z rozhodnutí majitelů zalesňována. Tato opatření byla podporována dotacemi. Mezi roky 1994 – 2003 bylo zalesněno 300 – 1 200 ha ročně a do konce první dekády 21. století tak přírůstek plochy pozemků určených k plnění funkcí lesa vzrostl na téměř 250 000 ha (Slodičák a kol., 2013). A například v Polsku došlo k nárůstu až o 1 000 000 ha (Kacálek a kol., 2007).

Tento vývoj byl v Čechách zaznamenán hlavně v pohraničí, kde jedním z důvodů byla i zásadní změna v osídlení. Tam vlivem odsunu německého obyvatelstva došlo ke snížení hustoty osídlení. Návrat lesních porostů na tyto lokality byl realizován dvojitým způsobem. Buď se jednalo o umělé zalesnění většinou ekonomicky vhodných, ale z hlediska melioračních funkcí, ochrany a stability lesa nedostatečně vhodných dřevin. Ve druhém případě se jednalo o spontánní sukcesy ponechaných zemědělských půd ladem obsazením pionýrskými dřevinami a následným vnikáním klimaxových dřevin v posloupnosti tzv. velkého vývojového cyklu.

3.1.2 Současnost

V současné době je opět velice aktuální otázka zalesňování zemědělských půd. Jedním z důvodů, proč tomu tak je, je pokles výroby

v rámci agrokomplexu vyvolávající potřebu využít neproduktivní zemědělské půdy jiným způsobem (Podrázský, Štěpáník, 2002). V tomto odvětví jsou v poslední době realizovány rozsáhlé programy přeměny těchto lokalit na produkčně a ekonomicky vhodnější společenstva. Také je věnován velký důraz na výzkumnou činnost vlivu těchto změn na přírodní prostředí. Byla již zpracována celá škála prací věnujících se výzkumu potenciálních změn daných prostředí, tak i analýzy následných vlivů nově založených společenstev na vybrané faktory prostředí.

Na základě všech těchto požadavků a poznatků se jeví jako nejlepší alternativa efektivního využití těchto půd na založení lesních porostů. Problematika zalesňování zemědělských pozemků vychází hlavně z vlivu na půdu a její vlastnosti, které závisí hlavně na geologických, geomorfologických, klimatických a hydrických podmínkách konkrétního stanoviště a jejich vývoji (Kacálek a kol., 2007).

V současné době se disponibilní plocha pro zalesňovací programy odhaduje na 50 000 - 500 000 ha zemědělské půdy.

3.1.3 Vrstvy nadložního humusu

Nadložní organické horizonty jsou specifickou součástí půdního profilu lesních porostů. Společně s nejsvrchnější vrstvou minerální zeminy, organominerálním horizontem tak představují humusovou formu jako specifickou součást lesního ekosystému (Green a kol., 1993).

Na obsahu humusu v půdě, jeho množství a kvalitě nadložního humusu je závislá výživa, vývoj a stav lesních porostů.

Na kvalitu nadložního humusu má kromě všeobecných faktorů, jakými jsou mikroklima, charakter stanoviště, popřípadě kvalita a intenzita výchovných zásahů, klíčový význam druhová skladba porostů vzhledem ke složení a množství této organické vrstvy. Právě dřevinná skladba má na kvalitu a množství opadu zásadní vliv. Tedy materiál, z něhož se nadložní humusová forma vytváří (Hatlapatková, Podrázský, 2011).

U přeměněných porostů lesních dřevin na bývalých zemědělských půdách jsou bohužel zdokumentovány pouze vzácné údaje o rychlosti obnovy

humusových forem jako základu pro stabilitu lesních ekosystémů. Celý proces přeměny půdních poměrů je ve své podstatě velmi zdlouhavý a je tedy s odstupem času obtížné rozlišit původní a druhotné vlastnosti půd.

U lesních společenstev rozdělujeme tři základní humusové formy vzniklé opadem a rozkladem listové biomasy. Humus typu mor nebo také surový humus, který se ze všech tří typů humusových forem rozkládá nejpomaleji. Tento typ humusové formy je typický pro jehličnaté lesy vyšších poloh charakteristické kyselým prostředím a velkým úhrnem srážek. U moru je patrné složení holorganických vrstev. Horizonty L, F, H jsou snadno rozpoznatelné i pouhým okem.

Druhou formou je forma moder. Moder je proti moru již lépe rozložený. Složení jednotlivých holorganických vrstev je při bližším zkoumání rozpoznatelné.

Poslední humusovou formou je forma mul. Jedná se o nejlépe rozloženou humusovou formu, kde není možné vylišit přechody mezi jednotlivými vrstvami. Tento typ humusové formy je typický pro listnaté lesy na bohatých podložích.

V současné době se některé studie věnují právě tématu obnovy vrstev nadložního humusu. Jeho množství závisí na mnoha faktorech. Ve smrčinách vyšších poloh se zásoba nadložního humusu pohybuje mezi 80 - 100 tunami na hektar (Saňka, Materna, 2004). V porostech na bývalých zemědělských půdách se akumulaci humusových forem zabývali Novák a Slodičák (2006). V jejich sledovaných čtyřicetiletých porostech smrku pichlavého došlo k akumulaci nadložního humusu v množství 60 - 100 tun na hektar (Novák, Slodičák, 2006). Podrázský (2001) uvádí rychlost akumulace humusu v porostech smrku ztepilého na nelesních půdách v Krušných horách průměrně 1 tuna na hektar za rok (Podrázský, 2001). Jako výzkumné plochy pro stanovení rychlosti obnovy humusových forem bývají nejčastěji voleny porosty smrku a buku.

3.1.4 Specifikum zemědělských půd

Zemědělské půdy a jejich vlastnosti jsou již od prvopočátku záměrně odchylovány od stavu přirozeného. Například diagnostickým rysem orných půd je zformování orničního horizontu, který přetrvává i dlouhou dobu po opětovném zalesnění (Szujecki, 1996).

Dále má také zemědělské hospodaření vliv na hodnoty pH, které jsou vlivem obohacování půdní organické hmoty o dusík přihnojováním vyšší než u přirozeného prostředí. Hodnoty pH se přirozeně snižují po zalesnění dřevinami a dochází k postupné acidifikaci těchto půd.

V důsledku zemědělského hospodaření dochází ke snížení podílu velkých vzdušných pórů v půdě. Toto má za důsledek hrozící oglejení stanoviště a hrozící riziko hypoxie pro kořeny dřevin a to již v hloubkách pod 10 cm (Kacálek a kol., 2007). V některých případech je ale naopak vliv zemědělského obhospodařování pozitivní. To je případ tzv. antropizace pozitivní, do níž můžeme řadit orbu nebo umělé dodávání organických a deficitních látek rostlinám. Bohužel na zemědělských půdách je absence mykorrhizy, což vede k problémům v ujmavosti sadebního materiálu a zdárném odrůstání na stanovišti.

3.1.5 Problematika zalesňování zemědělských půd

Jak již bylo zmíněno v předchozím pojednání, zemědělské půdy se odlišují od lesního prostředí, jak ve složení jednotlivých horizontů, tak v chemickém a fyzikálním složení. Na zalesněných zemědělských půdách je snaha o jejich co nejrychlejší navrácení charakteru lesních půd. Rychlost návratu charakteru lesních porostů je z hlediska pěstování lesa zásadní. Může k ní docházet již v první generaci lesa nebo později (Kacálek a kol., 2007).

Z publikovaných prací vyplývá, že i když některé rysy půd pod porosty první generace lesa svědčí o obnově stavu blízkého lesním půdám, mohou půdní vlastnosti získané kultivací přetrvávat desítky někdy i stovky let (Szujecki, 1996). A i přesto je třeba tento proces považovat za dlouhodobý a pravděpodobně zřídka kdy ukončený (Kacálek a kol., 2007).

Na zalesněných lokalitách chybí v porovnání s lesním prostředím důležitý faktor příznivého ovlivnění mikroklimatu, což nám znemožňuje zalesňování jedlí či bukem bez přípravných porostů. Vzhledem ke konfiguraci terénu, na kterých se většinou zemědělské plochy vyskytují, dochází k negativnímu působení vyšší rychlosti proudění vzduchu, větším teplotním výkyvům a tedy i vysycháním stanoviště a také vzniku škod způsobených mrazem. Na těchto otevřených plochách může docházet k poškození listové plochy působením sluneční radiace a ozónu.

Do stejné skupiny jako je problematika zalesňování zemědělských půd, můžeme řadit i půdy po poškození antropogenní činností. Jsou to např. výsypky nebo plochy, kde proběhla tzv. buldozerová příprava. Na těchto lokalitách je stejný požadavek na volbu dřevinné skladby. Zalesňování těchto lokalit je v dnešní době i vzhledem k terénním poměrům a úrodnosti lokalit dobře zvládnutý proces. Tímto tématem se v oblasti Krušných hor zabývali Podrázský, Remeš, Ulbrichová (2006), kteří ve své práci sledovali rychlost regenerace lesních půd. Byly odebírány vzorky humusových forem pod porosty břízy bradavičnaté (*Betula pendula*) a smrku pichlavého (*Picea pungens*). Vzorky jsou odebírány pomocí rámečku 25 x 25 cm ve čtyřech opakováních. Odebírány jsou jednotlivé pedogenetické horizonty včetně nejsvrchnější části minerální půdy: L, F, H, Ah, B. V laboratořích jsou provedeny analýzy, kde se zkoumá množství sušiny jednotlivých holorganických horizontů, zrnitostní složení minerálních horizontů Kopeckého plavící metodou, půdní reakce aktivní a potenciální, charakteristika půdních sorpčních komplexů, obsah celkového dusíku podle Kjeldahla, obsah přístupných živin (N, P, K, Ca, Mg) po mineralizaci směsí kyseliny sírové a selenu. Výsledky tohoto výzkumu Podrázský (2006) interpretoval takto: Množství sušiny na zalesněné zemědělské půdě představuje zhruba 70 % množství přírodě blízkého porostu, akumulace nově vytvořených povrchových horizontů se jeví jako velice rychlá až 1,2 - 1,3 tuny na hektar za rok (Podrázský, Remeš, 2008).

3.2 Sukcese

Sukcese je v jejím širším smyslu součástí evoluce (Košulič st., 2010). Jedná se o vývoj v určitém krajinném segmentu, kde dochází ke změnám ve vegetačním pokryvu. Jestliže kulturní porosty přestanou být hospodářsky ovlivňovány, začne se vegetace pomalu přeměňovat směrem k původnímu složení. Tento vývoj, kterým se dané společenstvo ubírá, je výrazem nerovnováhy mezi vlastnostmi vegetace a prostředím, především makroklimatem (Poleno, Vacek a kol., 2007). Při tomto vývoji dochází v prostředí ke změnám. Součástí těchto změn je vystřídání druhů nebo celých společenstev (Prach, 1996).

Tato společenstva nově přicházejí na osidlující se oblast a pomalu začínají vytlačovat původní organismy (Moravec, 1969). Sukcese je proces změny v ekosystémech v průběhu času, je to jeden z nejzákladnějších pojmů v oblasti ekologie. Tímto procesem se přírodní společenstva ubírají od jednodušších méně náročných forem po stádia vyspělejší tzv. klimaxové.

Z hlediska odbornosti se jedná o oblast velmi často zkoumanou, o které je publikováno poměrně velké množství studií. I přes tato fakta je nutné stále se zabývat studii těchto procesů a v tomto směru rozvíjet znalosti o postupu a dynamice v lesním ekosystému, aby bylo možné zlepšovat udržitelné hospodaření v lesích. V lesnictví a v hospodářských lesích přírodě blízkých je důležitý i pojem subklimaxu, kdy je dosaženo konečného stadia hospodářskými (pěstebními) zásahy, přičemž jsou záměrně využívány přírodní procesy vedoucí k formování stabilních lesních porostů (Ulbrichová, 2010).

Sukcesi můžeme vnímat i rozdělovat z několika možných pohledů. Sukcesní změny mohou probíhat spontánně nebo řízeně. Spontánní sukcese probíhá bez účelového zásahu člověka. V případě ovlivňování účelovými zásahy, hovoříme o sukcesi řízené.

Z hlediska časového rozlišujeme sukcesi aktuální (změny v rozmezí jednoho až několika let), sekulární (změny probíhající v horizontu staletí až tisíciletí) a geohistorickou (změny probíhající v rozmezí miliónů let).

Z hlediska zlepšování odolnosti rostlinného společenstva vůči narušení

zvenčí můžeme dále sukcesi dělit na progresivní (zlepšující se stav) nebo regresivní (v případech, kdy dochází ke zhoršování růstového prostředí např. vlivem imisí).

Jedno z důležitých dělení je na sukcesi primární a sekundární. K primární sukcesi dochází na místech po náhlém zničení ekosystému. Jsou to například výsypky, obnažené skály, lávová pole a jiné lokality bez půdního horizontu, kde kolonizace rostlinnými organizmy je značně ztížena absencí vhodného prostředí pro kolonizaci rostlinnou. V těchto případech dochází k pozvolnému zlepšování půdních vlastností vzniklých zvětráváním. Časové měřítko odpovídá spíše lidským generacím. Sekundární sukcese probíhá v menším prostorovém a kratším časovém měřítku přibližně jedné lidské generace na místech po zániku předchozí geobiocenózy (Košulič, st., 2010). Pokud se jedná o sekundární sukcesi, tak musí být zachován půdní profil se spóry a semeny. V případě sekundární sukcese u půdního profilu může být pouze narušená nadložní složka humusu (Begon a kol., 1997). Sekundární sukcese bývají z hlediska rozmanitosti velmi bohaté a počet druhů se v průběhu času spíše snižuje. Důvodem tohoto úbytku je vývoj směřující ke složitějším a náročnějším rostlinným společenstvům. Tato společenstva jsou i náročnější na podmínky prostředí. Za určitých podmínek může nastat případ, že procesy probíhající v primární a sekundární sukcesi se navzájem prolínají (Miles, 1979).

Významným charakteristickým znakem sukcese je její dlouhodobost, kdy mohou být jednotlivé lokality obsazovány pionýrskými dřevinami různě dlouhou dobu. Tato doba závisí na mnoha aspektech, jako jsou vlhkost půdy, stav a kvalita půdy, zabařenění lokalit, vzdálenost stávajících porostů dřevin od těchto lokalit. V našich přírodních podmínkách sukcesní procesy probíhají lépe na zásaditých půdách v nižších polohách (Prach a kol., 2007).

Během sukcesního vývoje se vystřídá několik stádií, tzv. sukcesní řada. Tyto změny v rámci sukcesního vývoje je možno charakterizovat jako sled změn druhů s různou životní strategií.

3.2.1 Sukcesní procesy dřevin na bývalých zemědělských půdách

Zemědělské pozemky se staly v posledních letech častým místem, kde se odehrává spontánní sukcese lesních dřevin. Tento trend je způsoben několika důvody. Po druhé světové válce došlo hlavně v pohraničí k odsunu velké části původního obyvatelstva z důvodu příslušnosti k německé národnosti. Noví osídlenci již zemědělské obdělávání neprováděli na takových plochách, nebo jako je tomu na územích vojenských prostorů k novému osídlení vůbec nedošlo. Takto opuštěné plochy v dnešní době slouží jako ukázka spontánní sukcese na zemědělských pozemcích v různých stupních stáří a vývoje nárostů, kde můžeme pozorovat vlivy takto vzniklých porostů na prostředí. Získané informace a poznatky slouží pro využití v případech poškození ekosystémů a znalostí jejich autoregulačních možností a schopností (Jelínek, 1981).

Z hlediska rychlosti obsazování těchto zemědělských ploch závisí na způsobu dřívějšího obdělávání, které má zásadní vliv na schopnost ujímavosti semen dřevin přípravného lesa. Z hlediska rychlosti obsazení jsou dříve obsazeny lokality, na kterých se vyskytovala orná půda nebo pastviny, kde konkurence travin není tak velká, a proto semena dřevin jednodušeji propadnou do půdy.

U kulturních luk, kde je silně vyvinuto bylinné patro, je vlivem konkurenceschopnosti v době klíčení znesnadněna ujímavost semen lesních dřevin.

Studii procesů na bývalé zemědělské půdě se zabýval například Ujházy, který v oblasti Polany zkoumal opuštěné louky a pastviny. Na sledovaném území bylo pozorováno 43 druhů lesních dřevin. Výsledkem jeho studie bylo konstatování, že druhové složení je odrazem charakteru stanoviště. Na zamokřených lokalitách se liší od mezofilních stanovišť. Dále jsou rozdílné skladby lesních dřevin podle toho, jakým směrem jsou svahy exponované (Ujházy, 2003).

Zásadními faktory, které podmiňují šíření dřevin v počátečním stádiu sukcese, jsou reliéf terénu, vzdálenost plochy od porostního okraje nebo od plodícího jedince. Při přenosu semen záleží také na faktu, jestli se jedná o

dřeviny s dužnatými plody, u kterých je rychlost obsazování vzdálenějších lokalit menší. Tyto druhy bývají velice často přenášeny na nové lokality pomocí živočichů a nazývají se zoochorní. Ve druhé skupině se jedná o dřeviny se semeny, které k přesunu semen na nové lokality využívají větrných proudů. Takové druhy se nazývají anemochorní.

3.2.2 Typy vývojových cyklů přírodních lesů

Pro hodnocení změn dřevinného porostu přírodního lesa má zásadní význam existence dvou vývojových cyklů lesa (Poleno, Vacek a kol., 2007). Každý z těchto vývojových cyklů je charakteristický z pohledu časového, velikosti obnovované plochy, počtu druhů dřevin obsazujících dané stanoviště, dřevin jako takových a jejich ekologických nároků.

3.2.2.1 Malý vývojový cyklus

Tento typ vývojového cyklu z hlediska časového probíhá v časových obdobích staletí. Z hlediska plošného jde o obnovu na plochách několika arů, avšak kontinuálně probíhající postupně pod celým mateřským porostem. Struktura takto obnovované plochy tvoří mozaikovitě rozmístěné obnovované jedince nebo skupiny. Výšková, tloušťková a věková diference dosahuje na takovýchto plochách své maximální rozrůzněnosti. Jak je z tohoto popisu zřejmé, tento typ vývojového cyklu je charakteristický pro typ lesa klimaxového, který může dané stanoviště obývat neomezeně dlouho. Obnova takto strukturovaného porostu je rozdělena do tří fází resp. stádií.

3.2.2.1.1 Stádium dorůstání

Co do počtu převažují stromy mladších generací, které využívají svůj potenciál a uplatňují své růstové schopnosti. V této fázi mluvíme o největším horizontálním i vertikálním zápoji.

3.2.2.1.2 Stádium optima

V tomto stádiu můžeme rozlišovat dvě fáze. Jsou to fáze síňové výstavby, kde mluvíme o maximální výši porostní zásoby, výškový přírůst stagnuje a tloušťkový přírůst klesá (Poleno, Vacek, 2007). Porost ztrácí vrstevnatost a počet stromů je relativně malý. Druhou fází, kterou zde můžeme rozdělovat, je fáze stárnutí, kde již začínají jednotlivé stromy odumírat, a porost se dostává do stádia rozpadu.

3.2.2.1.3 Stádium rozpadu

U stádia rozpadu je možné také hovořit o fázi dožívání. V této fázi se mateřský porost již zcela rozpadá, zbylé stromy mateřského porostu se na ploše vyskytují nepravidelně ve skupinách nebo po jednotlivcích. Pod takto charakterizovanou strukturou dochází k postupnému zmlazování dřevin a to buď stinných v případě, že mateřský porost není zcela rozvolněn, anebo pokud je stádium rozpadu příliš rychlé, a tyto plochy nabízejí dostatek světelných podmínek, můžeme mluvit i o obnově dřevin světlostních.

3.2.2.2 Velký vývojový cyklus

Pro velký vývojový cyklus je charakteristická sekundární sukcese. Začíná na lesní půdě bez přítomnosti lesních dřevin. Z hlediska velikosti se většinou jedná o obnovu na větších prostorových jednotkách v řádech několika jednotek až stovek hektarů. Takto vzniklé prostředí bez lesního porostu bývá často zapříčiněno katastrofickými změnami a to buď abiotickými, jakými jsou například požár, antropogenní činnost a vítr, nebo jsou způsobeny faktory biotickými, jakými jsou například kalamity po přemnožení lesních škůdců (kůrovci, bekyně, aj.).

Do charakteru velkého vývojového cyklu můžeme počítat i spontánní sukcesí lesních dřevin na bývalých zemědělských plochách, o které tato diplomová práce pojednává.

Charakteristika ploch po plošném rozpadu, kde se dřeviny obnovují velkým vývojovým cyklem, má mnohá svá specifika. Kvůli náhlému odstranění původního porostu se mění mikroklima i fyzikální podmínky

prostředí. Roste intenzita a amplituda radiace, tepelné rozdíly, dochází ke zvýšené mineralizaci půdní organické hmoty a dočasně vyšší nabídce živin kvůli absenci stromového patra, které je schopné odčerpávat vodu z půdy, a dochází až k zamokření lokality. Kromě bylinné a travní vegetace na tyto změny reagují některé dřeviny, využívají dočasné absence druhů konkurenčně silnějších a využívají volný prostor, niku. Nastupuje ekologická sukcese vedoucí k obnově lesního prostředí, a to až k závěrečnému, klimaxovému společenstvu (Ulbrichová, 2010). I velký vývojový cyklus je charakteristický třemi stádii.

3.2.2.2.1 Stádium přípravného lesa

Sukcese začíná vyspělým bylinným společenstvem, do něhož proniká přímo les přípravný. Tato situace nastává v případě, že předchozí porost zanikne náhle např. požárem nebo holosečí (Poleno, Vacek, 2007). V první fázi je vzniklý prostor obsazen dřevinami pionýrskými, někdy také nazývané r - strategové. Vzniklý porost těchto přípravných dřevin je rané sukcesní stádium, nebo také nazývaný přípravný porost. Dřeviny patřící do této skupiny se vyznačují nízkými nároky na živiny, velkou reprodukční kapacitou, poměrně vysokými nároky na světlo, rychlou klíčivostí většinou anemochorních semen, která mohou dlouho přetrvávat v půdě. Nárůst biomasy je rychlý a vysoce produktivní, množství odumřelé biomasy je malé. Vzhledem ke svému životu mají relativně krátkou vegetativní fázi a dlouhou fázi generativní. Tato strategie se optimálně uplatňuje na stanovištích s dostatečným zásobením živinami a vodou. Například tam, kde byla zcela nadzemní biomasa odstraněna.

V našich podmínkách do této skupiny patří modřín opadavý (*Larix decidua*) – jako pionýrská dřevina se projevuje na skalách a sutích, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) – jedná se o výrazně světlomilnou dřevinu vyskytující se na všech typech půd (včetně zasolených), druhy rodu bříza (*Betula*) – převažují na kyselých půdách, ale je velmi přizpůsobivá vůči různým druhům podkladů s různou vlhkostí, vrba jíva (*Salix caprea*), topol osika (*Populus*

tremula).

V některých případech mohou pionýrské dřeviny trvale obsadit danou lokalitu. A to v případech, kdy trvalé podmínky (extrémně suché nebo mokré polohy) znemožňují obnovu náročnějších klimaxových dřevin.

3.2.2.2.2 Stádium přechodného lesa

V ostatních případech mimo výše popsané dochází k situaci, kdy postupem času se v porostech r - stratégů začínají objevovat druhy vyspělejší, které vyrůstají pod ochranou přípravného lesa, kde vytváří druhou etáž pod krytem pionýrských dřevin. Tyto druhy v průběhu času zcela nebo z převážné většiny nahradí dřevinnou skladbu těchto porostů a ovládnou střední fázi sukcese (Košulič st., 2010). Vzniká takzvaný přechodový porost charakterizovaný dřevinami tzv. intermediárního typu (duby, lípy, jasany, smrky).

3.2.2.2.3 Stádium lesa závěrečného

Poté, co přechodný les zcela vytlačí dřeviny lesa přípravného, přechází stádium dorůstání do stádia zralosti a tou je závěrečný les tzv. klimax. Klimax je charakteristický časovou následností stádií a fází v malém vývojovém cyklu a ve vyspělé podobě také jejich mozaikovitě rozptýleným výskytem (Poleno, Vacek, 2007). Druhy, které zařazujeme mezi tzv. dřeviny klimaxové, neboli k - stratégové jsou konkurenčně nejsilnější. Dalšími specifickými znaky jsou relativně vysoký habitus, velká rozloha asimilačních orgánů a ve společenstvu vytvářejí hustý zápoj. Jedná se o druhy dlouhověké s pozdějším nástupem plodnosti v raných fázích života a snášejí lépe zastínění. Ve svých nárocích na stanoviště jsou velmi vyhraněné. Ve smyslu Backmanova růstového zákona patří k organismům s růstovým typem časově - prostorovým, tj. nejprve využívají čas a následně pak prostor (Košulič st., 2010). Jsou hlavní součástí tzv. malého vývojového generačního cyklu.

V našich podmínkách sem lze zařadit buk lesní (*Fagus sylvatica*), jedli bělokorou (*Abies alba*), možno také do této skupiny dřevin počítat javory, jilm

horský (*Ulmus glabra*) nebo také smrk ztepilý (*Picea abies*).

3.3 Charakteristika dřeviny

Bříza bradavičnatá (*Betula pendula*) je listnatá dřevina z čeledi břízovitých. Bříza je nenáročný, rychle rostoucí strom, který dorůstá výšky až 25 – 30 m, výčetní tloušťky 0,75 m. Jako pro ostatní pionýrské, přípravné dřeviny je i pro ni charakteristický rychlý růst, brzká plodnost (již ve věku 10 - 15 let) a nízký věk (max. do 150 let). Kmen je bílý a ve stáří na bázi s černou rozpukanou borkou. Koruna je řídká, nepravidelná a větve převislé. Často se vyskytuje na suchých místech (méně často i na místech zamokřených), na chudých a kyselých stanovištích a písčítých i kamenitých podkladech. Její kořenový systém je mělký.

Letorosty bývají často převislé (odtud název *pendula*). Pupy jsou špičaté, lesklé, lepkavé a odstávající. Listy má trojúhelníkovité a zaoblené, okraje listů jsou pilovité. Samčí jehnědy jsou převislé, 4 - 7 cm dlouhé, objevují se v dubnu až červnu. Plody jsou drobné nažky asi 2 mm velké a lehké, díky čemuž se mohou přemisťovat na poměrně velké vzdálenosti a dřevina rychle osídluje holé plochy. Bříza je nenáročná na půdu, roste na suchých místech i v zamokřených oblastech, kde bývá někdy nahrazována jinými druhy rodu *Betula*.

3.3.1 Výskyt

Bříza bradavičnatá je nejhojnější druh břízy v Evropě. Důvod jejího velkého rozšíření spočívá v její nenáročnosti a odolnosti vůči nepříznivému klimatu. Areál rozšíření zasahuje od jižní Evropy až za polární kruh, hojně je zastoupená i v Asii, především v oblasti Sibíře.

3.3.2 Rozšíření v České republice

Bříza bradavičnatá je zastoupena téměř ve všech vegetačních stupních, především na místech nezastíněných, max. do nadmořské výšky 900 – 1 150 m n. m.

3.3.3 Ekologie

Typickým stanovištěm pro břízu bradavičnatou jsou světlé polohy, ve stínu trpí. Jako dřevina je velice přizpůsobivá. Obsazuje narušené půdy antropogenní činností, paseky, požářiště, suchá skalnatá místa, ale vyskytuje se i na podmáčených lokalitách, jakými jsou rašeliniště a mokřady. V těchto místech bývá někdy nahrazena jiným rodem druhu bříza. Její bílá kůra odráží podstatnou část dopadajícího slunečního záření, a proto tato dřevina nemá problém při obsazování extrémních i jiných lokalit jako jedna z prvních. Jedná se tedy o tzv. pionýrskou dřevinu sukcesních společenstev. Druhotně se objevuje na zalesňovaných (i nezalesněných) pasekách, na haldách a na všech opuštěných plochách, kde může vytvářet i subspontánní monocenózy.

3.3.5 Využití

Bříza bývá využívána jako dřevina při rekultivaci krajiny, nebo při zalesňování exhalačních území. V hospodářských lesích bývá často vnímána jako plevelná dřevina. Dřevo je tvrdé, pro energetické využití velice kvalitní. Pro průmyslové zpracování v podmínkách Střední Evropy nejsou dostatečně vyřešeny technologie využití.

3.4 Výchova porostů na bývalé zemědělské půdě

Výchova založených lesních porostů je odvislá od celé řady různých aspektů. Mezi ty nejzákladnější patří dřevina a od ní odvislé její ekologické nároky. Volba dřevinné skladby by měla odpovídat hlavně stanovištním nárokům a plnit správně meliorační funkce pro prevenci ztrát živin. Je tedy nutné klást důraz na pěstování smíšených porostů, zejména při výsadbě dřevin s vysokými nároky na výživu. Stejně tak to platí i u dřevin s výrazným negativním vlivem na stav půd, ty je také výhodné pěstovat ve směsích. Tak je možná prevence půdní degradace, a jelikož se zároveň jedná o druhy náročnější na nabídku živin, je podpořena i jejich produkce (Podrázský, Štěpáník, 2002).

Mezi další důležité aspekty pro výběr vhodné dřevinné skladby jmenujme charakter stanoviště, nadmořskou výšku, hledisko produkce i

stability lesních porostů. Je nutné si vždy uvědomovat, že les v první generaci na zemědělské půdě má vždy pionýrský charakter (Slodičák a kol., 2013). Dochází ke změně půdního mikroklimatu. Dřeviny mají vlivem nadměrného množství živin v půdě zrychlený růst, opad porostů vytváří humusové horizonty typické lesním půdám. Lesy vysázené nebo spontánně zmlazené na bývalých zemědělských půdách vyžadují jiné pěstební přístupy než porosty na trvalé lesní půdě. Vzhledem ke skutečnosti, že nejvíce zastoupenou dřevinou v České republice je smrk ztepilý a to i na zalesněných bývalých zemědělských půdách bývají studie vlivu dřeviny na stanoviště a s tím spojené doporučené pěstební postupy vztaženy převážně právě pro smrk. Pokud se jedná o spontánní sukcesii, pak většinou tyto lokality obsazuje bříza, o které tato diplomová práce pojednává.

3.4.1 Výchova břízy

V České republice je bříza bradavičnatá zastoupena z 2,8 %. Bříza je převážně v 1., 4., 5. a 6. věkovém stupni. Zastoupení v ostatních věkových stupních není již tak výrazné. V České republice patří z hlediska rozšíření mezi nejvíce zastoupené listnaté dřeviny. Její zastoupení v porostech 1. věkového stupně souvisí s úmyslnou obnovou břízy sítí a sadbou i její podporou na imisních holinách vzniklých v období 1970 - 1990. V porostech 4., 5. a 6. věkových stupňů byla bříza silně zastoupena v pomníškovinách (Poleno, Vacek a kol., 2007). Jako velice nenáročná a přizpůsobivá dřevina je tedy vhodná na lokality degradované a samovolně obsazuje nezalesněné plochy bez obhospodařování, což je i případ nevyužívaných zemědělských pozemků. Netrpí škodami zvěří. Její schopnost autoredukce zapříčiňuje, že je schopna přirozeného prořezávání. Díky poměrně malému podílu listové plochy netrpí ve velkém rozměru škodami větrem, biotičtí škůdci jsou na základním stavu. Naopak bříza bývá velmi citlivá na škody sněhem a námrazou. Mezi nejvíce ohrožené porosty patří přehoustlé a nevychované porosty ve věku 10 - 20 let. Přičemž ohroženy mohou být také porosty pozdě a jednorázově uvolněné. Nejčastějším typem poškození bývá ohyb, který se s věkem přesunuje od báze kmene směrem do korun (Martiník, 2012).

Zalesnění se provádí sítí a to jak při umělé obnově tak i přirozenou cestou. Velké množství semen je zárukou jistoty uchycení na stanovišti. Při přirozeném zmlazení má tendenci vytvářet hloučky, které se postupně rozšiřují. Výškový přírůst je v mládí rychlý a dosahuje 50 – 100 cm za rok.

S výchovou přehoustlých porostů (více než 10 tis. jedinců na 1 ha) je nutné začít velice záhy a to kolem výšky 1 – 2 m, tedy někdy již v době 2 - 3 roky po jejich vzniku, s redukcí na cca 6 000 kusů na hektar. Zásah opakovat po dalších 2 – 4 letech tak, aby při horní výšce 6 m bylo v porostu cca 2 000 – 3 000 jedinců. Další zásah provádíme dle potřeby, např. při cílovém věku 15 let by se v porostu mělo vyskytovat 500 – 1 500 jedinců na hektar (Martiník, 2012).

Probírkové zásahy by se měly zaměřovat na individuální podporu nejkvalitnějších jedinců, celkovou podporu tloušťkového přírůstu celého porostu a především podporu vnikajících dřevin klimaxového společenstva (především smrku a buku).

S obnovou je třeba započít ještě v době před přirozeným rozpadem těchto porostů, tedy v době kolem 70 - 80 let stáří. V této době by se mělo přirozené zmlazení klimaxových dřevin již vyskytovat ve spodní etáži. V případě nedostatečného přirozeného zmlazení doplnění řešit v předstihu např. podsadbami klimaxových dřevin, které budou moci využít ochrany stávajícího březového porostu.

3.5 Meliorační funkce lesních dřevin a jejich vliv na půdní vlastnosti

Při zalesňování zemědělských pozemků je nutná volba dřevin s ohledem na dva důležité aspekty. Hlavním kritériem musí být kladná meliorační funkce dané dřeviny na půdu tak, aby nedocházelo ke ztrátám živin. Melioračními funkcemi rozumíme schopnost a vliv jednotlivých dřevin na ovlivňování podmínek okolního prostředí. A to hlavně vliv na půdní prostředí, mocnost humusových horizontů. Vedlejším kritériem pro volbu optimální dřevinné skladby je i hledisko pěstování lesa, ochrany lesa a v neposlední řadě i volba ekonomicky vhodných dřevin.

Volba dřeviny se přirozeně liší i podle geografických, geologických, geomorfologických a hydrických specifik jednotlivých lokalit. Všeobecně můžeme říci, že zalesňovacích dřevin využitých při obnově těchto půd je nepřehledné množství. Přesto hlavními zkoumanými dřevinami, co se týká melioračních funkcí, jsou smrk ztepilý (*Picea abies*), smrk pichlavý (*Picea pungens*), bříza (*Betula spp.*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*).

Můžeme definovat, že porosty smrku ztepilého a buku bývají zkoumány v porostech na bývalých zemědělských půdách uměle zalesněných, břízy většinou na sukcesně obsazených lokalitách a vliv smrku pichlavého na půdu a na kvalitu jeho porostů hlavně v oblasti Krušných hor, kde je tato dřevina nejhojněji zastoupena, a to hlavně vlivem zalesňovacích programů na obnovu imisně poškozených ploch v 70. – 80. letech.

U všech porostů lesních dřevin na bývalých zemědělských pozemcích dochází k přirozenému poklesu hodnoty pH těchto půd. Největší pokles hodnot vykazují porosty smrku. Naopak velice příznivý stav půdní reakce je zaznamenáván v porostech buku a břízy. V porostech břízy byl doložen kladný vliv na stav půdního sorpčního komplexu.

Z hlediska půdoochranného a půdotvorného je možno břízu považovat za velice kvalitní dřevinu se značným potenciálem při obnově zemědělských i devastovaných lokalit, kde je možno počítat s roční akumulací nadložního humusu zhruba 1 - 2,5 tuny (Podrázský a kol., 2006). Ze studie prováděné na Lesní správě Český Rudolec Podrázský konstatuje, že bříza se projevila jako dřevina s výrazným melioračním vlivem půdy, pod jejím porostem byly z hlediska představ o kvalitě půd hodnoty na nejvyšší úrovni (Podrázský, Štěpáník, 2002).

Naopak porosty smrku pichlavého vykazují degradující vliv na nadložní humusové vrstvy a vzhledem k poměrně rychlé acidifikaci nemůžeme smrk pichlavý počítat jako dřevinu vhodnou z melioračního hlediska na zalesňování zemědělských půd.

3.6 Charakteristika vojenského výcvikového území Boletice

Vlastní území, na kterém probíhá měření březových porostů této diplomové práce je velice různorodé. Nadmořská výška se pohybuje v rozpětí 760 m n. m. (porost 5B030) - 860 m n. m. (porost nelesní půda). Krajina je tvořena pestrou mozaikou lesů, zemědělsky obdělávaných luk a tzv. nelesních půd. Lesní porosty jsou charakteristické dřevinnou skladbou tzv. hercynské směsi tvořené smrkem, bukem a jedlí. Hospodaření na zemědělských pozemcích se v posledních 25 letech orientuje pouze na chov dobytka, a proto jsou zemědělské pozemky využity pouze jako pastviny a louky na kosení travin. Pod pojmem nelesní půda se rozumí většinou bývalé zemědělské pozemky, které jsou ponechány přirozenému vývoji hlavně z důvodu, že se nacházejí na území vojenského výcvikového prostoru. Z velké části jsou tvořeny porosty sukcesních dřevin a postupně dochází k jejich převodu na pozemky určené k plnění funkcí lesa.

Tyto pozemky z velké části vznikly po odsunu německého obyvatelstva v roce 1945 a již nedošlo k novému osídlení, nebo vznikly v posledních 30 letech v důsledku snížení zemědělského hospodaření. Přirozený vývoj a s ním spojená spontánní sukcese, která se zde uplatnila, a časová i prostorová rozrůzněnost zapříčinily, že zde můžeme zkoumat a pozorovat různé fáze vývoje přeměny porostů sukcesních dřevin na klimaxová společenstva.



Obrázek 1: Pohled na lokalitu Loutka rok 1947



Obrázek 2: Pohled na lokalitu Loutka rok 2016

3.6.1 Přírodní podmínky

3.6.1.1 Přírodní lesní oblast

Sledované území se rozkládá v přírodní oblasti 13 - Šumava. Rozloha území je 23 048 ha. Tato oblast svou částí tvoří zvláštní orografickou podoblast a nelze jí tedy od Šumavy oddělovat. Většinou jde o členitý terén s táhlými svahy, které odpovídají značnému geologickému stáří celého šumavského masívu. Územní celek patří svou polohou ke krystaliniku českého jádra. Jeho skalní podklad tvoří dvě hlavní jednotky, jež se liší složením, tektonikou i stářím. Největší část přísluší rulám a magmatikům tzv. jednotvárné série.

3.6.1.2 Geologické a půdní podmínky

Převládající horninou je středně až hrubě zrnitá biotická magmatická pararula, místy pak žula. Celkovým zvětráváním biologického podkladu dochází ke vzniku hlubokých půd převážně kambizemního typu.

3.6.1.3 Klimatické podmínky

Sledované území svým charakterem spadá již do podhorského charakteru okrsku. Krátké jaro, léto bývá s výjimkou posledních let poměrně chladné a vlhké, podzimní období bývá relativně stálé. Zima bývá poměrně dlouhá s dostatečnou vrstvou sněhové pokrývky. Délka vegetační doby činí

zhruba 125 dní a spadá do období od 15. 5. do 15. 9. Průměrná roční teplota je 5,6°C, průměrný roční úhrn srážek je 800 - 900 mm. Počet dnů se sněhovou pokrývkou je 60. Hydrograficky spadá celé území do povodí řeky Vltavy.

4 Metodika

Pro vlastní zhodnocení kvality, objemové produkce březových porostů a vnikání dalších dřevin do takto spontánně vzniklých porostů na bývalých zemědělských plochách byly vybrány porosty břízy, kde nebyl dosud proveden výchovný zásah. Takto ponechané porosty nám dávají informace o přirozeném vývoji těchto společenstev bez zásahu člověka. Z důvodu kritéria bezzásahovosti jsou jednotlivé sledované porosty v různých lokalitách v okolí vesnice Polná na Šumavě. Lesní porosty na tomto území obhospodařují Vojenské lesy a statky ČR, s.p., divize Horní Planá, Lesní správa Chvalšiny. Porosty evidované jako nelesní půda patří majetkově pod ministerstvo obrany. Rozpětí nadmořských výšek sledovaných ploch je od 760 m n. m. do 860 m n. m.

Vlastní měření probíhalo ve čtyřech březových porostech různého stáří. V každém porostu byly měřeny tři reprezentativní výzkumné plochy. I přes různou nadmořskou výšku jsou přírodní i terénní podmínky na všech lokalitách podobné a nemají vliv na zkreslení údajů objemové produkce jednotlivých porostů.

Porosty ve věku 25 let, 37 let, 51 let a 61 let byly vybrány z důvodu posouzení jejich vývoje. Konkrétně byl posuzován vliv věku březových porostů na změny zásoby dřevní hmoty, změny počtu jedinců, vliv na půdní vlastnosti, tloušťkové a výškové charakteristiky a vnikání dalších dřevin následného porostu do spodní etáže těchto porostů.

Pro zjištění struktury a vlastní měření porostů břízy na bývalých zemědělských půdách byla zvolena metoda obdélníkových výzkumných ploch reprezentujících charakter jednotlivých porostů.

4.1 Charakteristiky porostů

Porost ve věku 25 let je od roku 2016 převeden na lesní pozemek pod označením 5B030. Nachází se v III. zóně CHKO Šumava poblíž rybníku Olšina. Plocha porostu je 6,48 ha. Porost patří do kategorie lesa lesy zvláštního určení, podmáčená stanoviště vyšších poloh s dřevinnou skladbou ostatní listnaté.

Porost s věkem 37 let je evidován jako nelesní plocha. Nachází se poblíž vodní nádrže Loutka ve vojenském výcvikovém prostoru Boletice. Plocha porostu je 1,78 ha.

Porost s věkem 51 let je od roku 2016 převeden na lesní pozemek s označením 6B060. Nachází se západně od vesnice Polná na Šumavě. Plocha porostu 1,70 ha. Porost patří do kategorie lesa les zvláštního určení, živná stanoviště vyšších poloh s dřevinnou skladbou ostatní listnaté.

Porost s věkem 61 let je od roku 2016 převeden na lesní pozemek s označením 3C070a. Porost se nachází jihozápadně od Polné na Šumavě. Rozloha celého porostu je 17,96 ha. Porost patří do kategorie lesa les zvláštního určení, živná stanoviště vyšších poloh s dřevinnou skladbou ostatní listnaté.

Tabulka 1: Charakteristiky zkoumaných porostů

Porost	Věk	Nadmořská výška [m n. m.]	Hospodářský soubor	Lesní typ	Dřevinná skladba v %
5B030	25	760	587	6V9	BR - 70, OL - 10, JIV - 10, SM - 10
NELESNÍ	37	860			BR - 90, JIV - 10
6B060	51	785	447	5S1	BR - 90, OL - 10
3C070a	61	800	447	5S1	BR - 80, OS - 10, SM - 10

4.2 Výzkumné plochy

Ve všech sledovaných porostech byly k potřebám této diplomové práce vybrány části porostů, kde je jedinou dřevinou horního porostního patra bříza bradavičnatá. V každém porostu byly vytyčeny tři výzkumné plochy. Probíhající měření mělo za úkol zjištění potenciálních produkčních schopností břízy. Nebylo směřováno ke zjištění porostní zásoby sledovaných porostů jako

celku, a proto zkusné plochy nebyly umístěny schematicky dle požadavků HÚL, ale cíleně na reprezentativní části s výhradním zastoupením břízy.

Pro potřeby měření porostních informací byla zvolena metoda obdélníkových výzkumných ploch. V porostu 5A030 byla vzhledem k hustotě porostu zvolena velikost výzkumných ploch 10 x 20 m tzn. 0,02 ha. V ostatních porostech byla velikost výzkumných ploch 10 x 30 m tzn. 0,03 ha.

4.3 Postup měření

Velikost každé výzkumné plochy byla vytyčena ocelovým lesnickým pásmem a následně byla takto vytyčená plocha ohraničena signální páskou pro lepší přehlednost. Na výzkumných plochách nebyly měřeny žádné hraniční stromy. Na výzkumných plochách byly měřeny stromy matečného porostu s tloušťkou nad 7 cm (s hroubím) ve výčetní výšce kmene tzn. V 1,3 m. Tato tloušťka byla měřena lesnickou průměrkou. Měřené stromy byly pro lepší a názornější vyjádření tloušťkové struktury porostu rozděleny do 4 tloušťkových tříd, kdy stromy každé třídy byly označeny jinou barvou. Tloušťka do 14 cm – žlutá barva, 14,1 – 18 cm – modrá barva, 18,1 – 22 cm – oranžová barva, 22,1 +cm - bílá barva. V každé tloušťkové třídě bylo změřeno 5 výšek výškoměrem Blume Leiss. Následně bylo na těchto plochách hodnoceno přirozené zmlazení dřevin následného klimaxového společenstva. V našem případě se jednalo o zmlazení smrku ztepilého a buku lesního. V závěru byl zhodnocen vliv porostu dřeviny na stav těchto bývalých zemědělských půd. Veškeré údaje z jednotlivých výzkumných ploch byly zapsány do terénního zápisníku. Po vyhodnocení naměřených dat a zjištění střední tloušťky a výšky v každém porostu byl na každé z těchto ploch pokácen jedinec s takto zjištěnými velikostními parametry. Na těchto jedincích byla provedena kmenová analýza, určen věk porostu a výška nasazení koruny.

4.3.1 Vyhodnocení naměřených údajů

Naměřené údaje byly zpracovány pomocí programu Microsoft Office Excel 2016. Nejprve byly údaje z terénního zápisníku přepsány do digitální

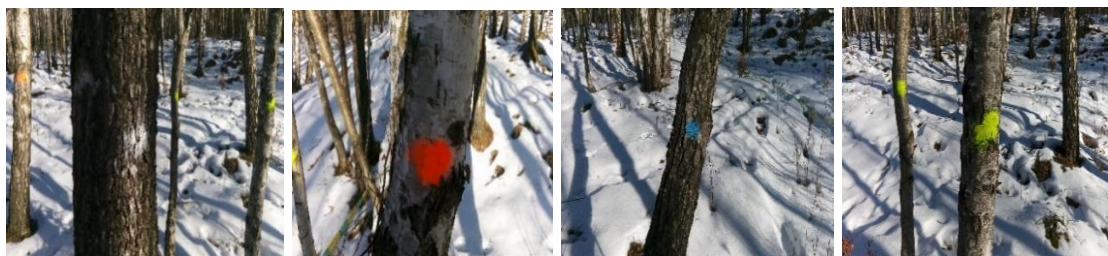
podoby.

Veličiny, které byly zjištěny v jednotlivých porostech na dílčích výzkumných plochách, byly za každý porost zprůměrovány a přepočteny na jednotku plochy 1 ha.

Výstupem práce je zhodnocení potenciální objemové produkce sledovaných porostů břízy různého stáří, vyhodnocení vnikání následných dřevin do sledovaných porostů, vliv pionýrského lesa na kvalitu opadu a s tím související přeměnu bývalých zemědělských půd a rozvaha ekonomické rentability těchto porostů. Přílohou je také fotodokumentace sledovaných porostů a ukázka různých stupňů přeměny na následná klimaxová společenstva.

4.4 Tloušťková struktura porostu

Četnost stromů v jednotlivých tloušťkových stupních (obr. 3) jsou jedním ze základních ukazatelů požadované struktury porostu. Hranicí pro měření stromů na jednotlivých výzkumných plochách byla tloušťka od 7 cm (hroubí s kůrou) ve výčetní výšce 1,3 m. První tloušťkový stupeň 12 je v rozpětí 7 – 14 cm, druhý tloušťkový stupeň 16 je v rozpětí 14,1 - 18 cm, třetí tloušťkový stupeň 20 má rozpětí 18,1 – 22 cm, čtvrtý tloušťkový stupeň 24 má rozpětí od 22,1 - 26 cm, pátý tloušťkový stupeň 28 má rozpětí 26,1 - 30 cm, šestý tloušťkový stupeň 32 má rozpětí 30,1 - 34 cm a sedmý tloušťkový stupeň 36 má rozpětí 34,1 – 38 cm. Označení jednotlivých stupňů odpovídá střední hodnotě jednotlivých intervalů. Rozdělení počtu stromů do jednotlivých tloušťkových stupňů bylo provedeno pro jednodušší a přehlednější znázornění tloušťkové struktury porostu, kdy hlavně sledujeme s věkem porostu zvyšující se zastoupení jedinců v cílových tloušťkových stupních.



Obrázek 3: Zařazení stromů do jednotlivých tloušťkových stupňů

4.5 Počet stromů v porostu

Měnicí se množství jedinců v jednotlivých posuzovaných porostech je sledováno z důvodů hodnocení změny počtu jedinců s přibývajícím věkem porostu a zároveň se zvyšující se tloušťkovou strukturou. Na jednotlivých výzkumných plochách byly všechny kusy dřevin spočítány při terénním měření (včetně všech jedinců pod 7 cm neuvažovaných do zásoby porostu). Za každý porost byl počet stromů (Nt) na jednotlivých výzkumných plochách (Pvp) zprůměrován a výsledný počet stromů byl přepočten na základní jednotku plochy 1ha.

$$N = (Nt/PVP) * 10000$$

4.6 Přírozená obnova porostů

Jedním ze sledovaných aspektů této diplomové práce bylo i zhodnocení vnikání dalších dřevin do těchto porostů. Přírozená obnova cílových dřevin je důležitá z důvodu přestavby spontánně vzniklého sukcesního společenstva na klimaxové. Na výzkumných plochách (pokud se vyskytovalo) bylo spočítáno celkové přírozené zmlazení dřevin smrku a buku (obr. 4). Jedinci byli rozděleni do výškových intervalů < 50 cm, 51 – 100 cm, 101 – 150 cm. Bylo vyhodnoceno zastoupení dřevin v procentech, počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech a dle velikosti výzkumných ploch bylo přepočteno na množství kusů na plochu 1 ha.



Obrázek 4: Ukázka přírozeného zmlazení smrku ztepilého a buku lesního

4.7 Potenciál zásoby porostu

Zásoba porostů byla stanovena na základě metody objemových tabulek. Z terénního zápisníku byly převzaty stromové četnosti podle tloušťkových stupňů. Pro výpočet bylo změřeno 5 výšek na výzkumných plochách v každém tloušťkovém stupni výškoměrem Blume Leiss. Výšky byly zaneseny do výškového grafikonu a poté pro vyrovnání výšek byly proloženy stadiální výškovou křivkou. Pro každý tloušťkový stupeň byla určena vyrovnaná výška zaokrouhlená na celý metr.

Na základě tloušťky a výšky v jednotlivých stupních byla v objemových tabulkách vyhledána odpovídající hodnota pro jeden strom. Součinem objemu jednotlivě a počtem kusů v každém tloušťkovém stupni jsme získali celkový objem v tloušťkovém stupni. Součtem výsledných hodnot jednotlivých tloušťkových stupňů byla získána zásoba výzkumné plochy. Z výsledků třech výzkumných ploch v každém porostu byla určena průměrná hodnota zásoby výzkumné plochy, která byla přepočtena na skutečnou zásobu jednoho hektaru březového porostu.

4.8 Střední kmen

Po zpracování dat naměřených na výzkumných plochách byl pomocí metody Weisseho procenta a interpolací odpovídající výšky ke střední tloušťce určen reprezentativní strom, který charakterizoval svými parametry střední tloušťku a střední výšku posuzovaného porostu. Na základě středního kmene byla v objemových tabulkách určena tabulková zásoba porostu. Po dělení skutečné zásoby tabulkovou zásobou byly získány údaje o zakmenění.

4.9 Odběr vzorníků

Na každé výzkumné ploše byl skácen jedinec, který svými parametry odpovídal reprezentativnímu stromu (obr. 5). V každém porostu byly tedy skáceny tři reprezentativní stromy. Sledované hodnoty na těchto jedincích: určení věku, výška nasazení koruny, délka koruny, poměr korunové a kmenové části, tloušťka na pařezu, tloušťka na rozhraní korunové a kmenové části, zhodnocení kvality dřevní hmoty.



Obrázek 5: Pokácený reprezentativní strom

4.10 Posouzení vlivu břízy na stav spontánně zalesněných zemědělských půd

Za všechny sledované porosty byl na základě poznatků z jednotlivých výzkumných lokalit souhrnně zhodnocen stav těchto půd. Zhodnocení tohoto stavu bylo provedeno z důvodu rozdílného charakteru půd, které jsou sledovány mezi lokalitami zemědělsky obhospodařovanými a lesními porosty. Byla provedena půdní sonda zaměřena na obnažení svrchní humusové vrstvy půdy. Sledován byl stav kvality opadu, tloušťka vrstvy opadu a typ humusových forem.

4.11 Ekonomická rozvaha

V závěrečné části diplomové práce byla zhodnocena ekonomická rentabilita březových porostů. Hodnocení proběhlo na základě poznatků o nenáročnosti dřeviny a potenciálu objemové produkce. Z vlastních naměřených výsledků byly využity hodnoty zásoby porostu ve věku možného obmýetí zjištěných v porostu 3C070a s věkem 61 let. Kvalitativní a cenové zhodnocení březových sortimentů bylo stanoveno z dlouhodobého průměru prodeje u Vojenských lesů a statků ČR, s.p. Podíl sortimentů byl stanoven u břízy 100 % vláknina.

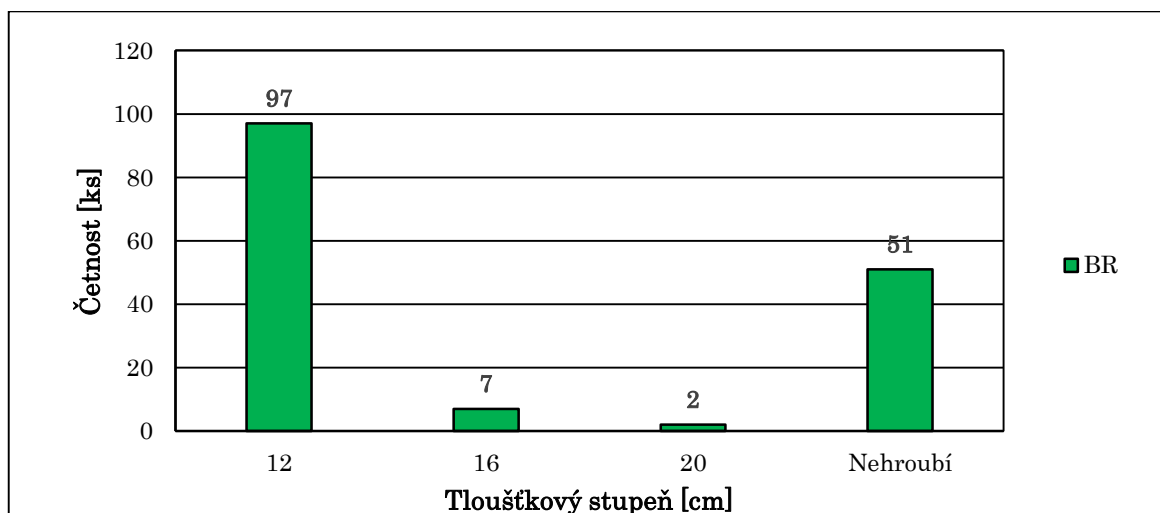
Takto zjištěné údaje byly pro názornost porovnány s údaji objemové produkce a ekonomické rentability smrkového porostu na bývalé zemědělské půdě s věkem 62 let a bukového porostu ve věku 61 let. Pro buk byl stanoven vzhledem k nedostatečné tloušťce a přítomnosti jádra podíl sortimentů 100 %

vláknina. Pro smrk byl stanoven vzhledem k výskytu hnilob a střední tloušťce stromů sortimentační model 50 % kulatina, 10 % dřevovina, 40 % vláknina. Údaje o zásobách porostů a tloušťkách stromů byly převzaty z hospodářské knihy platné pro LHC Chvalšiny, konkrétně se jednalo o porosty: 2J070 - hodnocení smrku a 29C070 - hodnocení buku. Cenová kalkulace těchto dřevin byla stanovena na základě údajů o cenách jednotlivých sortimentů prodávaných u VLS ČR, s.p. v prvním čtvrtletí 2017.

5 Výsledky

5.1 Výzkumné měření v porostu 5 B030

5.1.1 Tloušťková struktura a počet stromů v porostu



Graf 1: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách v porostu 5B030

Polygon četnosti na výzkumných plochách v porostu 5B030 s věkem 25 let je klesající, protože největší množství stromů se nachází v nejnižším tloušťkovém stupni 12, kde bylo naměřeno 97 jedinců. V tloušťkovém stupni 16 bylo zjištěno 7 jedinců a v tloušťkovém stupni 20 pouze 2 jedinci. Množství nehroubí čítá 51 jedinců. Toto strukturální složení četností v jednotlivých stupních je typické pro takto mladý porost, kde se začíná plně uplatňovat objemová produkce a zároveň již dochází k autoredukčním procesům v množství jedinců na ploše. Porost má požadovaný poměr výšky a tloušťky. Nasazení koruny je dostatečné. Po přepočtu je počet jedinců hroubí 1 766 ks/ha. Počet jedinců nehroubí je 850 ks/ha. Z hlediska hustoty porostu lze předpokládat dostatečnou objemovou i kvalitativní produkci.

5.1.2 Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu

Tabulka 2: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu 5B030

Tloušťkový stupeň [cm]	Počet stromů [ks]	Průměrný objem kmene s.k. [m ³]	Zásoba s. k. [m ³]	Zásoba s. k. [m ³ /ha]	Nehroubí [ks]	Střední výška [m]
12	97	0,04	3,88	64,66		12
16	7	0,12	0,84	14,00		13
20	2	0,20	0,40	6,67		14
Celkem:	106		5,12	85,33	51	

Celková zásoba výzkumných ploch o celkové velikosti 0,06 ha činí 5,12 m³ s kůrou, což znamená objem s kůrou 85,33 m³/ha. Objem bez kůry je 4,45 m³, což znamená objem bez kůry 74 m³/ha. Při středních hodnotách výška 12 m a tloušťka 13 cm je tabulková zásoba dle objemových tabulek bez kůry 78 m³/ha. Zakmenění je 9.

5.1.3 Přirozená obnova cílovými dřevinami

Ve zkoumaném porostu 5B030 se již pomalu dostavuje přirozená obnova smrku díky blízkosti již plodících smrkových porostů. Zastoupení je roztroušené po celém porostu, je tvořeno menšími skupinami nebo jednotlivými jedinci v různé výškové struktuře.

Tabulka 3: Počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech na výzkumných plochách v porostu 5B030

Výškový interval [cm]	SM [ks]	Celkem [ks]
-50	28	28
51 - 100	16	16
101 - 150	7	7
Celkem:	51	51

Výšková struktura přirozené obnovy je znázorněna v tabulce 3, kde jsou udány počty jedinců zjištěných na třech výzkumných plochách zkoumaného porostu. Výšková struktura je různorodá vlivem různé schopnosti obnovy a postupné redukce jedinců břízy a tedy vyšší možnosti zdárné obnovy smrku (obr. 6), který je v tomto porostu cílovou dřevinou.

Tomu napovídá i nejvyšší zastoupení přirozeného zmlazení nejnižšího výškového intervalu s výškou do 50 cm. S přibývajícím výškou v jednotlivých intervalech dochází ke snižování počtu jedinců.

Při přepočtu náletů a nárostů zjištěných na výzkumných plochách na plochu 1 ha činí počet jedinců 850 ks/ha. V tomto porostu lze předpokládat i v následujícím období zvýšení množství zdárné obnovy cílové dřeviny.



Obrázek 6: Obnova smrku ztepilého v porostu 5B030

5.1.4 Střední kmen a odběr vzorníků

Parametry středního kmene byly dle metody Weisseho procenta spočteny takto: výška 12 m, tloušťka 13 cm s kůrou.

Po tomto výpočtu byl na sledované ploše skácen strom odpovídající následujícím parametrům.

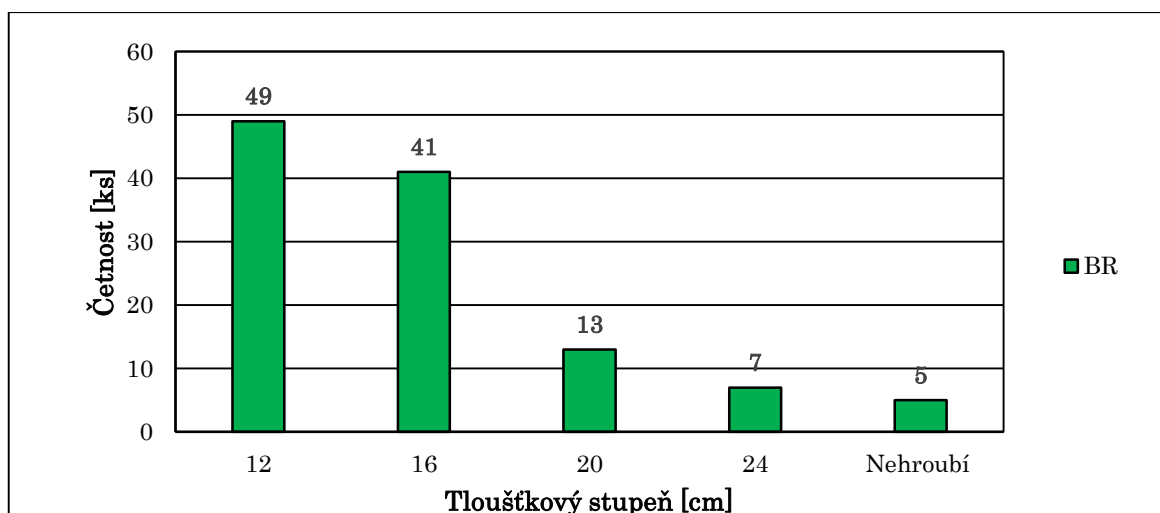
Tabulka 4: Hodnoty vzorníku v porostu 5B030

Tloušťka na pařezu	15 cm
Tloušťka pod korunou	10 cm
Výška nasazení koruny	6 m
Délka koruny	6 m
Poměr koruna/kmen	1:1

Ze zjištěných údajů jsou pro srovnání mezi porosty vypovídající hlavně parametry korunové části. V tomto porostu vzhledem k nízkému vzrůstu je poměr korunové a kmenové části vyrovnaný. Kvalita dřevní hmoty je vzhledem ke slabým dimenzím nízké kvality.

5.2 Výzkumné měření v porostu NELESNÍ

5.2.1 Tloušťková struktura a počet stromů v porostu



Graf 2: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách v porostu NELESNÍ

Polygon četnosti na výzkumných plochách v porostu NELESNÍ s věkem 37 let je jako v předchozím případě klesající, protože největší množství stromů se nachází v nejnižším tloušťkovém stupni 12, kde bylo naměřeno 49 jedinců. Rozdíl s dalším tloušťkovým stupněm není již tak výrazný, jelikož v tloušťkovém stupni 16 bylo zjištěno 41 jedinců. V tloušťkovém stupni 20 se nacházelo 13 jedinců a v tloušťkovém stupni 24 bylo 7 jedinců. Množství nehroubí je již nevýznamné a čítá 5 jedinců. Po přepočtu je počet jedinců hroubí 1222 ks/ha. Počet jedinců nehroubí je 55 ks/ha. V této fázi porostní výstavby dochází k maximálnímu nárůstu objemové produkce jednotlivých jedinců. Porost má dostatečný poměr výšky a tloušťky.

5.2.2 Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu

Tabulka 5: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu NELESNÍ

Tloušťkový stupeň [cm]	Počet stromů [ks]	Průměrný objem kmene [m ³]	Zásoba s. k. [m ³]	zásoba s. k. [m ³ /ha]	Střední výška [m]	Nálet SM [ks]	Nálet BK [ks]
12	49	0,05	2,45	27,22	15		
16	41	0,16	6,56	72,89	18		
20	13	0,28	3,64	40,44	20		
24	7	0,44	3,08	34,22	23		
Celkem:	110		15,73	174,77		6	39

Celková zásoba výzkumných ploch o celkové velikosti 0,09 ha činí 15,73 m³ s kůrou, což znamená objem s kůrou 174,77 m³. Objem bez kůry je 13,68 m³, což znamená objem bez kůry 152 m³/ha. Při středních hodnotách výška 19 m a tloušťka 17 cm je tabulková zásoba dle objemových tabulek bez kůry 174 m³/ha. Zakmenění je 9.

5.2.3 Přirozená obnova cílovými dřevinami

Ve sledovaném porostu se dostavuje přirozené zmlazení smrku ztepilého i buku lesního. Smrk využívá spíše místa s rozvolněnou strukturou porostu, naopak buk je zastoupen spíše v plně zapojených částech porostu. Buk se velice často nachází v těsné blízkosti březových kmenů. Až na pár částí porostu s rozvolněnou korunovou projekcí se jedná o plně zapojený porost, tomu odpovídá i poměr zastoupení přirozeného zmlazení, kde převládá zastoupení buku.

Tabulka 6: Počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech na výzkumných plochách v porostu NELESNÍ

Výškový interval [cm]	SM [ks]	BK [ks]	Celkem [ks]
-50	1	18	19
51 – 100	3	14	17
101 – 150	2	7	9
Celkem:	6	39	45

Výšková struktura přirozené obnovy v porostu NELESNÍ je znázorněna v tabulce 6, kde jsou udány počty jedinců zjištěných na třech zkusných plochách zkoumaného porostu. V tomto porostu se přirozená obnova (obr. 7) vyskytuje ve velmi rozvolněné hustotě. Spíše se daří přirozené obnově buku, kde se již značné množství jedinců nachází ve výškovém intervalu 51 – 100 cm a 101 – 150 cm. Smrkové zmlazení se vyskytuje sporadicky a jako v případě buku se nachází spíše ve výškových intervalech 51 – 100 cm a 101 – 150 cm. Při přepočtu náletů a nárostů zjištěných na výzkumných plochách na plochu 1 ha je počet jedinců 500 ks/ha ve složení BK 433 ks a SM 67 ks.



Obrázek 7: Obnova smrku ztepilého a buku lesního v porostu NELESNÍ

5.2.4 Střední kmen a odběr vzorníků

Parametry středního kmene byly v tomto porostu stanoveny na základě Weisseho procenta takto: výška 19 m, tloušťka 17 cm s kůrou. Na základě těchto hodnot byl skácen reprezentativní strom jako vzorník pro důkladnější analýzu.

Tabulka 7: Hodnoty vzorníku v porostu NELESNÍ

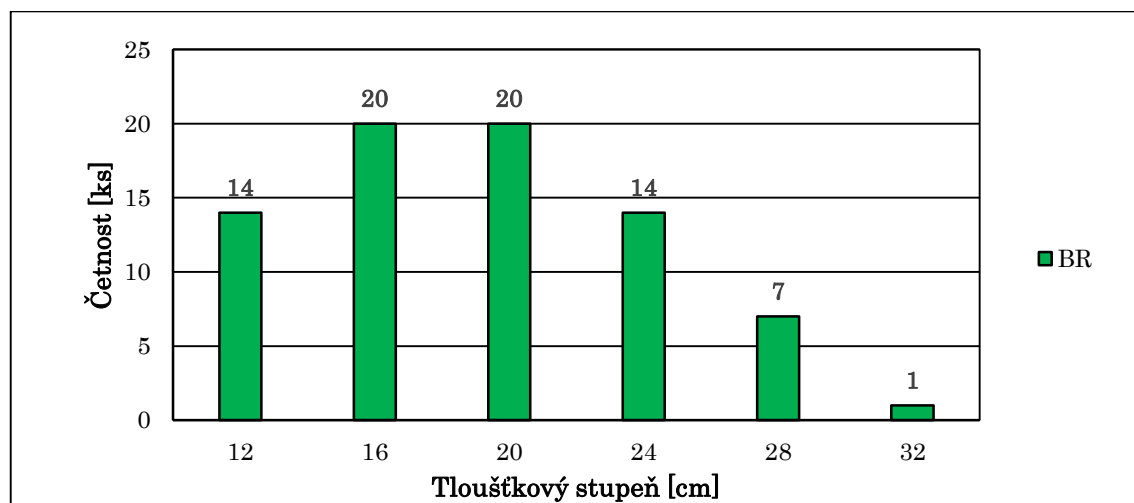
Tloušťka na pařezu	20 cm
Tloušťka pod korunou	11 cm
Výška nasazení koruny	10 m
Délka koruny	9 m
Poměr koruna/kmen	0,9:1

Ze zjištěných údajů je patrná změna všech hodnot oproti předchozímu porostu. Dochází k tloušťkovému přírůstu, výškový přírůst dosahuje v tomto

věku největších ročních přírůstů. Délka koruny se zvyšuje, ale vlivem výškového přírůstu je poměr korunové a kmenové části nižší. Kvalita dřevní hmoty je stále poměrně nízká vlivem nedostatečných dimenzí dosahovaných v tomto věku.

5.3 Výzkumné měření v porostu 6B060

5.3.1 Tloušťková struktura a počet stromů v porostu



Graf 3: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách v porostu 6B060

Polygon četnosti zjištěný z měření výzkumných ploch v porostu 6B060 s věkem 51 let je levostranný. Nezanedbatelný počet se nachází ještě v tloušťkovém stupni 12. Největší zastoupení je v tloušťkových stupních 16 a 20, kde je na výzkumných plochách shodný počet 20 jedinců. Po přepočtu je počet jedinců hroubí 844 ks/ha. Hmota nehroubí se nevyskytuje. S přibývajícím tloušťkou dochází k poměrně strmému poklesu četnosti. Z grafu je patrná kumulace hmoty ve středních a nižších tloušťkových stupních. Dochází stále k nárůstu objemové produkce s potenciálem kvalitní dřevní hmoty a minimálním rizikem výskytu hnilob.

5.3.2 Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu

Tabulka 8: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu 6B060

Tloušťkový stupeň [cm]	Počet stromů [ks]	Průměrný objem kmene s. k. [m ³]	Zásoba s. k. [m ³]	Zásoba s. k. [m ³ /ha]	Střední výška [m]
12	14	0,05	0,70	7,78	15
16	20	0,17	3,40	37,78	19
20	20	0,30	6,00	66,67	22
24	14	0,45	6,30	70,00	24
28	7	0,61	4,27	47,44	24
32	1	0,82	0,82	9,11	25
Celkem:	76		21,49	238,78	

Celková zásoba třech výzkumných ploch o velikosti 0,09 ha činí 21,49 m³ s kůrou, což znamená objem s kůrou 238,78 m³/ha. Objem bez kůry je 18,69 m³, což znamená objem bez kůry 208 m³/ha. Při středních hodnotách výška 22 m a tloušťka 21 cm je tabulková zásoba dle objemových tabulek bez kůry 235 m³/ha. Zakmenění je 9.

5.3.3 Přírozená obnova cílovými dřevinami

V porostu 6B060 se vyskytuje přírozené zmlazení smrku ztepilého. Výskyt je pouze ostrůvkovitě a to v okrajových částech porostu v blízkosti plodících smrkových jedinců. Ve sledovaném porostu bylo přírozené zmlazení ze třech výzkumných ploch pozorováno pouze na jedné ploše. Na této ploše se vyskytuje v poměrně početném a výškově rozrůzněném zastoupení. Na zbylých dvou plochách se přírozené zmlazení vůbec nevyskytuje.

Tabulka 9: Počet jedinců v jednotlivých výškových intervalech na výzkumných plochách v porostu 6 B060

Výškový interval [cm]	SM [ks]	Celkem [ks]
-50	7	7
51 - 100	16	16
101 - 150	9	9
Celkem:	32	32

Výšková struktura přirozené obnovy v porostu 6B060 je znázorněna v tabulce 9, kde jsou udány počty jedinců zjištěných na jedné výzkumné ploše. Na dvou výzkumných plochách zkoumaného porostu se přirozené zmlazení nevyskytuje.

V tomto porostu se přirozená obnova vyskytuje pouze na západní části porostu. Největší počet jedinců se nachází ve výškovém intervalu 51 – 100 cm. Počty v obou sousedních výškových intervalech jsou vzájemně velmi vyrovnané. Při přepočtu náletů a nárostů zjištěných na výzkumných plochách na plochu 1 ha je počet jedinců 355 ks/ha.



Obrázek 8: Obnova smrku a plocha bez přirozeného zmlazení v porostu 6B060

5.3.4 Střední kmen a odběr vzorníků

Parametry středního kmene: výška 22 m, tloušťka 21 cm s kůrou

Jako ve všech předchozích porostech došlo ke kmenové analýze pokáceného stromu s výše uvedenými parametry.

Tabulka 10: Hodnoty vzorníku v porostu 6B060

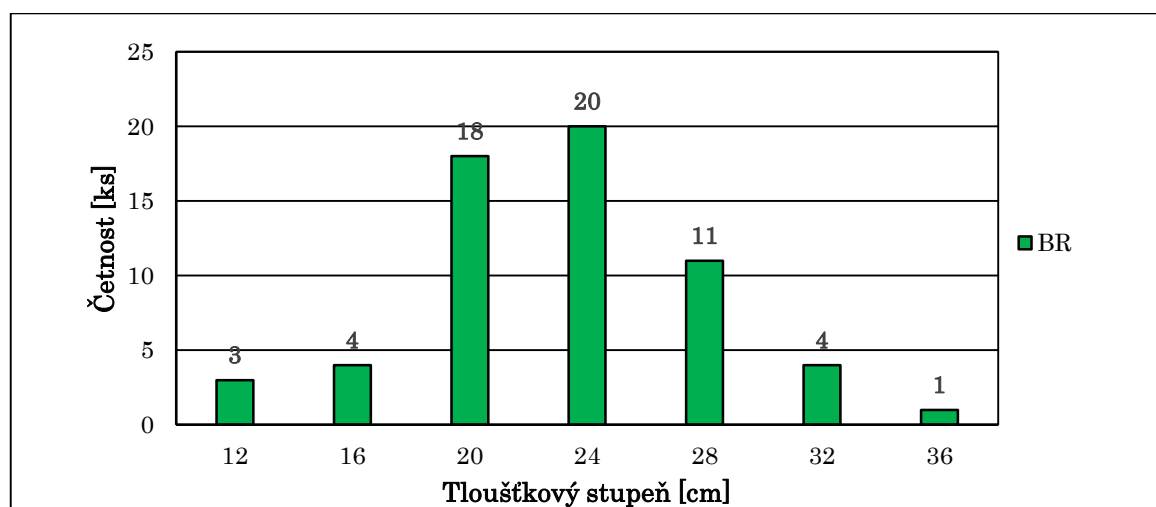
Tloušťka na pařezu	25 cm
Tloušťka pod korunou	17 cm
Výška nasazení koruny	12 m
Délka koruny	10 m
Poměr koruna/kmen	0,8:1

Stále dochází k poměrně intenzivnímu tloušťkovému přírůstu. Výškový přírůst již začíná stagnovat a to z důvodu dorůstání do maximálních výšek, kterých je bříza produkčně schopná. Délka koruny se opět nepatrně

zvýšila, ale jako v předchozím porostu se vlivem výškového přírůstu poměr korunové a kmenové části snížil. Kvalita dřevní hmoty se dostává do kvalitativního optima. Výčetní tloušťky již začínají odpovídat možnostem, které již mohou být využitelné pro průmyslové zpracování.

5.4 Výzkumné měření v porostu 3C070a

5.4.1 Tloušťková struktura a počet stromů v porostu 3C070a



Graf 4: Četnost stromů v tloušťkových stupních na výzkumných plochách v porostu 3C070a

Polygon četnosti (graf 4) zjištěný z měření výzkumných ploch v porostu 3C070a s věkem 61 let je levostranný a to i přes začínající symetričnost obou stran. Největší množství stromů se nachází v tloušťkovém stupni 24, kde bylo naměřeno 20 jedinců. Na obě strany dochází k poklesu v četnosti. Po přepočtu je počet jedinců hroubí 677 ks/ha. Hmota nehroubí se nevyskytuje. Z grafu 4 je patrný postupný přesun hlavního porostu do cílových tlouštěk. V tomto věku porost dosahuje svého produkčního maxima a s přibývajícím věkem začíná proces přirozeného rozpadu porostu. Již nyní jsou ve sledovaném porostu pozorovány tlející kmeny a čerstvé zlomy kmenů napadených hnilobou především březovníku březového (*Piptoporus betulinus*).

5.4.2 Průměrný objem dřevin na výzkumných plochách a zásoba porostu

Tabulka 11: Zásoba v jednotlivých tloušťkových stupních a celková zásoba všech 3 výzkumných ploch v porostu 3C070a

Tloušťkový stupeň [cm]	Počet stromů [ks]	Průměrný objem kmene s. k. [m ³]	Zásoba s. k. [m ³]	Zásoba s. k. [m ³ /ha]	Střední výška [m]
12	3	0,05	0,15	1,67	16
16	4	0,16	0,64	7,11	18
20	18	0,30	5,40	60,00	22
24	20	0,45	9,00	100,00	24
28	11	0,61	6,71	74,56	24
32	4	0,82	3,28	36,44	25
36	1	1,07	1,07	11,89	26
Celkem:	61		26,25	291,67	

Celková zásoba třech výzkumných ploch o velikosti 0,09 ha činí 26,25 m³ s kůrou, což znamená objem s kůrou 291,67 m³/ha. Objem bez kůry je 22,83 m³, což znamená objem bez kůry 254 m³/ha. Při středních hodnotách výška 24 m a tloušťka 25 cm je tabulková zásoba dle objemových tabulek bez kůry 278 m³/ha. Zakmenění je 9.

5.4.3 Přírozená obnova cílovými dřevinami

Ve sledovaném porostu 3C070a se i přes pokročilý věk nedostavuje přírozená obnova. Dochází zde k poměrně intenzivnímu růstu lísky obecné, která v některých částech zcela dominuje a znemožňuje úspěšnou obnovu případných semenáčků. Hlavní důvod je však značná vzdálenost plodících stromů cílových dřevin vzhledem k rozsáhlosti sledovaného porostu a okolním loukám. Do budoucna se nechá předpokládat, že pokud nedojde k umělé obnově, dojde po rozpadu matečného porostu k opětovnému obsazení břízou.



Obrázek 9: Jedna z výzkumných ploch v porostu 3C070a



Obrázek 10: Podrost lísky obecné v porostu 3C070a

5.4.4 Střední kmen a odběr vzorníků

Parametry středního kmene byly v tomto porostu stanoveny takto: výška 24 m, tloušťka 25 cm s kůrou. Na základě těchto hodnot byl pokácen reprezentativní strom jako vzorník pro důkladnější analýzu.

Tabulka 12: Hodnoty vzorníku v porostu 3C070a

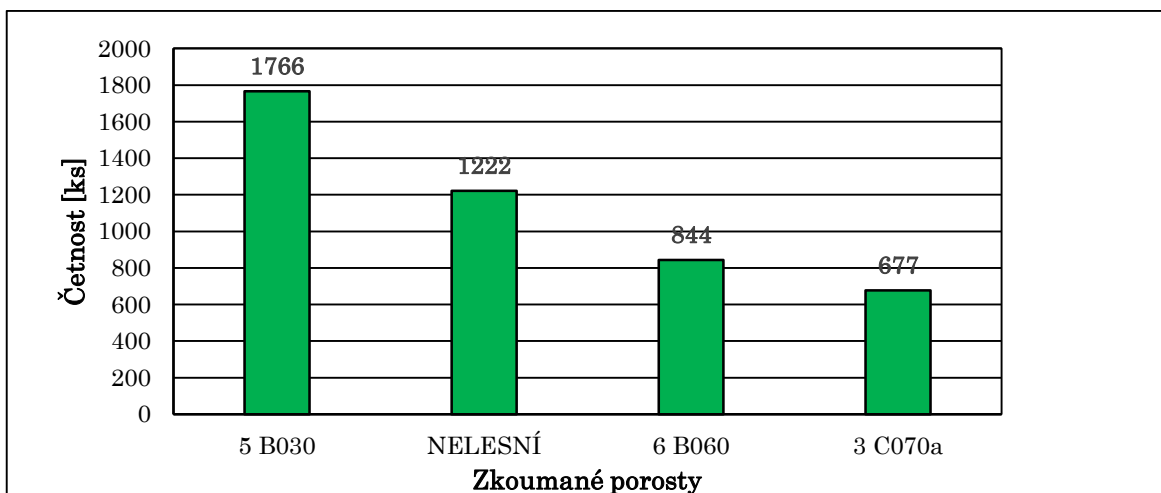
Tloušťka na pařezu	29 cm
Tloušťka pod korunou	17 cm
Výška nasazení koruny	14 m
Délka koruny	10 m
Poměr koruna/kmen	0,7:1

Poslední sledovaný porost 3C070a se nachází ve fázi produkčního optima. Výškový přírůst je již velmi pozvolný. K tloušťkovému přírůstu stále dochází. Délka korunové části je již neměnná. Díky výškovému přírůstu opět došlo ke snížení poměru korunové a kmenové části. Kvalita dřevní hmoty je dobrá. Silné a rovné kmeny v kombinaci s vysoko nasazenými korunami dávají možnost průmyslového zpracování části těžené dřevní hmoty z tohoto porostu. To vše samozřejmě při předpokladu absence hnilob, které se zde již mohou vyskytovat vlivem přítomnosti březovníku březového.

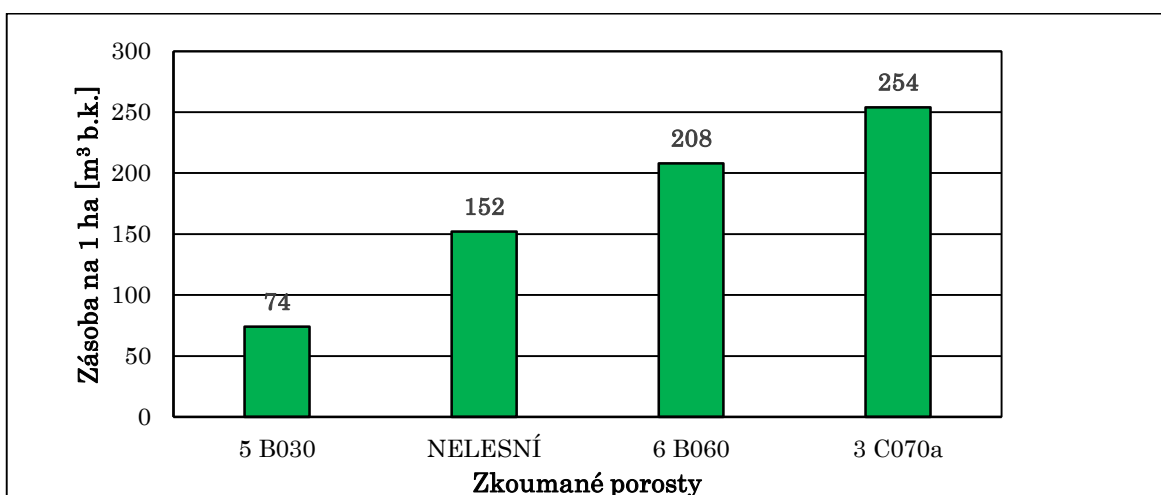
5.5 Porovnání výsledků zkoumaných porostů

Tabulka 13: Porovnání sledovaných hodnot ve zkoumaných porostech

Porost	Počet jedinců hroubí [ks]	Počet jedinců nehroubí [ks]	Zásoba na 1ha [m ³ b.k.]	Střední výška porostu [m]	Střední tloušťka porostu [cm]	Poměr koruna/kmen	Přirozené zmlazení na 1ha [ks]
5 B030	1766	850	74	12	13	1:1	850
NELESNÍ	1222	55	152	19	17	0,9:1	500
6 B060	844	0	208	22	21	0,8:1	355
3 C070a	677	0	254	24	25	0,7:1	0



Graf 5: Vývoj počtu jedinců s přibývajícím věkem jednotlivých porostů



Graf 6: Vývoj zásoby zkoumaných porostů

Z tabulky 13 a grafů 5 a 6 jsou znatelné rozdíly ve zjištěných hodnotách v závislosti na věku porostu. S přibývajícím věkem dochází ke snižování počtu jedinců v měřených porostech, a to jak v hmotě hrubí tak i v hmotě nehroubí. Ke snižování dochází i v poměru koruna / kmen. Naopak znatelné zvýšení hodnot s přibývajícím věkem je zaznamenáváno v hektarové zásobě.

Hektarová zásoba v porostech je dostačující a odpovídá potenciálu, kterého je bříza produkčně schopna. Parametry středních výšek a středních tloušťek se zvyšují rovnoměrně s přibývajícím věkem. Na výskyt přirozeného zmlazení klimaxových dřevin nemá věk porostu vliv, což dokazuje tabulka 13, kde paradoxně dochází s přibývajícím věkem ke snižování počtu jedinců.

Výskyt přirozeného zmlazení je tedy závislý pouze na blízkosti plodících stromů požadovaných dřevin a liší se tedy porost od porostu.

5.6 Posouzení vlivu břízy na stav spontánně zalesněných zemědělských půd

Ze zjištění na jednotlivých výzkumných plochách je prokazatelný příznivý vliv lesního porostu na stav těchto půd. Vlivem opadu březového listí, který je příznivý z hlediska kvality a melioračního vlivu, dochází k tvorbě humusového horizontu. Humusová forma ve sledovaných případech je typ moder. Tvorba humusového horizontu společně s nižším vnikáním světelných paprsků k půdě v těchto porostech má vliv na snižování tloušťky drnu. Mocnost drnu je o 33 – 50 % nižší pod porostem břízy oproti kulturním loukám v okolí.

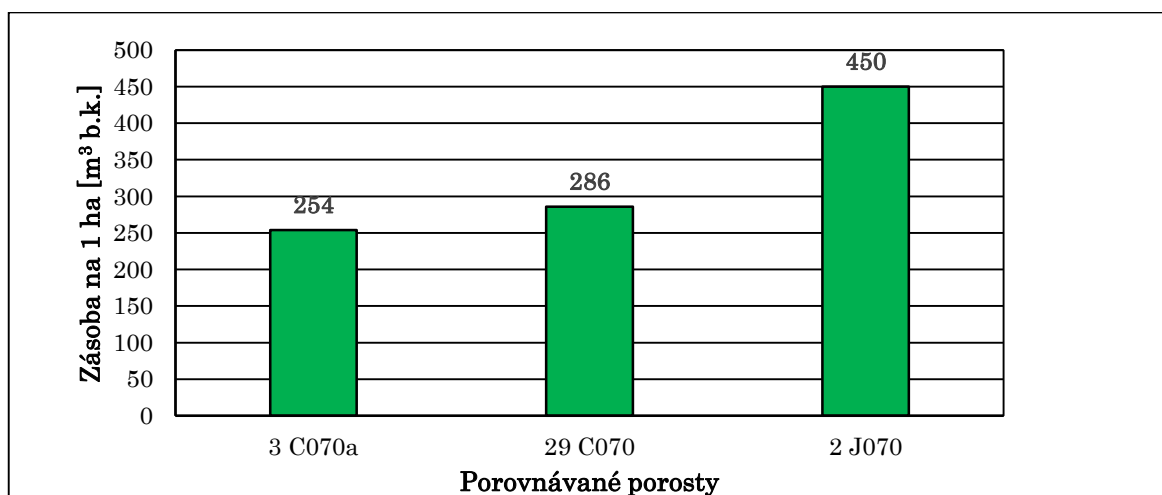


Obrázek 11: Profil svrchní půdní vrstvy v porostu 3C070a

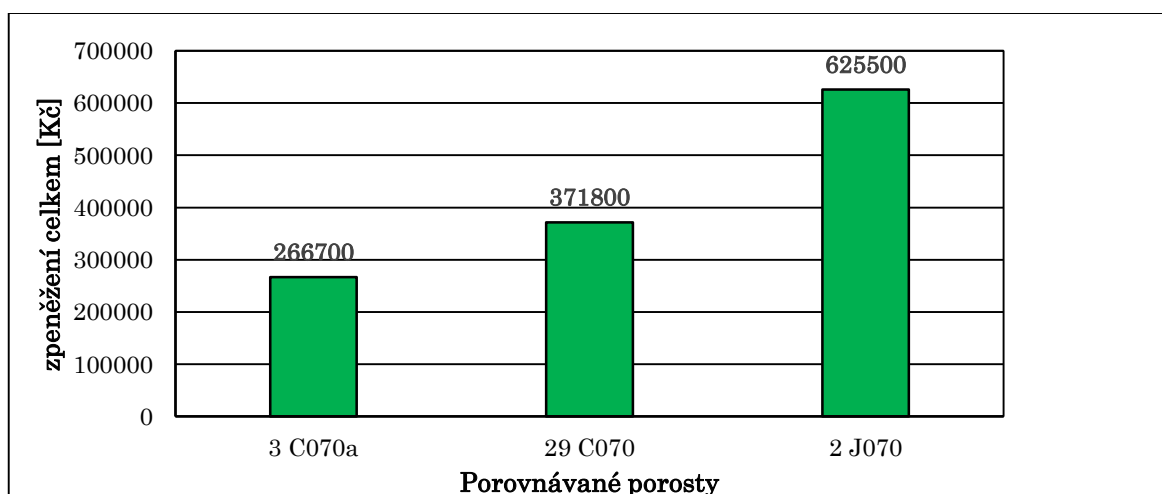
5.7 Ekonomická rozvaha

Tabulka 14: Ekonomické zhodnocení sledovaných dřevin v porovnávaných porostech

Porost	Dřevina	Zásoba na 1 ha [m ³]	Kulatina [m ³]	Dřevovina [m ³]	Vláknina [m ³]	Cena za MJ kulatina [Kč]	Cena za MJ dřevovina [Kč]	Cena za MJ vláknina [Kč]	Zpeněžení celkem [Kč]
3C070a	BR	254	0	0	254	0	0	1050	266 700
29C070	BK	286	0	0	286	0	0	1300	371 800
2J070	SM	450	225	45	180	2000	1100	700	625 500



Graf 7: Zásoba na 1 ha v porovnávaných porostech



Graf 8: Celkové zpeněžení v porovnávaných porostech

Z tabulky 14 a grafu 7 a 8 je názorně zhodnocena ekonomická rentabilita stejně starých porostů břízy, buku a smrku. Dle předpokladu dosahuje největších hodnot objemové produkce i ekonomického zpeněžení porost smrku. Největší hodnoty jsou u smrku i přes poměrně velké procento vlákninového dříví zapříčiněného vlivem hnilob kořenovníku vrstevnatého. Srovnání porostů buku a námi sledovaným porostem břízy již vzájemně nedosahuje velkých rozdílů. Rozdíl objemové produkce je pouhých 32 m³. Objem středního kmene je přitom totožný s parametry břízy v porostu 3C070a. Parametry středního kmene jsou výška 24 m a tloušťka 25 cm. Rozdíl v zásobě je způsoben pouze větší hustotou porostu, která je pro buk typická. Ve zpeněžení je již rozdíl větší z důvodu lepší prodejní ceny buku.

6 Diskuze

Ve výsledkové části této diplomové práce byl zhodnocen produkční potenciál břízy. Téma využití břízy jako hospodářské dřeviny pro produkční účely ještě není důkladně prozkoumáno. Až v dnešní době vznikají práce věnující se podrobně produkčnímu potenciálu břízy. Úhly pohledu na pojednání o této problematice jsou různé, i porosty, ze kterých jsou čerpány výsledky a zjištění, se vzájemně liší. Pro tuto práci byly zvoleny pouze porosty bez výchovného zásahu. Tato volba byla z důvodu zjištění přirozeného vývoje všech zkoumaných hodnot. K tomuto rozhodnutí mohlo být přistoupeno i díky skutečnosti, že ve sledované oblasti je velká lesnatost. Kromě hospodářského lesa je zde značný podíl nevychovávaných spontánně vzniklých březových porostů. Možnost zkoumání různě starých porostů, ve kterých nebyl proveden žádný výchovný zásah, není zcela běžná, protože ve většině případů je v ČR hmota z těchto porostů již od mládí využívána.

Výsledky o produkci byly stanoveny na základě zjištěných údajů z provedených měření ve sledovaných porostech. Zjištěné výsledky produkce jsou dostatečně průkazné a vypovídají, jak o zvyšování objemové zásoby, tak o změnách parametrů reprezentativních stromů s přibývajícím věkem. Produkce reprezentativních stromů i celého porostu je podle očekávání s přibývajícím věkem vzrůstající. K největšímu procentuálnímu růstu produkce dochází poměrně brzy a to do věku 40 let. Produkce ve věku 25 let činí v našem případě 85 m³/ha a ve věku 37 let je to 174 m³/ha. Souček (2016) uvádí produkci břízy na optimálním stanovišti ve věku 25 let až 154 m³/ha. Po věku 40 let dochází ke snížení rychlosti růstu a přibližně v období kolem 70 let věku je již přírůstek minimální.

Konkrétní hodnoty jsou odlišné v jiných podmínkách nebo jiných výzkumech. Možnosti rozdílů objemové produkce mohou být z důvodů klimatických, kdy s odlišnou nadmořskou výškou dochází i ke změně přírůstu výškového a tloušťkového. Dalším významným důvodem těchto rozdílů je odlišný způsob výchovy. Ve sledovaných porostech, kde nebylo doposud přistoupeno k výchovným zásahům, je počet jedinců na jednotku plochy vyšší, než je tomu u vychovávaných porostů. Kvůli vysoké hustotě můžeme

předpokládat menší tloušťkový přírůst a s tím i spojenou menší objemovou produkci za dobu obmytí. Je otázkou v jakých případech a do jaké míry má proředování porostu výchovnými zásahy na tuto skutečnost vliv.

Bříza jako světlomilná dřevina má do určité míry schopnost autoredukce a ve starším věku již dochází k poměrně intenzivnímu samovolnému proředování. V podmínkách spontánní sukcese na zemědělských půdách dochází i k situaci, kdy vyšší konkurence v bylinném patře nedovolí celoplošné obsazení břízou. Porosty jsou tedy již od mládí v poměrně řídkém zápoji. Kvůli všem těmto aspektům je potřebné si nejprve vždy ujasnit, jestli bude produkce směřována za účelem objemu nebo kvality, a podle toho k jejich výchově přistupovat. V důsledku faktu, že se v České republice zatím příliš nepočítá s větší produkcí březového dřeva na pilařské využití, není dřevozpracující průmysl na zpracování dostatečně uzpůsoben. Vystává tedy otázka, zda se snažit vypěstovat kvalitní sortimenty, a tudíž dřevozpracující průmysl k tomu náležitě uzpůsobit, nebo produkci zaměřit pouze na objemovou za účelem energetického využití. Pokud budeme posuzovat produkci březového porostu, tak dosahuje v porovnání s ostatními dřevinami poměrně malé nebo podobné objemové i ekonomické produkce.

V závěrečné části této práce je pojednáno o ekonomické rentabilitě břízy v době obmytí vztaženého na zkoumaný porost 3C070a s věkem 61 let. Zjištěné údaje o produkci byly srovnány se zásobami podobně starých porostů smrku na zemědělské půdě a buku. I přes poměrně vysoké procento hnilob dochází u smrku k nejlepší objemové produkci a zároveň k nejlepšímu zpeněžení dřevní hmoty. Hodnoty v porostu 2J070 dosahují 450 m³/ha. Nebereme v úvahu množství vytěženého v probírkách. Podrázský (2011) při hodnocení porostů smrku na bývalých zemědělských půdách na Českomoravské vrchovině v okolí obce Krucemburk dospěl k výsledným hodnotám v porostu na zemědělské půdě s věkem 50 let až 817 m³/ha, což činí o 53 % více, než pro daný porost udávají růstové a taxační tabulky.

Zajímavější je srovnání objemové produkce s bukem, kde je objemová produkce pouze nepatrně vyšší ve prospěch buku. Hodnoty středního kmene

dokonce dosahují totožných hodnot u obou posuzovaných dřevin. Na tomto rozdílu má hlavní zásluhu přirozená schopnost buku růst v těsném zápoji a to i ve stáří posuzovaných cca 60 let. Ekonomická efektivita bukových porostů je i z důvodu lepšího zpeněžení sortimentů vyšší než u břízy. Samozřejmě buk jako dlouhověká dřevina má obmýtní dobu zhruba dvojnásobnou, a tak jsou tyto úvahy čistě hypotetické.

Ve srovnání s břízou je obnova buku složitější. Přirozená obnova se dostavuje pouze v místech s blízkostí plodících stromů. Kvůli těžkému semenu není možný přenos větrem na větší vzdálenost. Proto je přirozená obnova buku na odlehlejších lokalitách málo efektivní nebo téměř vyloučená. Tomu odpovídají i výsledky přirozené obnovy v této práci, kdy se vyskytoval buk pouze v jednom porostu s hustotou zastoupení pro tuto dřevinu ne zcela dostatečnou. Ve sledovaném porostu bylo zjištěno u buku 433 ks/ha. Martiník (2016) ve výsledcích svého výzkumu na ŠLP Masarykův les Křtiny uvádí zjištěnou hodnotu obnovy buku 513 ks/ha. V této práci dospěl k názoru, že v případě buku se jeví spontánní sukcese jako nedostačující, a to jak z důvodů nízké hustoty jedinců cílových dřevin, tak především pro jejich nepravidelné prostorové rozmístění po ploše.

Ve většině případů, kdy nelze využít obnovu přirozenou, se přistupuje k sadbě. U břízy je vhodné využít poměrně jednoduchou a nenákladnou nebo velmi málo nákladnou obnovu. Doposud se obnova dostavovala v drtivé většině případů díky spontánní sukcesi. Pouze v lokalitách poškozených antropogenní činností se z důvodu rychlosti obnovy přistupuje k sítím. Využití spontánní sukcese je ekonomicky velice vhodné, protože náklady na zalesnění jsou téměř nulové. Problémem může být různě dlouhá a předem těžko odhadnutelná doba obsazení lokality břízou a nejistota požadované rovnoměrné hustoty budoucího porostu vedoucí k dosažení maximální objemové produkce s maximálním využitím potenciálu plochy.

Pokud bychom pominuli energetickou produkci nebo konkrétní záměrné pěstování břízy, tak by měla být bříza využívána jako přípravná dřevina pro cílová klimaxová společenstva. Kladný vliv břízy na zlepšení

půdních poměrů je prokázáný mnoha studii. Zároveň ochrana matečného porostu dává možnost zdárné obnovy na lokalitách, kde by byla přirozená obnova v důsledku velké buřně nemožná. Jak vyplívá z výsledků výzkumu této diplomové práce, přímá úměra mezi věkem a kvalitou zdárné obnovy neexistuje. Vlivem lokality spíše dochází u sledovaných porostů ke snižování množství obnovovaných jedinců a nejlepší přirozená obnova požadovaných dřevin se dostavuje v nejmladších zkoumaných porostech. Můžeme se tedy domnívat, že o potenciálu úspěšné obnovy požadovaných dřevin v porostech břízy víme dostatečně dopředu. Pokud se má dostavit přirozená obnova, stává se tak poměrně brzy, samozřejmě za předpokladu plodících jedinců.

Ze zjištěných výsledků v této práci musíme konstatovat závěry Martiníka (2016) o nedostatečném potenciálu sukcese klimaxových dřevin. V případě rozlehlejších porostů je podmínkou úspěšné obnovy doplnění vzniklých náletů obnovou umělou.

Diskutabilní může být otázka, jakým způsobem této obnovy docílit. Jedním způsobem je samozřejmě provést holou seč a zalesnit umělou sadbou. Kvůli nepříznivým vlivům, jakými jsou buřně, možné zamokření lokality nebo méně vhodné prostředí pro stinné dřeviny, by tento způsob měl být pouze krajní variantou. Lepší variantou by měla být umělá obnova pod porostem. Je na zvážení, jakým způsobem obnovu pod porostem provádět. Jestli do věku 40 let zkoušet zalesnění sítí, a to u všech požadovaných dřevin, nebo kolem věku 60 let tyto porosty podsazovat standartními sazenicemi stáří 3 - 5 let. Tak by bylo docíleno zajištění těchto následných porostů ještě před rozpadem horní etáže.

Z hlediska vlivu na půdu vykazuje bříza jednoznačně příznivý vliv na zlepšování pedochemických vlastností zemědělských půd. Zlepšování neznamena pouze zvyšování hodnot jednotlivých prvků. Naopak někdy je posuzováno jako zlepšení vlastností i za předpokladu snížení hodnot určitých látek. Požadovaným výsledkem je navrácení charakteru lesních půd, a to buď ze stádia trvalého travního porostu charakteristického velkou mocností drnu, nebo úprava půdních poměrů na půdách uměle obohacovaných jednotlivými

prvky. Na tloušťku drnu bylo zaměřeno i zhodnocení vlivu břízy v této práci. Drn z hlediska obsahu látek vyniká velkým množstvím dusíku a humusu. V případě tohoto výzkumu byl konstatován v porostu břízy ve stáří 60 let pokles mocnosti drnu oproti trvalému travnímu porostu o jednu třetinu až jednu polovinu. Toto zjištění i za předpokladu nevelkého množství půdních šetření jistě vypovídá o vlivu porostu na tuto hodnotu. S menší mocností drnu dochází na jednu stranu k úbytku živin, na stranu druhou má tento úbytek příznivý vliv na snížení konkurence v bylinném patře. Zmenšení konkurence je pak zvláště vhodné pro lepší schopnost obnovy semen lesních dřevin. Tloušťka horizontu humusových forem vykazuje ve sledovaném porostu formu moder se střední mocností. Podrázský (2006) tvrdí, že je možno z hlediska rychlosti přírůstu množství humusových forem počítat s akumulací 1 - 2,5 t hmoty povrchových humusových horizontů ročně.

Ze všech těchto faktů můžeme hodnotit vliv břízy na stav půd jako kladný. Ze závěrů, ke kterým dospěl Podrázský (2002) při výzkumu v oblasti Českého Rudolce je v porostu břízy nejprůkazněji doložen vliv na stav sorpčního komplexu. Stejně tak jsou velmi výrazné hodnoty (P, K, Ca, Mg) a příznivý je i stav dusíku. Můžeme tak konstatovat, že porosty břízy jakožto dřeviny s výrazným melioračním vlivem jsou z hlediska představ o kvalitě půdy na nejvyšší úrovni.

7 Závěr

Cílem předkládané práce bylo vyhodnotit potenciál břízy bradavičnaté jako vhodné dřeviny pro obsazení opuštěných zemědělských ploch. Možnosti, jakými bylo možné se při výzkumu tohoto problému ubírat, byly různé. V této práci byla zvolena metoda zhodnocení porostů bez dosavadního zásahu člověka. Zhodnocení proběhlo na základě měření porostních a stromových charakteristik, zhodnocení vlivu dřeviny na půdní vlastnosti bývalých zemědělských půd a hodnocení přirozené obnovy. Byly hodnoceny čtyři různě staré porosty v blízkosti vesnice Polná na Šumavě, kde lesní porosty obhospodařují Vojenské lesy a statky ČR, s.p., divize Horní Planá, lesní správa Chvalšiny.

Ze zjištěných výsledků je možno konstatovat kladný vliv na stav kvality půd v porovnání s ostatními dřevinami připadajícími v úvahu na těchto plochách. Z výsledků hodnocení přirozené obnovy nemůžeme vyvodit závěr o návaznosti stáří porostu na kvalitu obnovy. Výsledky objemové produkce mezi jednotlivými porosty samozřejmě vypovídají o vzestupné tendenci. Ve srovnání s ostatními posuzovanými dřevinami dosahuje objemová produkce dle očekávání malých nebo v případě srovnání s bukem podobných výsledků, které jsou ale při ekonomické analýze také značně rozdílné. Ze všech těchto aspektů musíme konstatovat, že produkční potenciál břízy nedosahuje takových hodnot, abychom mohli přemýšlet nad náhradou jiných hospodářských dřevin břízou. Proto by tato dřevina měla zůstat i nadále jen alternativou nad rámec doposud obhospodařovaných lesních pozemků.

Při rozhodování o zakládání březových porostů bychom měli čerpat ze zjištěných poznatků. Poznatků o potenciálu spontánní sukcese, kladného melioračního vlivu na stav půd, ochrany, kterou tyto porosty nabízí pro zdárnou obnovu cílových dřevin. Tedy plně využít kladných vlastností, kterými tato dřevina disponuje. To vše pro udržení rovnovážného stavu a kladného vlivu lesního hospodářství na přírodu, ve které má bříza své nezastupitelné místo.

8 Seznam literatury a použitých zdrojů

BEGON, M.; HARPER, John L.; TOWNSEND, C. R. *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1997, 949 s. ISBN 80-7067-695-7.

DUŠEK, D.; SLODIČÁK, M. Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na zemědělské půdě, *Zprávy lesnického výzkumu*. 2009, svazek 54, číslo 1, s. 12 – 16.

GREEN, R. N.; TROWBRIDGE, R. L.; KLINKA, K. Towards a taxonomic classification of humus forms. *Forest Science*. 1993, Vol. 39, No. 29, 49 s.

HATLAPATKOVÁ, L.; PODRÁZSKÝ, V. Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2011, svazek 56, číslo 3, s. 228 – 234.

JELÍNEK, F. *Sukcese a struktura vegetace na úhorech Doupovských hor*. Disertační práce [online]. Depon. In Knihovna katedry botaniky PřF UK, 1981, [2016-11-15]. Dostupné z WWW:

<<http://botany.natur.cuni.cz/vojta/kestazeni/DIPLOMKA.pdf>>

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, svazek 52, číslo 4, s. 334 - 340.

KOŠULIČ, M., st. *Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu*. 1. vyd. Brno: FSC ČR, o. s., 2010, 452 s. ISBN 978-80-254-6434-2.

MARTINÍK, A. Bříza – „mocná“ dřevina a nemocné lesy. Lesnická práce [online]. 2012, ročník 91, číslo 3 [2016-11-15]. Dostupné z WWW:

<<http://lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-3-12/briza-mocna-drevina-a-nemocne-lesy>>

MARTINÍK, A.; DOBROVOLNÝ, L.; HURT, V. Potenciál kombinované obnovy lesa na kalamitních holinách nižších poloh. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2016, svazek 61, číslo 2, s. 125 – 131.

MILES, J. *Vegetation dynamics*. Edition 1. London: Springer Netherlands, 1979, 80 s. ISBN 978-0-412-15530-7.

MORAVEC, J. Succession of plant communities and soil development. *Folia Geobot*. 1969, vol. 4, no. 2, s. 133 – 164. ISSN 1874-9348.

NOVÁK, J.; SLODIČÁK, M. Opad a dekompozice biomasy ve smrkových porostech na bývalých zemědělských půdách. In NEUHOFEROVÁ, P. (ed.). *Zalesňování zemědělských půd - výzva pro lesnický sektor: sborník referátů, konané 17. 1. 2006 v Kostelci nad Černými lesy*. Praha: ČZU v Praze; Jiloviště-Strnady, VULHM – VS Opočno, 2006, s. 155-162.

PODRÁZSKÝ, V. Role smrku ztepilého jako přípravné dřeviny při obnově půdního prostředí lesních ekosystémů. In PODRÁZSKÝ, V. *Krajina, les a lesní hospodářství - výzkumné záměry: sborník z celostátní konference LF ČZU v Praze 2000*. I. díl. Praha: ČZU v Praze, 2001, s. 136 – 140.

PODRÁZSKÝ, V.; PROCHÁZKA, J.; REMEŠ J. Produkce a vývoj půdního prostředí porostů na bývalých zemědělských půdách v oblasti Českomoravské vrchoviny. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2011, svazek 56, special, s. 27 – 35.

PODRÁZSKÝ, V.; REMEŠ, J. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2008,

svazek 53, číslo 2, s. 89 – 93.

PODRÁZSKÝ, V.; REMEŠ J.; ULBRICHOVÁ, I. Rychlost regenerace lesních půd v horských oblastech z hlediska kvantity nadložního humusu. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2006, svazek 51, číslo 4, s. 230 - 234. ISSN 0322-9688.

PODRÁZSKÝ, V.; ŠTĚPÁNÍK, R. Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách – oblast LS Český Rudolec. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2002, svazek 47, číslo 2, s. 53 - 56. ISSN 0322-9688.

POLENO, Z.; VACEK, S. a kolektiv. *Pěstování lesů I.: Ekologické základy pěstování lesů*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., 2007. 315 s. ISBN 978-80-87154-99-1.

POLENO, Z.; VACEK, S. a kolektiv. *Pěstování lesů II.: Teoretická východiska pěstování lesů*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., 2007. 463 s. ISBN 978-80-7084-656-8.

PRACH, K. *Úvod do vegetační ekologie*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická universita, 1996, SVAZEK 9, s. 13 – 19. ISBN 80-7078-356-7.

PRACH, K.; PYŠEK, P. ; JAROŠÍK, V. Climate and pH as determinants of vegetation succession in Central European man-made habitats. *Journal of Vegetation Science*. 2007, vol. 18, no. 5, s. 613 – 770.

SAŇKA, M.; MATERNA, J. Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. *Planeta*. 2004, ročník XII, číslo 11, 84 s.

SOUČEK, J. a kol. Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. *Lesnický průvodce: Certifikovaná metodika*. 2016, číslo 10, 42 s. ISBN 978-80-7417-119-2

SZUJECKI, A. Ekologiczne aspekty odtwarzania lasu na glebach porolnych. *Prace IBL*. 1996, ser. B, č. 27. s. 47-55.

ŠRŮTKA, P. et al. Kořenovnik vrstevnatý (*Heterobasidion annosum* /Fr./ Bref. Sensu lato). 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., 2009, s. 336–343.

UJHÁZY, K. *Sekundárna sukcesia na opustených lúkach a pasienkoch Polany*. Zvolen: Technická univerzita ve Zvolene, 2003. 104 s.

ULBRICHOVÁ, I. *Nauka o lesním prostředí: projekt FRVŠ 2010: 962/2010* [online]. Praha: ČZU, Fakulta lesnická a dřevařská, 2010, [2013-07-06].

Dostupné z WWW:

<http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka_o_lp/ekologie/ekosystemy.html>

9 Seznam příloh

Obrázek 1: Porost břízy ve věku 15 – 20 let

Obrázek 2: Přirozená obnova buku stáří 5 – 10 let v porostu břízy stáří 70 let

Obrázek 3: Přirozená obnova smrku stáří 10 – 15 let v porostu břízy stáří 25 – 30 let

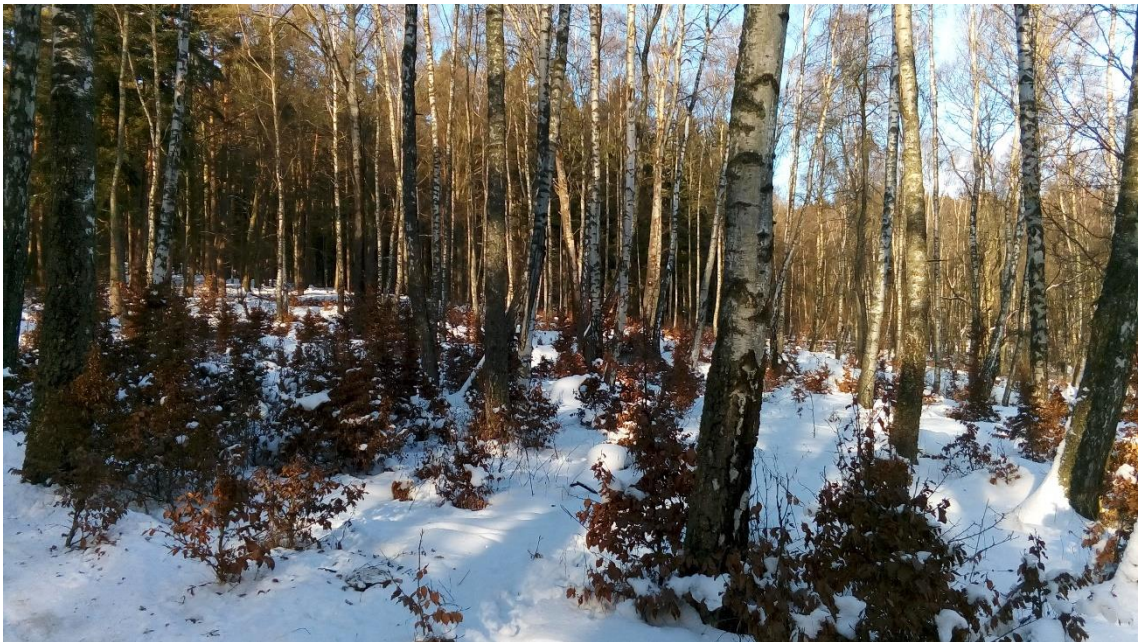
Obrázek 4: Výšková diferenciacie smrku stáří 5 – 20 let v porostu břízy stáří 35 – 40 let

Obrázek 5: Závěrečné stádium přeměny na smrkový porost v porostu břízy ve stádiu rozpadu

10 Přílohy



Obrázek 1: Porost břízy ve věku 15 - 20 let



Obrázek 2: Přirozená obnova buku stáří 5 - 10 let v porostu břízy stáří 70 let



Obrázek 3: Přírozená obnova smrku stáří 10 - 15 let v porostu břízy stáří
25 - 30 let



Obrázek 4: Výšková diferenciacie smrku stáří 5 - 20 let v porostu břízy stáří
35 - 40 let



Obrázek 5: Závěrečné stádium přeměny na smrkový porost v porostu břízy
ve stádiu rozpadu