

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra pěstování lesů

**Porovnání růstu bukových porostů pěstovaných
v podsadbě a na holé ploše na lokalitě
Babín, Žďársko**

Bakalářská práce

Autor: Ota Křivohlavý
Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ota Křivohlavý

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Porovnání růstu bukových porostů pěstovaných v podsadbě a na holé ploše na lokalitě Babín, Žďársko

Název anglicky

Comparison of the beech stands growth, originating from the plantation on the clear-cut and as under- plantings at the Babín locality, Žďár n. S. region

Cíle práce

Cílem práce bude zhodnotit stav a vývoj bukových kultur a porostů založených na holé ploše a jako podsadby v roce 1994. Vyhodnocen bude růst, morfologická kvalita a stav výživy mladých bukových porostů rostoucích ve srovnatelných stanovištních podmínkách, ale při různém způsobu výsadby při založení experimentu.

Metodika

Vlastní práce budou probíhat následujícím způsobem:

1. Zhodnocení literatury vztahující se k řešenému tématu.
2. Obnova výzkumných ploch založených v roce 1994
3. Stanovení dendrometrických parametrů porostů
4. Zhodnocení zdravotního stavu.
5. Zhodnocení morfologické kvality jedinců
6. Hodnocení poškození
7. Matematické a statistické zpracování dat.
8. Zpracování výsledků a příprava diplomové práce.

Doporučený rozsah práce

min. 40 stran textu

Klíčová slova

Výsadby buku, podsadby, vrchovinné polohy, kvalita, růst, pěstování buku

Doporučené zdroje informací

PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J.: Aspekty pěstování lesů a lesnictví v ČR v budoucím období. Lesnická práce, 85, 2006, č. 12, s. 19 – 22.

PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J.: Změny kvality a množství nadložního humusu při přirozeném zmlazení bukových porostů na území Školního lesního podniku Kostelec nad Černými lesy. Zprávy lesnického výzkumu, 52, 2007, č. 2, s. 39 – 43.

POLENO, Z. et al.: Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy 2007. 463 s. ISBN 978-80-87154-09-0

REMEŠ, J., KOZEL, J.: Structure, growth and increment of the stands in the course of stand transformation in the Klokočná Forest Range. Journal of Forest Science, 52, 2006, č. 12, s. 537 – 546.

REMEŠ, J., KUŠTA, T., ZEHNÁLEK, P.: Struktura a vývoj dlouhodobě cloněných nárostů v systému přírodě blízkého hospodaření v lesích. Zprávy lesnického výzkumu, 54, 2008, č. 1, s. 41-48.

REMEŠ, J.: Transformation of even-aged spruce stands at the School Forest Enterprise Kostelec nad Černými lesy: Structure and final cutting of mature stand. Journal of Forest Science, 52, 2006 č. 4, s. 158-171.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 20.3.2017

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12.2.2018

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 18.4.2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „*Porovnání růstu bukových porostů pěstovaných v podsadbě a na holé ploše na lokalitě Babín, Žďársko*“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ledči nad Sázavou dne 16.4. 2018

Ota Krivohlavý

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc. za cenné rady, připomínky, čas a vstřícný přístup, které mi poskytl při zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat pracovníkům Lesní správy Hamry za zprostředkování všech potřebných informací.

Abstrakt

Cílem práce je zhodnotit stav a vývoj bukových porostů založených na holé ploše a jako podsadby v roce 1994. Vyhodnocen byl růst, morfologická kvalita a poškození bukových porostů rostoucích ve srovnatelných stanovištních podmínkách, ale při různém způsobu výsadby při založení experimentu. Měřením a sledováním bylo zjištěno, že kvalitativně i kvantitativně bylo pro obnovu buku příznivější mikroklima podsadby.

Klíčová slova: výsadby buku, podsadby, vrchovinné polohy, kvalita, růst.

Abstract

The aim of this project is to assess the status and development of beech stands based on the clear-cuttings and as underplantings in 1994. Evaluated was the growth, morphological quality and damage of beech stands growing in similar site conditions, but at different planting method on the establishment of the experiment. By measuring and monitoring it was found that qualitatively and quantitatively was for the regeneration of the beech more favourable microclimate underplanting.

Keywords: planting of beech, underplantings, highlands, quality, growth.

Obsah

1. ÚVOD.....	8
2. CÍLE PRÁCE.....	10
3. ROZBOR PROBLEMATIKY.....	11
3.1. Charakteristika dřeviny.....	11
3.1.1. Zařazení buku lesního	11
3.1.2. Charakteristika buku.....	11
3.1.3. Ekologické nároky buku.....	11
3.2. Umělá obnova porostu.....	13
3.2.1. Hospodářský způsob holosečný.....	13
3.2.2. Podsadba.....	14
3.3. Hnojení v lesním hospodářství.....	16
3.3.1. Závislost lesních ekosystémů na stavu půdy.....	17
3.3.2. Hnojiva vápenec, amfibolit a Silvamix.....	17
3.4. Nejvýznamnější škodliví činitelé buku.....	19
3.4.1. Biotičtí činitelé.....	19
3.4.2. Abiotičtí činitelé.....	19
3.5. Zájmová oblast.....	21
3.5.1. Administrativně správní údaje.....	21
3.5.2. Historický vývoj hospodaření.....	21
3.5.3. Zhodnocení přírodních poměrů.....	22
4. METODIKA.....	25
4.1. Popis stanoviště.....	25
4.2. Výběr a založení výzkumných ploch.....	28
4.3. Postupy terénních šetření.....	28
4.4. Způsoby měření.....	28
4.5. Zpracování terénních dat.....	30
5. VÝSLEDKY.....	31
5.1 Zjištěné hodnoty daných zkusných ploch.....	31
5.1.1. Dendrometrické parametry.....	31
5.1.2. Zhodnocení zdravotního stavu.....	34
5.1.3. Zhodnocení morfologické kvality jedinců.....	35
5.1.4. Hodnocení poškození.....	40
6. DISKUZE	41
7. ZÁVĚR.....	42
8. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	43
9. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ.....	46
10. SEZNAM PŘÍLOH.....	47

1. ÚVOD

Lesy jsou jedním z našich největších přírodních bohatství každé společnosti. Plní funkci významné složky životního prostředí, ale jsou také trvalým zdrojem dřeva. Bohužel díky velké potřebě dřeva byly lesy dříve nesprávným způsobem využívány a nadměrně mýceny. Postupně byly lesy tak zničeny, že se přistoupilo k rozsáhlému pěstování ekonomicky výhodných dřevin. Vznikaly smrkové a borové monokultury a chyběly zpevňující dřeviny jako je např. buk (Průša 2001). V první polovině 20. stol. z tohoto důvodu došlo k velkým polomům a kalamitám.

Převaha monokultur byla výnosná hlavně v první generaci po lese listnatém a smíšeném, postupně však přestávala být ziskovou díky rozsáhlým kalamitám, polomům a poklesem půdní úrodnosti. Negativní vliv monokultur měl na zhoršení vodohospodářské funkce lesa, a také třeba na ohrožení chovu zvěře, včelařství a estetiku lesa (Čížek et al. 1959). V pravidelných řadách vysázené smrkové monokultury s mělkými kořeny lehce podléhaly působení větru a sněhu. Rozlámané a oslabené porosty byly dobrým útočištěm pro hmyzí a jiné škůdce. K nejrozsáhlejším a nejvážnějším škodám došlo v nížinách a pahorkatinách středních Čech (Pěňčík 1958).

Aktuálně je snahou lesnického sektoru přiblížit se přirozené skladbě lesů, tedy především zvýšit podíl listnatých dřevin. Podle Zprávy o stavu lesu a lesního hospodářství České republiky k 31.12.1997 byl v přirozené druhové skladbě buk zastoupen 37,9 %, v roce 2016 bylo skutečné zastoupení 8,3 %, přičemž doporučené zastoupení je 18%. Výhledově by se tedy měl jeho podíl více než zdvojnásobit.

Průša (2001) uvádí, že většina smrkových monokultur od dubobukového po smrkobukový lesní vegetační stupeň je reversibilní, tedy zvýšením zastoupení listnatých dřevin (zejména buku) lze lesům navrátit biologickou rovnováhu.

Kovář (2013) uvádí trvalé udržitelné obhospodařování lesů takové, které *„usiluje o usměrnění holosečí, podporuje smíšené lesní porosty s podporou hospodářsky významných dřevin s možností využití významných introdukovaných dřevin, hlavním objektem zájmu je lesní porost s jeho druhovou, věkovou a prostorovou skladbou a cílem zajištění určité výše zásoby kvalitní dřevní hmoty“*.

Zlepšení stavu má napomoci i současná lesnická legislativa. *„Vlastník lesa je povinen vychovávat lesní porosty včas a soustavně tak, aby se zlepšoval jejich stav,*

zvyšovala jejich odolnost a zlepšovalo plnění funkcí lesa“ (Zákon č. 289 ze dne 3.listopadu 1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, paragraf 31, odst.1).

Byl novelizován zákon č. 149/2003 Sb. o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů určeného k obnově lesa a zalesňování. K úspěšnosti obnovy lesa by měla přispět i nová technická norma ČSN482116 Umělá obnova lesa a zalesňování platná od března 2016.

Podle Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2016 (Ministerstvo zemědělství 2017) je podíl listnatých dřevin na umělé obnově lesa z dlouhodobějšího hlediska stabilní, ale i zde došlo v roce 2016 k mírnému nárůstu oproti předchozím letům.

Jedním z ukazatelů snahy o podporu buku je i vyhlásování chráněných území s různými kategoriemi a genovými základnami. Do těchto území se řadí i Žďárské vrchy.

Z hlediska výchovy jsou důležité tyto pěstební vlastnosti buku:

- dostatečná odolnost proti vlivům škodlivých abiotických a biotických činitelů,
- kladný dopad na vlastnosti půdy díky hlubšímu kořenovému systému a příznivějším charakteristikám opadu (ve srovnání se smrkem),
- patří mezi základní stabilizační dřeviny, zejména ve smíšených porostech se smrkem,
- z biologického hlediska je pěstebně nejtvrdější dřevinou, která je schopna snášet zastínění a na druhou stranu je velmi citlivá na světelné podmínky,
- značný tloušťkový přírůst (zejména po uvolnění koruny) až do vysokého věku,
- náchylnost k rozrůstání korun do šířky, čímž mohou vznikat nepravidelné až excentrické koruny,
- sklon k zakřivení kmene a k vytváření vidlic.

Buk je z mnoha důvodů nejčastěji obnovován přirozeně (podíl 76,4%), mimo jiné kvůli dosažení potřebné hustoty mladých porostů. Zejména na stanovištích dříve nevhodně zalesněných smrkem je však nutná obnova umělá (Ministerstvo zemědělství 2017).

2. CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je zhodnotit stav a vývoj bukových porostů založených na holé ploše a jako podsadby v roce 1994. Podle naměřených parametrů bude vyhodnocen růst, morfologická kvalita a vitalita mladých bukových porostů rostoucích ve srovnatelných stanovištních podmínkách, ale při různém způsobu výsadby při založení experimentu v oblasti Žďárských vrchů. V metodické části práce budou matematicky a statisticky zpracována data a shrnuty dosažené výsledky. Přínosem práce by měl být náhled na aktuální výchovu lesů a její vývoj při snaze lesům navrátit svou přirozenou podobu.

3. ROZBOR PROBLEMATIKY

3.1. Charakteristika dřeviny

3.1.1. Zařazení buku lesního

Říše: rostliny – *plantae*

Podříše: cévnaté rostliny – *Tracheobionta*

Oddělení: krytosemenné – *Angiospermae*

Třída: dvouděložné – *Dicotyledonae*

Řád: bukotvaré – *Fagales*

Čeleď: bukovité – *Fagaceae*

Rod: buk – *Fagus*

Druh: *Fagus sylvatica* L.

Navzdory velmi rozsáhlému a heterogennímu rozšíření má rod buk oproti ostatním rostlinným druhům poměrně málo druhů. Jejich počet se pohybuje od 8 do 18 podle typu rozdělení a přístupu autorů (Koblížek 1999).

3.1.2. Charakteristika buku

Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) je statný strom dorůstající do výšky 35-45 metrů se stářím, které dosahuje až 400 let. Charakteristický je u něj zkrácený hlavní kořen ve tvaru srdce, který je bohatě rozkořeněný s mohutnými bočními šikmými kořeny. Borka má stříbřitošedou barvu, je hladká, málokdy rozpukaná. Jsou známy i jiné borkové formy. Koruna buku je vysoko posazená, kulovitého tvaru, bohatě rozvětvená, s větvemi většinou šikmo odkloněnými od kmene. Letorosty jsou tenké a prohnuté se špičatými pupeny skořicové barvy. Tříhranné nažky, bukvice je typická hnědá barva a lesk. Listy jsou řapíkaté, laločnaté, široce vejčité a zašpičatělé (Koblížek 1999).

3.1.3. Ekologické nároky buku

Buk lesní má schopnost snášet silný zástín, v tomto ohledu se mu málokterá z našich stromových dřevin vyrovná. Jeho listy jsou svou jinou anatomickou stavbou přizpůsobeny nedostatku světla. Díky této schopnosti mohou mít bučiny i několik pater,

neboť potlačení jedinci přežívají dlouho v porostu. Mladé buky také bývají velmi husté. Tím pádem v příznivých podmínkách pro tuto dřevinu může buk vytlačovat ostatní dřeviny, které jsou závislé na dostatku světla, a vznikají tak čisté bučiny. Jeho jarní květena podporuje zahřívání půdy dobrým světlem před vyrašením listů. V období léta je půda pod bučinami velmi zastíněná, v podrostu tak přežijí pouze pravé sciofyty. Pokud by byl kmen náhle vystaven plnému slunci, hrozila by mu korní spála. (Úradníček 2004).

Co se týče nároků na vláhu v půdě, buk patří mezi středně náročné dřeviny. Buk nemá rád ani jeden z extrémů, nedaří se mu na půdách zamokřelých a nenajdeme ho ani na půdách vysychavých. Chybí například v lužních lesích, neboť nesnese záplavy. Potřebuje dostatek srážek a to zejména v létě, vyžaduje dostatečnou relativní vlhkost vzduchu. Je tedy hojně zastoupen v pásmu mlh. Koblížek (1990) uvádí minimální délku vegetace 5 měsíců a optimum ročních srážek 800 až 1000mm.

V oblasti optimálního rozšíření je buk celkem indiferentním ke geologickému podkladu. Daří se mu téměř na všech druzích hornin, vyhýbá se pouze suchým pískům, těžkým neprostupným jílům, půdám rašelinným a bažinám. Nejlepší bučiny rostou na dobrých humózních půdách. Buk má svým opadem listů velký vliv na půdu. Na chudších horninách při nedostatku edafonu listů špatně tlí a vzniká vysoká vrstva hrabanky, vespod vrstevnatě slehlá, která váže mnoho vody a brání tím provzdušnění. Surový listnatý humus pak může znemožňovat růst bylinného krytu a úspěšnost zmlazování dřevin. Dostatečným přístupem světla a vlhkosti se listů rychleji rozkládá. Fauna a flora hraje také v dekompozici opadu velkou roli (Úradníček 2004).

Z celkového rozšíření buku je zřejmé, že buku vyhovuje mírné oceánské klima. Areál buku na východě končí na hranici kontinentálního klimatu, i ve střední části rozšíření chybí v oblastech s příliš suchým a teplým létem a mrazivou zimou. Mladou bučinu může mráz úplně zničit, dospělé stromy mohou mít křivé, uzlovité kmeny. Buk je středně odolný proti znečištěnému ovzduší, proto jeho výsadba není vhodná v blízkosti průmyslových aglomerací (Úradníček 2004).

3.2. Umělá obnova porostu

Pro obnovu buku byla v historii a je dosud preferována obnova přirozená. Pro častou absenci této dřeviny v mateřském porostu je však zásadní otázkou problematika vnášení buku na původní stanoviště obnovou umělou.

Kovář et al. (2013) uvádějí výhody i nevýhody umělé obnovy.

Výhody:

- výběr dřevin je nezávislý na mateřském porostu,
- stejná a známá genetická hodnota sazenic,
- rovnoměrnost a vhodná hustota kultur,
- přehlednost,
- organizační jednoduchost a přehlednost práce,
- možnost mechanizace,

nevýhody:

- omezenost využití stinných dřevin na holinách,
- vznik stejnorodých a stejnověkových porostů,
- vyšší škody na porostech způsobené zvěří,
- neekonomičnost oproti přirozené obnově.

3.2.1. Hospodářský způsob holosečný

„Uplatňování holé seče znamená vytěžit všechny stromy v celém porostu nebo jeho velké části naráz a přeměnit tak lesní porosty na holiny, jejichž včasné zalesnění začalo být vynucováno u vlastníků lesa státní správou“ (Poleno et al. 2009, s. 98).

Výhody holé seče mají technický charakter. Jsou to koncentrace pracovníků a později i strojů, snadná těžba stromů i vyklizování dříví, snadné zalesňování i pozdější výchova porostů. Oproti tomu nevýhody mají spíše biologický a ekologický ráz. Patří mezi ně nepříznivé mikroklimatické podmínky, chybějící ochranné působení na následný porost i na lesní půdu, nebezpečí eroze půdy a ztráty živin.

Na holých plochách vládnu jednotné podmínky. V případě vysazení stinné dřeviny, mezi které buk bezpochyby patří, může dojít v případě extrémních podmínek k poškození celé plochy holoseče. Vlivem intenzivnějšího slunečního záření na holinách dochází k zahřívání povrchu půdy, která se spolupůsobením srážek rozkládá. Vzniká tak vrstva humusu a hrabanky, díky nimž jsou vytvářeny příznivější podmínky k obnově porostu. V mírném klimatickém pásu se však při rychlém rozkladu humusu uvolňují živiny, a jelikož je mladé stromy plně nevyužijí, dochází k jejich ztrátám formou odplavením nebo uvolňováním plynů (Poleno et al. 2009).

Holosečnou obnovu využijeme pouze tam, kde jsou staticky nestabilní, přírodě vzdálené porosty a monokultury, kde by jiný způsob obhospodařování vedl k destabilizaci lesního komplexu. Snažíme se volit velikost (podle legislativy 1 ha), šířku (jedna porostní výška) a tvar holiny tak, aby okolní porost poskytoval dostatečnou ochranu výsadby (příznivé mikroklima) a snižoval na co nejmenší možnou míru negativní dopady na degradaci půdy a lesního ekosystému (Mauer 2001).

3.2.2. Podsadba

Aktuálně se podsadby využívají zejména v oblastech horských poloh (7. a 8. lesního vegetačního stupně) poškozených imisemi a v chřadnoucích smrčínách nižších vegetačních stupňů (Mauer et al. 2005). Základním účelem podsadeb je vytvořit ekologicky funkční spodní dřevinné patro zpravidla jiného druhu (Vacek et al. 1995).

Podsadby představují způsob umělé obnovy lesa pod clonou stávajícího porostu. Užívají se tehdy, je-li přirozená obnova stávajícího porostu neúspěšná, nebo je-li třeba zavést takové druhy dřevin, které přirozená obnova nemůže poskytnout. Podsadby používáme především při výsadbách pomocných dřevin s krycí a výchovnou funkcí, zahuštění porostů, v nichž byla užita výběrná seč, při doplnění přirozeného zmlazení, při budování prvků vnějšího zpevňování porostů, obnově prořídých porostů, při převodech na výběrné způsoby hospodaření. Před započítím podsadeb musí být porosty dostatečně rozčleněné, lesní hospodář musí mít jasnou představu o tom, jak bude probíhat obnova porostu od začátku až do úplného smýcení. Výhodou podsadeb je, že cloněné bukové sazenice později raší a tím pádem netrpí tolik pozdními mrazy (Mauer 2001). Pro podsadby nelze využít dřevin vyloženě slunných, vhodné jsou nejlépe dřeviny stínsnášející - buk lesní nebo jedle bělokorá (Vacek et al. 1995).

Podsadby se téměř vždy provádějí ručně. Běžným způsobem je sadba jamková o velikosti 25 x 25 nebo 35 x 35 cm a sadba šterbinovým sazečem (Mauer, Truhlář 2005). V místech kde je nedostatek kvalitní zeminy je nutné doplnit ji donáškou. Lze ji kombinovat s přihnojením na základě půdního rozboru, a to zejména bazickými moučkami nebo mletým vápencem (Poleno et al. 2009). Nebo využít, experimentem z let 1997 až 2003, ověřené hnojivo řady Silvamix (Podrázský 2003).

K ochraně proti buření slouží převážně biologické a mechanické metody jako jsou použití vyspělého sadebního materiálu, vyžínání a oplocenky. Používání herbicidů je v péči o podsadby doporučováno omezit (Slodičák, Novák 2007).

Poleno et al. (2009) radí do předností podsadeb:

- nenarušují mikroklima, půdu i humus ponechávají téměř v přirozené podobě,
- podporují rozvoj klimaxové bylinné a mechové vegetace,
- jsou ekologickým krytem stinných dřevin s efektivnější obnovou oproti holosečím,
- četnost zastoupení dřevin,

a do nevýhod:

- z imisně ekologického hlediska - menší prosvětlení a přístup tepla k sazenicím v porovnání s holosečným hospodářským způsobem; poškozování mlazin kyselou půdou a padající námrazou; vyšší poškozování jedinců zvěří a náročnější ochrana před ním,
- technologického rázu – časová i prostorová náročnost; vyšší náklady; vyšší nebezpečí úrazu pracovníků.

Podsadby se jeví jako vhodný způsob pro zavádění buku do lesních porostů, a to hlavně kvůli jeho citlivosti na poškození abiotickými faktory holé plochy (Remeš et al. 2004).

3.3. Hnojení v lesním hospodářství

„Hnojení lesních půd a porostů představuje extrémní opatření, používané v mimořádných případech. Používá se na celém světě od počátku 20. století – zpočátku především na empirickém základě, později na bázi získaných a ověřených vědeckých poznatků“ (Podrázský 2006, s. 63).

Stěžejním způsobem využití hnojení má podstatu v podpoře růstu a výsadeb na stanovištích s různým charakterem. Existují přímé a nepřímé metody hnojení. U přímého způsobu se hnojiva zapojují do koloběhu látek, oproti tomu nepřímé způsoby zintenzivňují biologickou aktivitu. Příkladem je klasické vápnění, kdy se živiny aktivují na základě zvýšené činnosti půdní bioty, mineralizací hmoty v půdě. Hnojiva se používají v různých formách (v pevných, tekutých, v prášku či v tabletách). Předpokladem správného použití a minimalizování rizik je znalost lokality, stanoviště a lesního porostu (Podrázský 2006).

Podrázský uvádí několik příkladů využití hnojiv v lesnictví:

- v imisních oblastech na imisních holinách, kde hnojiva slouží k urychlení odrůstání kultur a znovuvytvoření funkčnosti lesních ekosystémů,
- v oblastech s nízkou koncentrací polutantů současně s vysokou úrovní kyselého spadu, kde chybí báze, zejména hořčík,
- jako reintrodukce stanovištně náročnějších dřevin na lokality poškozené antropogenními zásahy, popř. dlouhodobým pěstováním jehličnatých monokultur
- v oblastech technogenně narušených
- aplikace hnojiv za účelem produkčních zisků.

3.3.1. Závislost lesních ekosystémů na stavu půdy

„Narušený koloběh živin je příčinou řady poruch ve funkcích lesních ekosystémů – chemická meliorace se nabízí jako řešení výrazně intenzifikující a zrychlující ekologické procesy. V oblasti chemické meliorace je však stále mnoho nejasných a nejednoznačných aspektů“ (Podrázský 2003, s.7).

Předpokládá se, že příčinou špatného stavu lesních ekosystémů je nepříznivý stav půdy. Z tohoto důvodu se přistupuje k půdní melioraci, při níž se používají látky, které mají zlepšit a zvýšit koloběh živin v lesních porostech, snížit dopady chemického poškození půd, zamezit její další acidifikaci a odplavování živin (Podrázský 2003).

Oproti tomu v zahraničí jsou negativní dopady stavu půd na lesní ekosystémy mnoha výzkumy prokázány. V Německu je tato problematika uzavřena a každý rok se přistupuje k vápnění velkých ploch v Sasku, Porýní-Falcku, Baden-Wurtenbersku a v Severním Porýní – Vestfálsku (Kulhavý 2003).

Podrázský (2003) uvádí, že hlavním cílem chemické meliorace je přispění k revitalitě lesních ekosystémů, zvýšení kvality lesů, lesních porostů i celkového stavu lesního hospodářství.

3.3.2. Hnojiva vápenec, amfibolit a Silvamix

Na trhu je k dispozici mnoho druhů hnojiv s prodlouženou dobou účinnosti. Ne každý produkt však tento nárok splňuje. Problémem bývá rychlé uvolňování dusíku s následkem poškození rostlin. Pro rostliny jsou vhodná obalená nebo kapslovaná hnojiva, u kterých dochází k uvolňování živin postupně a paralelně s vegetačním cyklem rostliny. Jako perspektivní hnojivo se jeví tabletové hnojivo Silvamix, proto je vybráno a zařazeno k dlouhodobému testování v různých technologických přístupech pěstování (Salaš 2003).

Původně bylo toto hnojivo rozvinuto pro účely lesnictví, později se však produkty rozšířily a zaměřily i na oblasti zahradnictví a speciálních kultur. Nyní má řada Silvamix asi 9 typů hnojiv lišící se od sebe různým poměrem živin. Hnojivo na základě obsahu pomalu rozpustných živin a malého měrného povrchu vyživuje

rostliny s návazností na chemii, biologickou činnost půdy a vláhu po dobu dvou až tří let (Salaš 2003).

V období od 1994 – 2001 probíhal výzkum na 5 zkusných plochách, kde byly aplikovány moučky bazických hornin, tj. vápence z dolu Horní Lánov (Kunčice) a amfibolitu z lomu Markovice v roce 1994. V roce 1997 bylo do experimentu zapojeno hnojivo Silvamix. Z výzkumu vyplývá, že testovaná hnojiva vykazují dlouhodobý účinek v závislosti na stanovištních a půdních podmínkách, dřevinném složení porostů a požadavcích jednotlivých dřevin. Stanovišti odpovídající dřeviny reagovaly na hnojení poměrně slabě, oproti tomu dřeviny stanovištně náročnější měly reakci mnohem výraznější, přihnojení tak může být bráno jako potenciální opatření při obnově druhové skladby lesů. Bylo také zjištěno, že čisté vápnění může ohrozit půdu po odeznění prvotního účinku. Z výzkumu také vyplynula důležitost existence ekologického krytu pro buk, podsadba by se měla využívat všude tam kde je vhodná.

O hnojivo řady Silvamix roste zájem, jeví se jako levnější, růstově efektivnější varianta a ekologicky přijatelnější oproti využití bazických mouček hornin. Nelze očekávat výrazného negativního narušení životního prostředí vlivem této formy chemické meliorace (Remeš et al. 2004).

3.4. Nejvýznamnější škodliví činitelé buku

3.4.1. Biotičtí činitelé

Poškození mladých buků způsobuje několik biotických činitelů, zejména bejломorka bukopupenová, jejíž háčky byly zjištěny v roce 1921 na území Bavorska. Jedná se o drobný dvoukřídlý hmyz z čeledi bejlomorkovitých. Při silném rozšíření může způsobit až zánik vrcholových pupenů. Starší jedince buku napadají buk lesní houboví původci chorob a roztoči vlnovníci. Zvětšení pupenu způsobuje vlnovník bukopupenový (Nárovcová, Skuhravá 2002).

Mezi nejznámější houby parazitující na buku patří *Apiognomia errabunda*, rážovka rakovinová, plíseň buková, hlíva ústříčná, choroš šupinatý, lesklokorka ploská, pevník korkovitý, rezavec pokožkový, rezavec šikmý, spálenka skořepatá, šupinovka kostrbatá a troudnatec kopytovitý (Pešková, Čížková 2015).

Nejčastěji vyskytujícím se broukem napadajícím buk je červec bukový. V populacích se objevují pouze samice. Doporučenou obranou proti těmto škůdcům je udržování mlazin v hustém sponu.

3.4.2. Abiotičtí činitelé

Buk lesní je poměrně odolný vůči abiotickým negativním faktorům. Ohrožen však může být pozdním mrazem, a to díky vyšším teplotám v dubnu, které jsou dostačující pro narašení a vývoj vegetace v nadmořských výškách nad 400m n. m. Při zásahu mrazem dochází k velkoplošnému poškození na asimilačním aparátu a náhrada olistění trvá 2 – 3 týdny. Nejvíce je ohrožena mrazová kotlina, kde se může teplota lišit třeba i o 10°C oproti území mimo kotlinu (Poleno et al. 2009).

V mrazových kotlinách pomáhá odvodnění, které je nejvhodnější provádět před výsadbou. K obnově lesa se využívají nejlépe clonné způsoby. Mráz podstatně více devastuje porosty na holosečích a rozlehlejších kalamitních plochách (Křístek et al. 2002).

Uhlířová et al. (2004) popisují pozdní jarní mráz jako příčinu poškození kultur, ale i mladých porostů buků. Poškození se projevuje celoplošnými nekrotami na listech a pokroucením schnoucích listů. Změny barev na listech mohou být projevem nedostatku živin. Při výrazném poškození imisemi vznikají nekrózy v mezižeberních

pletivech nebo na okrajích listů. V blízkosti silnic může dojít k degeneraci vlivem posypových solí. Také po dlouhotrvajícím horku a suchu může často docházet k svinování listů a postupnému barvení dohněda od okrajů směrem do středu listové čepelce.

3.5. Zájmová oblast

3.5.1. Administrativně správní údaje

Vlastníkem lesa je KINSKÝ Žďár, a.s. LHC Kinský Žďár nad Sázavou se nachází ve správním obvodu 4 obcí s rozšířenou působností – měst Žďár nad Sázavou, Chotěboř, Nové Město na Moravě a Havlíčkův Brod, které zde vykonávají státní správu lesů. Orgánem státní správy ochrany přírody na území LHC je Agentura ochrany přírody a krajiny - Správa CHKO Žďárské vrchy (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

3.5.2. Historický vývoj hospodaření

Českomoravské pomezí se od počátku vyznačovalo hustými lesy s velkým množstvím bažin, rašelinišť a močálů, které byly těžko prostupné. Žďárem vedla důležitá zemská stezka zvaná Libická. Osídlení na pomezí Čech a Moravy organizoval pan Jan z Polné. Cisterciáci založili blízko Nížkova Klášter, doba jeho trvání byla pouze 5 let.

O rodu Kinských se prameny prokazatelně zmiňují od roku 1273. Znakem rodu jsou tři stříbrné kančí kly v rudém poli. Po první světové válce bylo založeno lesní družstvo obcí se sídlem v Přibyslavi s přidělením asi 6000 ha lesa (revíry Sklenné, Nové Veselí, Ransko, Račín, Veselíčko a Polák).

V roce 1941 byla ¼ panství přepsána na druhého manžela Eleonory Clam-Gallasové Zdenka Radslava Kinského (14.7.1896 – 1.1.1975 v Římě). Koncem téhož roku však byla na majetek vydána nacistická nucená správa a rodina byla vyhoštěna. Od osvobození až do roku 1948 je vlastníkem majetku Zdenko Radslav hrabě Kinský a Eleonora Kinská. V březnu 1948 bylo panství znárodněno, rodina byla perzekuována, načež emigrovala do Francie. Dr. Radoslav Kinský po návratu do Česka v roce 1992 požádal o navrácení majetku nalézající se v okrese Žďár nad Sázavou, Jihlava a Havlíčkův Brod o výměře 6572, 7504 ha.

Nejstaršími písemnými doklady o hospodářství na panství jsou zápisy v urbářích Dr. Zemka v knize „Dějiny Žďáru nad Sázavou“ z let 1407, 1462 a 1483. Zmínky o lesích jsou v nich spíše nepatrné, až v roce 1750 jsou lesy zapsány v Tereziánském katastru. Lesy byly rozděleny do 4 tříd, přičemž pouze Žákova hora byla vedena jako

les III. třídy, ostatní spadaly do třídy IV. Většina lesů byla mladých. Popis z roku 1797 uvádí orientační zaměření lesů.

První dokonalé mapy vytvořil v letech 1811 – 1812 Jan Jiří Hamberger. A. Bakesh a Ing. Karel Bakesh v roce 1920 vytvořili lesní hospodářský plán, který měl přimět k zavádění podrostního hospodářského způsobu a ustupovat od dosud využívaného holosečného způsobu hospodaření. Revizi tohoto plánu provedli Ing. Jan Trojan a A. Havránek v období let 1936 až 1940 (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

3.5.3. Zhodnocení přírodních poměrů

Území LHC se z klimatologického pohledu nachází převážně v chladné oblasti (CH7) s charakteristickým velmi krátkým až krátkým, mírně chladným a vlhkým létem, dlouhým přechodným obdobím mírně chladného jara a mírného podzimu. Zima tu bývá většinou dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhou sněhovou pokrývkou. Mírně teplá je část (MT3) Žďáru nad Sázavou směrem jihovýchodním, pro kterou je typické krátké mírně chladné a mírně suché léto, mírné jaro i podzim a běžně dlouhá mírná až mírně chladná zima s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

Tabulka 1: Základní klimatické charakteristiky (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

Klimatická charakteristika	Klimatická oblast	
	CH7	MT3
Počet letních dnů	10 – 30	20 – 30
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	120 – 140	120 – 140
Počet mrazových dnů	140 – 160	130 – 160
Průměrná teplota v lednu	-3 - -4	-3 - -4
Průměrná teplota v červenci	15 – 16	16 – 17
Průměrná teplota v dubnu	4 – 6	6 – 7
Průměrná teplota v říjnu	6 – 7	6 – 7
Průměrný počet dnů se srážkami 1mm a více	120 – 130	110 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	500 – 600	350 – 450
Srážkový úhrn v zimním období	350 – 400	250 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100 – 120	60 – 100
Počet dnů zamračených	150 – 160	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50	40 – 50

Z geologického hlediska je převládající horninou na území okolo Žďáru nad Sázavou kyselá dvojslídna rula, která vytváří kamenitou a vlivem zvětrávání těžkou půdu s častým zamokřením. V okolí Hamrů nad Sázavou má převahu nad rulou dvojslídna až muskovitická ortorula.

Pedologicky lze území charakterizovat, díky kyselému podloží a nadmořské výšce s množstvím srážek, velkým zastoupením kryptopodzolů (hnědé půdy s promyvným režimem). Vyskytují se zde i půdy podzolované, oligotrofní, ale i mezotrofní (amfibolit, diorit) a vzácně i eutrofní (deluvia, vápence). Ve svážnějších terénech dominují kambizemě rankerové (nevyvinuté hnědé půdy) a rankery. Na druhohorních křídových cenomanských pískovcích jsou písčité podzoly. Hnědé půdy a kryptodzoly jsou středně hluboké, písčitohlinité, v menším zastoupení hlinitopísčité, výrazně kamenité.

V rovinatějším terénu se objevují hluboké těžší (písčitojílovité) půdy, nepravidelně zamokřené, a to od luvizemí (půdy uléhavé – ilimerizované) až po kambické (hnědé) a pravé pseudogleje, případně na pískovcích glejové podzoly.

Z půd ovlivněných vodou zde mají místy zastoupení v aluvidích fluvizemě (naplavené hnědozemě), kambické (hnědé) gleje, pravé gleje, pseudogleje, rašelinné gleje a na pískovcích v okolí Velkého Dářka chudé organozemě (rašeliny).

Podle geomorfologické mapy České republiky se území z větší části řadí do starší vrásno – zlomové struktury Českého masivu, z menší části tj. okolí Velkého Dářka do struktury subhorizontálně uložených zpevněných předneogenních sedimentů.

Reliéf oblasti má lehce zvlněné tvary s většinou plochými hřbety a rozlehlými plošinami. Údolí jsou mělká, rozevřená a postupně zařezávající. Nejvýše položené jsou Žďárské vrchy s úzkými hřbety a hlubokými, široce rozevřenými údolími. Nejvyšší hřbety mají často podobu skalnatých útvarů (Tisůvka 808 m n.m.).

Nadmořská výška začíná na 505 m n.m. u řeky Sázavy v JZ části LHC a končí na 810 m n.m., což je vrchol Žákovy hory. Mezi další významné vrcholy patří Tisůvka 808 m n.m., Šindelný vrch 806 m n.m. a Kamenný vrch 802 m n.m. Absolutní výškový rozdíl na LHC je 305 m (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

„Vodní toky pramenící a protékající územím LHC spadají do hlavních povodí Labe a Dunaje, do povodí:

1-03-03 - Chrudimky

1-03-05 –Doubravy

1-09-01- Sázavy po Želivku

4-15-01- Svratky po Svitavu

4-16-02- Oslavy a Jihlavy od Oslavy po Rokytinou“

(Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009, s. 32).

Z dílčích menších vodních toků protékajících územím LHC lze jmenovat např.: Vortovský, Zalíbenský, Stržský, Sklenský a Losenický potok, potoky Rejznarku, Staviště a Nížkovku.

Celé území LHC patří do přírodní lesní oblasti 16 - Českomoravská vrchovina. Z větší části území LHC leží v podoblasti 16b – Žďárské vrchy (cca oddělení 101 – 147, 201 – 252). Menšina LHC náleží podoblasti 16a – vlastní vrchovina (cca oddělení 148 – 159). Lokalita Babín patří do kategorie lesů zvláštního určení dle § 8 odst. 2 písm. f) – potřebné pro zachování biologické různorodosti – genové základny (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

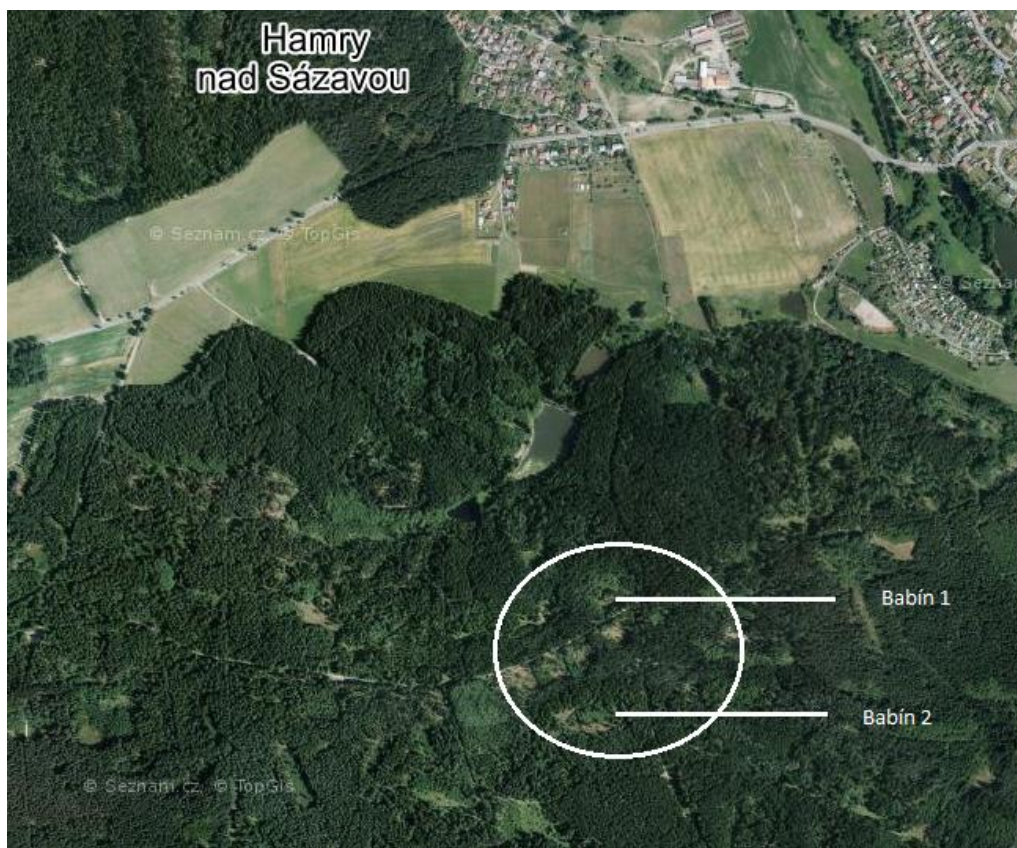
Tabulka 2: Lesní vegetační stupně (Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009).

LESNÍ VEGETAČNÍ STUPEŇ		Plocha ha, %		POPIS
4	BUKOVÝ	0,17	0	350 – 500 m n.m., smíšené listnaté lesy dubu zimního, jedle, smrku a převládajícího buku
5	JEDLOBUKOVÝ	509,44	9	500 – 650 m n.m., podhorský LVS
6	SMRKOBUKOVÝ	5087,88	90	550 – 810 m n.m., horský nižší LVS
7	BUKOSMRKOVÝ	52,75	1	550 – 800 m n.m., horský LVS, intrazonální výskyt mokrých stanovišť

4. METODIKA

4.1. Popis stanoviště

Experimentální plochy patří do Chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy. Lokalita se nachází 2 kilometry jihozápadně od města Žďár nad Sázavou.



Obrázek 1: Lokalizace výzkumných ploch (www.mapy.cz).

Na konci dubna roku 1994 byly na majetku Správy lesního hospodářství Dr. R. Kinského založeny dvě experimentální plochy, na kterých byla sledována výsadba a růst buku ve dvou různých mikroklimatických podmínkách. První plocha, nazvaná Babín 1 s mikroklimatem holin, na ploše druhé pojmenované Babín 2 je zachována část mateřského porostu, tedy výsadba buku byla formou podsadby. Dalším předmětem zkoumání na týchž plochách byl vliv hnojení moučkami bazických hornin na růst a vývoj kultur buku. V roce 1997 byl na těchto plochách založen pokus, při kterém byl sledován vliv aplikace minerálního hnojiva řady Silvamix.

Tyto dvě plochy jsou využity i nyní, a to ke zkoumání vlivu mikroklimatu na růst a kvalitu bukových porostů.

Tabulka 3: Základní specifika výzkumných ploch.

Zkusné plochy	Babín 1	Babín 2
Porost	324 G	330 C
Nadmořská výška [m]	580	580
Lesní typ	5K8	5K8
Půdní typ	kambizem	kambizem
Dřevina	BK	BK
Rok založení kultury (vápenec, amfibolit)	1994	1994
Rok založení kultury (Silvamix)	1993	1994
Rok založení experimentu (vápenec, amfibolit)	1994	1994
Rok založení experimentu (Silvamix)	1997	1997
Způsob výsadby	holina	podsadba

Účinek hnojiv z důvodu odrůstání plochy nebyl předmětem tématu předkládané bakalářské práce.

Plocha Babín 1

Tato plocha byla založena v roce 1993 za účelem založení rozsáhlejšího experimentu. Cílem bylo posoudit vývoj bukových porostů na stanovišti na holé ploše a porovnat ho s vývojem bukové kultury obnovené podsadbou. Během tohoto pokusu byl také posuzován vliv hnojení na růst a kvalitu bukových porostů. Holá plocha Babín 1 (příloha č. 2) s rozlohou 10 arů byla v letech 1993 a 1994 uměle obnovena bukem lesním.

Před obnovou byly vytyčeny plošky o velikosti asi 0,01 ha. Do sadebních jamek (30x30cm) byl přidán 1kg jemně mletého vápence z lokality Tmaň nebo 2 kg jemně mletého amfibolitu z Choltic. Okolní porost byl ve stáří 125 let. V roce 1997 bylo aplikováno hnojivo řady Silvamix. Spon byl 1 x 1 m, výsadba do jamek.

Aktuálně výzkum pokračuje, je zaměřen na posouzení vlivu mikroklimatu na růst a kvalitu bukových kultur. Posuzován je přírůstek, tloušťka, výška, zdravotní stav a poškození bukových jedinců na holé ploše a v podsadbě.

Plocha Babín 2

Druhá výzkumná plocha nazvaná Babín 2 byla založena v bezprostřední blízkosti plochy Babín 1. V období let 1993 až 1994 byl na této ploše vysázen buk lesní stejné proveniencie jako na ploše Babín 1. Na této ploše byl však zachován mateřský porost se sníženým zakmeněním o polovinu původního počtu. V době obnovy měl tento porost stáří 119 let.

I na této ploše byly aplikovány všechny 3 typy hnojiv, bazické moučky i hnojivo řady Silvamix. Způsob použití meliorace byl však rozdílný od způsobu použitého na ploše Babín 1. Hnojiva se neaplikovala do sadební jamky a nemísila se zeminou, ale byla aplikována po výsadbě na povrch půdy v okruhu 50 cm okolo sazenic. Výsadba na celé ploše byla provedena ve sponu 1 x 1 m pomocí sazeče.

4.2. Výběr a založení výzkumných ploch

Výzkumné nebo také zkusné plochy jsou dočasně nebo trvale vymezené části porostu, které slouží k určování porostních veličin. (Štipl 2000).

Měření bylo prováděno v porostech se souborem lesních typů kyselá jedlová bučina (5K). Byl vybrán stejný soubor lesních typů z důvodu minimalizace odchylek přírůstů z jiných než světelných faktorů. K zajištění minimálních odchylek byly vybrány porosty, které byly vysázeny ve stejném roce, a to v roce 1994. Vybrané porosty měly přibližně stejné podmínky jako např. spád (porosty jsou téměř na rovinách), množství srážek (porosty jsou blízko u sebe, v množství srážek). Kvůli velkému počtu jedinců na ploše byly vytvořeny pásové zkusné plochy o velikosti 1 ar. V každém porostu se vyznačily a poté změřily dvě zkusné plochy pro lepší reprezentaci daného porostu. Zkusné plochy se umístily tak, aby co nejlépe zachycovaly strukturu celého porostu.

4.3. Popis terénních šetření

- založení zkusných ploch
- označení jednotlivých stromů
- měření výčetních tloušťek
- měření výšek
- zhodnocení morfologické kvality jedinců
- zhodnocení zdravotního stavu a poškození stromů
- spočítání jedinců na zkusné ploše

4.4. Způsoby měření

Měření bylo provedeno na jaře roku 2017 před začátkem vegetačního období dřevin, a to z důvodu vyvarování se problémovému měření výšek při plném olistění hustých bukových mlazin a tyčkovin.

Výčetní tloušťka byla změřena pomocí lesnické průměrky s přesností na celé centimetry. Místo měření byl 1,3 metru od paty kmene čili v prsní výšce. Pro přesnost byla tloušťka určena takzvaným křížovým měřením tj. (první měření ve výčetní tloušťce ve směru S – J a druhé se provádí kolmo na první Z – V při zachování roviny). Výzkumné plochy jsou v plochem terénu, není patrný jejich sklon.

Výška stromů se měřila pomocí měřicí latě, která se dala teleskopicky vysouvat. Výšky se měřily s přesností na decimetry. Zjištěné hodnoty byly potřebné k určení průměrné výšky na zkusných plochách a dále ke zjištění výškového přírůstu. Morfologická kvalita jedinců se určovala z hlediska růstových tvarů podle následující stupnice:

- průběžný (1),
- netvárný průběžný (2),
- nepřímý průběžný (3),
- dvoják (4),
- metlovitý (5),
- metlovitý obrostlík (6),
- rozkladitý obrostlík (7).

Náhled tvaru větvení bukových jedinců (viz příloha č. 4).

Nakonec se posuzoval zdravotní stav a s ním případné poškození buku lesního. Zdravotní stav je charakterizován mírou mechanického narušení nebo poškození. Jsou zde zahrnuty ukazatele - mechanické poškození, napadení dřevokaznými houbami či dřevokazným hmyzem. Dále je uvedena přítomnost suchých větví, dutin stromů a výletových otvorů.

Zdravotní stav hodnotí celkovou stabilitu jedinců podle stupnice (*Standardy péče o přírodu a krajinu 2015*):

- 1. výborný až dobrý,
- 2. zhoršený (mechanické narušení významného charakteru),
- 3. výrazně zhoršený (přítomnost poškození snižujících dožití hodnoceného jedince),
- 4. silně narušený (souběh defektů či přítomnost poškození výrazně snižujících dožití hodnoceného jedince),
- 5. rozpadající se/rozpadlý strom (akutní riziko rozpadu, případně rozpadlý jedinec).

Rozsah poškození stromů byl hodnocen podle (*Posuzování provozní bezpečnosti a zdravotního stavu stromů*):

- podílu zasaženého obvodu kmene,
- hloubky poškození kmene,
- velikosti plochy poškození kmene,
- délky poškození kmene.

4.5. Zpracování terénních dat

Hodnoty naměřené v terénu byly posléze zpracovány v programu Microsoft Office Excel, Word 2007. Pro statistické výsledky byl použit program Statistica 12. Zjištěné výsledky sloužily k porovnání daných výzkumných ploch porostů mezi sebou.

Zjištěné dendrometrické parametry porostů:

- výčetní tloušťka
- výška
- morfologická kvalita
- zdravotní stav
- poškození

5. VÝSLEDKY

5.1. Zjištěné hodnoty daných zkusných ploch

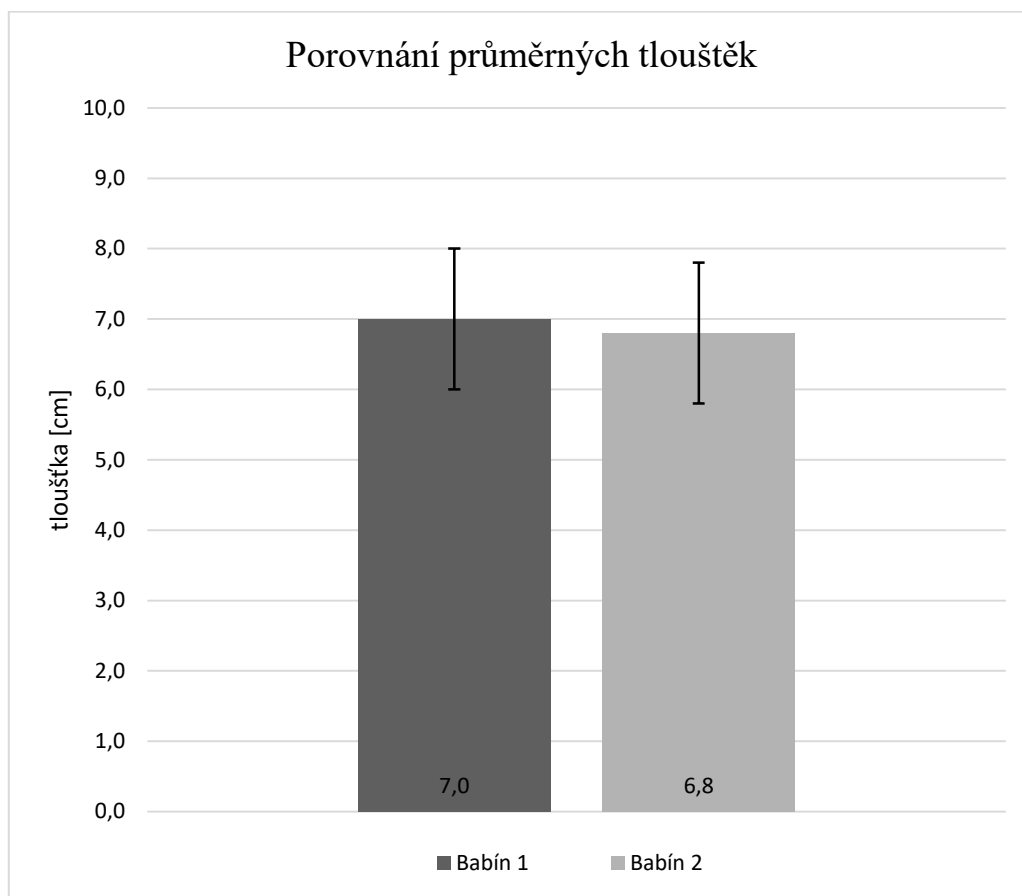
Měření bylo prováděno ve dvou porostech. V každém z nich byly vytvořeny dvě zkusné plochy. V obou lokalitách bylo vyhodnoceno celkem 188 buků, z nichž Babín 1 tvořilo 75 a Babín 2 113 jedinců.

5.1.1. Dendrometrické parametry

Následující tabulky dávají přehled o naměřených hodnotách z hlediska výčetní tloušťky a výšky zkusných ploch na daných lokalitách.

Tabulka 4: Statistické výsledky měření ploch Babín 1 a Babín 2.

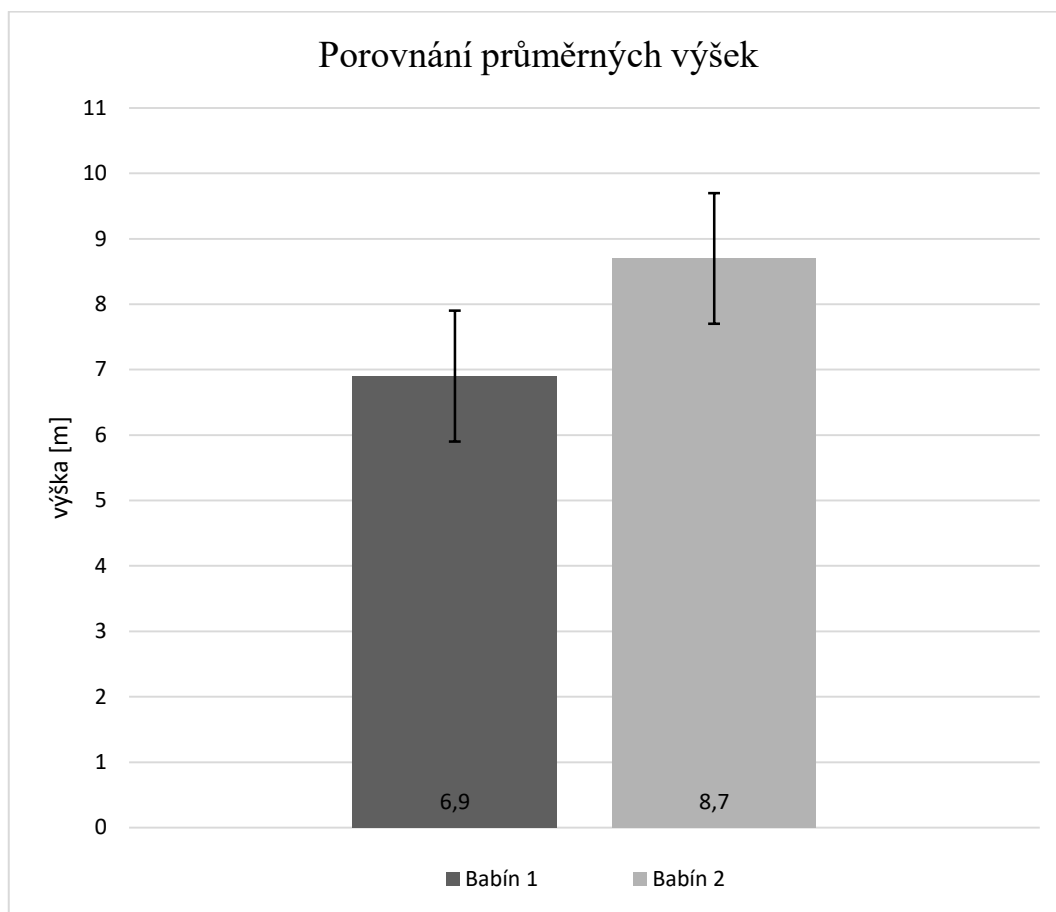
dendrometrické parametry	Babín 1		Babín 2	
	výčetní tloušťka [cm]	výška [m]	výčetní tloušťka [cm]	výška [m]
směrodatná odchylka	3,3	2,0	3,2	2,1
modus	4,0	8,2	6,0	10,2
medián	7,0	7,4	7,0	9,4
min	1,0	1,5	1,0	1,7
max	13,0	10,4	14,0	12,4
aritmetický průměr	7,0	6,9	6,8	8,7
štíhlostní koeficient	0,99		1,28	



Obrázek 2: Porovnání průměrné výčetní tloušťky ploch Babín 1 a Babín 2 (chybové úsečky znázorňují průměr \pm směrodatnou odchylku).

Při použití Studentova t-testu jsme nezískali statisticky významné rozdíly (odchylka $p = 0,692$). Nulová hypotéza na hladině významnosti $\alpha = 0,002$ nelze zamítnout. Mezi variantou Babín 1 a variantou Babín 2 statisticky významné rozdíly nejsou.

Maximální výčetní tloušťka byla zjištěna na variantě Babín 2 a to 14 cm. Minimální hodnotu měly výzkumné plochy shodnou a tj. 1 cm. Aritmetický průměr dat nám přesto znázorňuje, že Babín 1 má o 0,2 cm vyšší hodnotu tloušťky než Babín 2. Rozdíl je patrný z důvodu v cloně mateřského porostu. Hlavním předpokladem je také nižší počet jedinců na zkusných plochách, tudíž jedinci měli menší konkurenci mezi sebou na tloušťkový přírůst.



Obrázek 3: Porovnání průměrné výšky ploch Babín 1 a Babín 2.

Při použití Studentova t-testu jsme nezískali statisticky významné rozdíly (odchylka $p = 1,836$). Nulová hypotéza na hladině významnosti $\alpha = 0,002$ nelze zamítnout. Mezi variantou Babín 1 a variantou Babín 2 statisticky významné rozdíly nejsou.

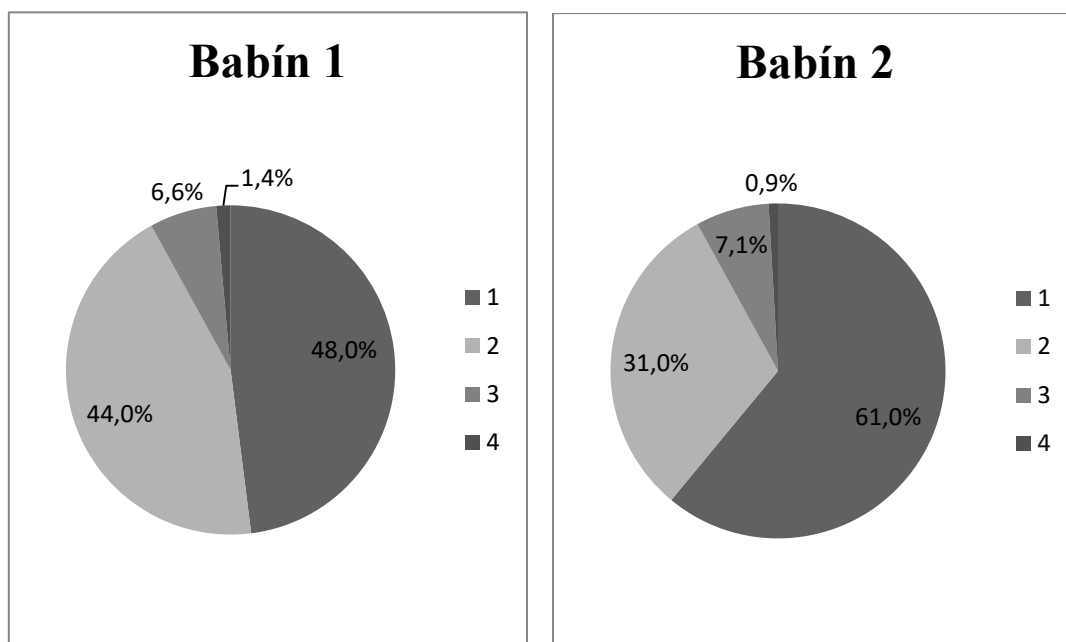
Nejvyšší jedinec z výzkumu se nacházel na variantě Babín 2 a tj. 12,4 m. Nejnižší buk byl v lokalitě Babín 1 a tj. 1,7 m. Podle aritmetického průměru se zjistilo, že Babín 2 má průměrnou výšku o 1,8 m větší. Hlavním kritériem je opět v počtu a prostoru jedinců. Při optimálním zakmenění je výškový přírůst vyšší než na ploše s větším výchovným zásahem.

5.1.2. Zhodnocení zdravotního stavu

Zdravotní stav se zhodnotil podle pětičlenné stupnice, která je uvedena v metodické části bakalářské práce.

Tabulka 5: Vyhodnocení zdravotního stavu ploch Babín 1 a Babín 2.

zdravotní stav	Babín 1		Babín 2	
	počet jedinců	procentické zastoupení	počet jedinců	procentické zastoupení
1	36	48	69	61
2	33	44	35	31
3	5	6,6	8	7,1
4	1	1,4	1	0,9
5	0	0	0	0
celkový počet jedinců	75	100	113	100



Obrázek 4: Porovnání zdravotního stavu ploch Babín 1 a Babín 2.

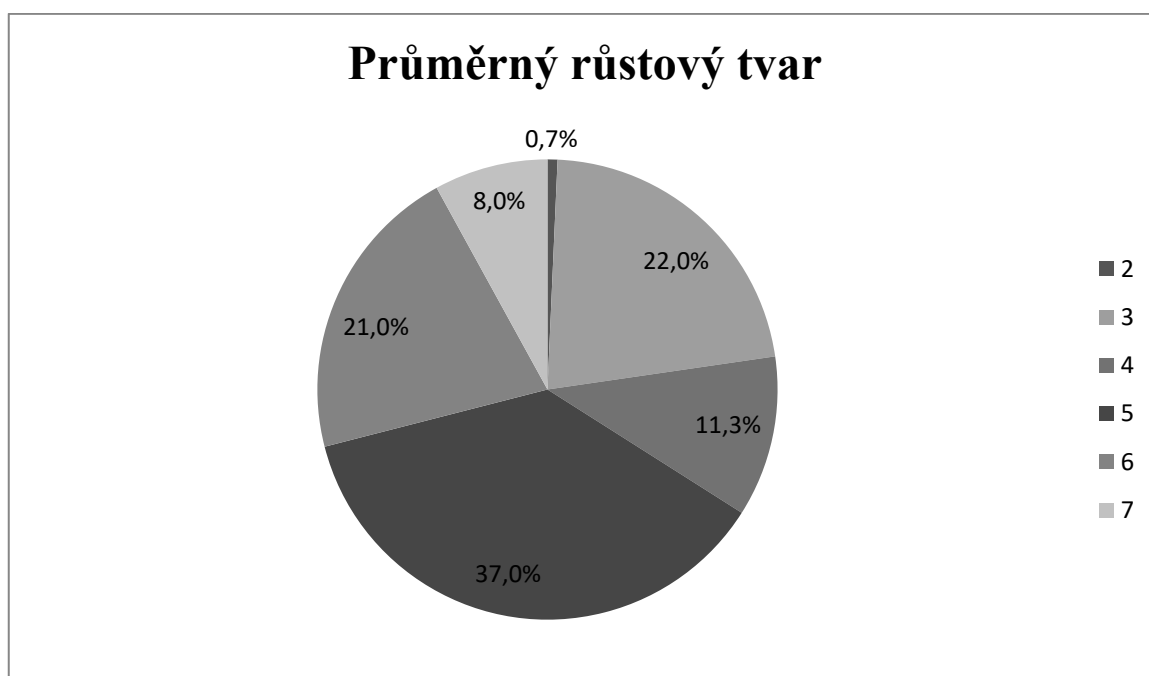
První stupeň podle stupnice zdravotního stavu na ploše Babín 2 je zastoupen 61%. Varianta Babín 1 má podíl 48%. Významný je ještě rozdíl u druhé stupně, tj. 31% oproti 44%. Třetí a čtvrtý stupeň je v obou případech vyrovnaný. Pátý stupeň se na zkusných plochách nevyskytl. Lze tedy usuzovat, že Babín 2 má kvalitnější bukové zástupce než Babín 1.

5.1.3. Zhodnocení morfologické kvality jedinců

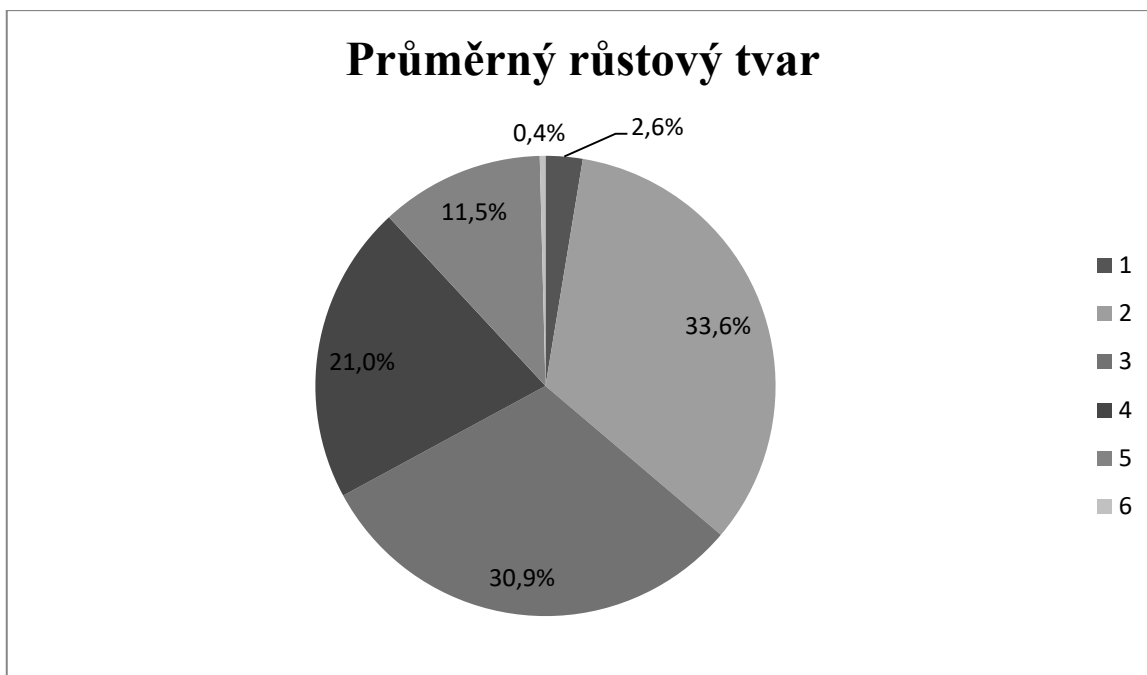
Morfologie jednotlivých buků se posuzovala podle stupnice, která se skládá ze sedmi stupňů (příloha č. 4). Na plochách se hodnotili všichni jedinci v měřených pokusných plochách. Velký význam měl kryt mateřského porostu, kde je růstový tvar v průměru lepší o 1,1 stupně oproti jedincům na holině. Na ploše Babín 1 mají bukoví jedinci v průměru tvar s rozdvojeným terminálním výhonem. V podsadbě mají nepřímý nebo netvárný průběžný tvar. Na plochách byl použit stejný sadební materiál, tudíž můžeme vyloučit odlišnou kvalitu sazenic. Zkusné plochy se nacházejí i ve shodném souboru lesních typů. Rozdíl lze hledat v pozitivním vlivu na průběžný tvar a ve clone mateřského porostu.

Tabulka 6: Průměrné růstové tvary na plochách Babín 1 a Babín 2 v předchozím experimentu.

Babín 1	Tvar	Babín 2	Tvar
Kontrola 94	4,8	Kontrola	3,0
Vápenec	5,0	Vápenec	2,8
Amfibolit	4,5	Amfibolit	3,2
Kontrola 93	5,0	Silvamix Forte	3,2
Silvamix Forte	4,7	Silvamix MG	3,2



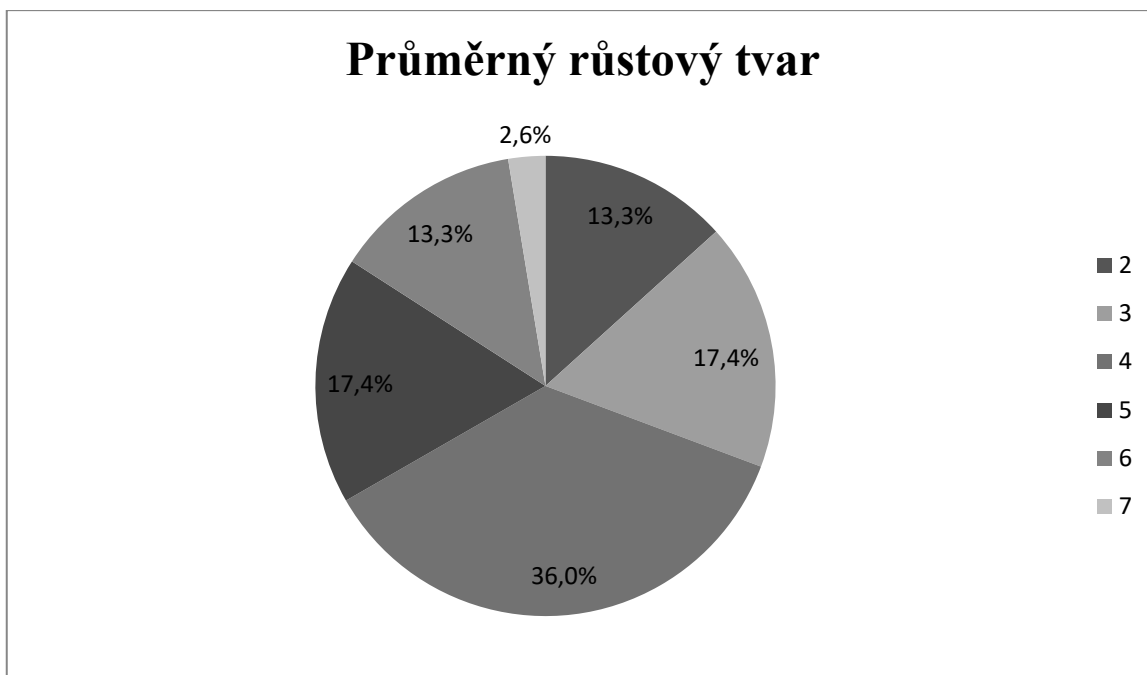
Obrázek 5: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 1 v předchozím experimentu.



Obrázek 6: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 2 v předchozím experimentu.

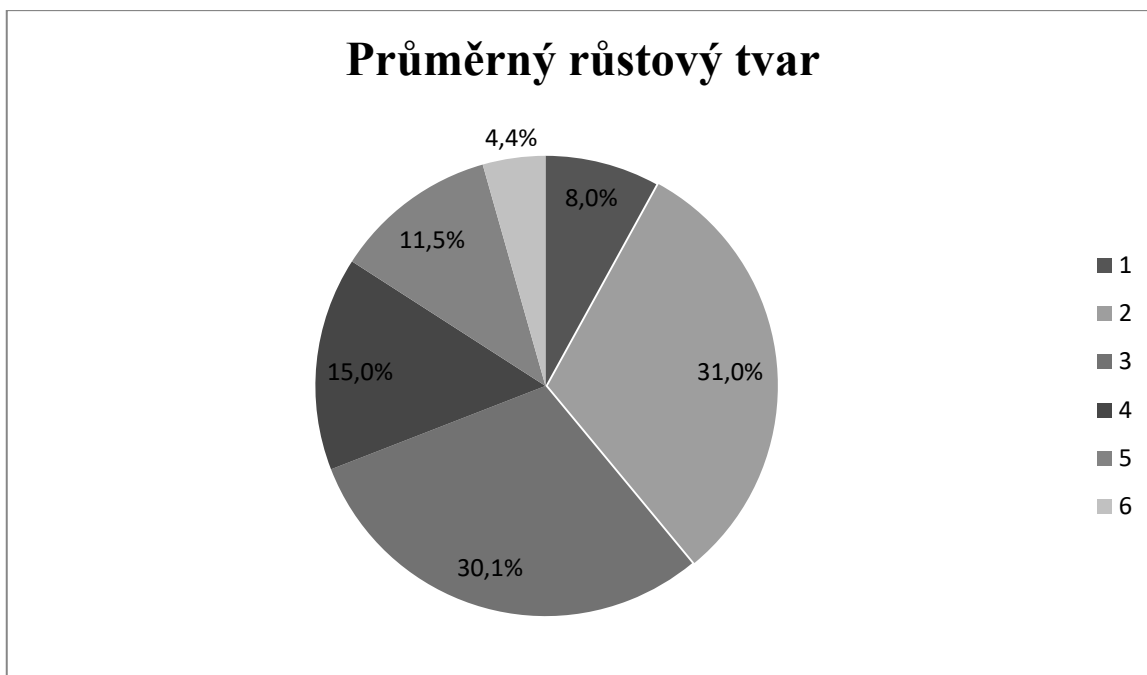
Tabulka 7: Průměrné růstové tvary na plochách Babín 1 a Babín 2 v roce 2017.

Babín 1	Tvar	Babín 2	Tvar
Kontrola 2017	4,1	Kontrola 2017	3,0



Obrázek 7: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 1 při kontrole v roce 2017.

Na ploše Babín 1 převládá morfologický stupeň 4 (tj. 36,0%), který je nazýván dvoják. Tento stupeň je uprostřed stupnice, tudíž můžeme usuzovat, že tato lokalita má průměrnou kvalitu buků. Větší zastoupení mají jedinci se stupněm 3 a 5 (tj. 17,4%). 1. stupeň nedosahoval žádný jedinec z posuzovaných výzkumných ploch.



Obrázek 8: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 2 při kontrole v roce 2017.

Na ploše Babín 2 převládají stupně 2 a 3 (tj. 31,0% a 30,1%). Jsou to jedinci s průběžným netvárným nebo s průběžným nepřímým kmenem. Podle stupnice můžeme usuzovat, že tato lokalita má nadprůměrnou kvalitu buků. Další v pořadí jsou jedinci s dvojitým rozvětvením terminálního výhonu (tj. 15,0%) a poté metlovitého tvaru (tj. 11,5%). Sedmé stupně nedosahoval žádný jedinec z posuzovaných výzkumných ploch.

5.1.4. Hodnocení poškození

Na obou plochách nebylo zjištěno výrazné množství poškozených stromů. Ojedinelé se stejnoměrně na obou lokalitách objevovaly mírné defekty na kmenech a poškození projevující se formou seschlých větví. Výjimku tvořil na snímku zachycený buk s výrazným mechanickým poškozením kmene a větve s následkem seschnutí na ploše Babín 2 (obrázek 9).



Obrázek 9: Poškozený jedinec buku lesního (autorské foto).

6. DISKUZE

Clonné postavení buku se rozhodně projevilo jako vhodnější z hlediska růstu a kvality výsadeb, ve clonném postavení lze předpokládat také nižší poškození abiotickými i biotickými faktory (Remeš et al. 2004).

Výsledky výzkumu souhlasí s předchozím tvrzením, neboť porostům se kvantitativně i kvalitativně více dařilo na mikroklimatu podsadby oproti obnově na holině. Jedinci pod mateřským porostem dosahovali průměrných výšek naměřených v roce 2017 o více než 1 metr větších nežli jedinci na holé ploše. Rozdíl v průměrných výškách byl zaznamenán i v měření těchto jedinců v roce 1999, kdy byl výškový rozdíl více než dvojnásobný ve prospěch porostů v podsadbě.

Z morfologického hlediska byl ve výzkumu posuzován růstový tvar kmene větvení. Bylo zjištěno, že porost na ploše Babín 2 (podsadby) má podle stupnice v průměru o 1, 1 stupně vyšší kvalitu tvaru kmene a větvení. Lze usoudit, že na tvar kmene a větvení měla pozitivní vliv zejména přítomnost clony mateřského porostu. Sazenice pocházejí ze stejného zdroje, je tedy vyloučena příčina špatného genetického materiálu.

Klíč k lepší regeneraci má podstatu především ve způsobu hospodaření a hustotě porostu (Peña et al. 2010).

Z výsledků výzkumu z roku 2017 vyplynulo, že hustota porostu ovlivňuje tloušťkový přírůst. Na ploše Babín 1 (holina) s menším počtem jedinců (tj. 75) byla naměřena vyšší průměrná tloušťka, a to v průměru o 0, 2 cm, než u jedinců s vyšším zastoupením (tj. 113) na ploše Babín 2 (podsadba).

Poleno et al. (2009) zmiňuje další negativní dopady holosečí, jako jsou rychlý vývoj druhově nežádoucích a nekvalitních náletů, zvýšené nebezpečí pozdních mrazů a příznivé ovlivňování výskytu živočišných škůdců.

Zdravotní stav jedinců byl na obou plochách srovnatelný. Pouze ojediněle se objevovalo mírné poškození kmene mechanického typu. Dá se předpokládat, že jedinci buku se stářím 23 let jsou již poměrně odolní vůči negativním abiotickým a biotickým vlivům. Výrazných rozdílů v působení škodlivých biotických činitelů nebylo zaznamenáno.

7. ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala porovnáním růstu bukových porostů pěstovaných v podsadbě a na holé ploše na lokalitě Babín, Žďársko. Pro tento účel byly založeny experimentální plochy, na kterých se prováděl výzkum kvality a vývoje růstu buku lesního. Celkem bylo na dvou trvalých výzkumných plochách zhodnoceno 188 jedinců.

Na základě výzkumu, tedy kvantitativního a kvalitativního porovnání stavu jedinců buku obnovených na holé ploše nebo pod mateřským porostem, bylo dokázáno, že pěstování buku na holině nemá významnější efekt. Bukové kultury mají menší přírůst a mají sklon k vytváření rozvětvených kmenů. Pěstování buku v těchto podmínkách tedy nelze doporučit.

Oproti tomu bukový porost založený pod ekologickým krytem mateřského porostu vykazoval celkově lepších dendrometrických veličin. V praxi je tedy vhodná preference umělé obnovy formou podsadby.

Buková kultura založená v podsadbě původního porostu vykazovala velmi dobré přírůsty a kvalitnější růstové tvary. V praxi je tedy třeba rozhodně preferovat pěstování buku v podsadbě.

Práce splnila cíl nahlédnout na aktuální výchovu lesů a její vývoj při snaze přiblížit se k přirozené skladbě lesa.

8. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

ČÍŽEK, J.; KRATOCHVÍL, F.; PEŘINA, V. *Přeměny monokultur*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1959. 191 s.

KOBLÍŽEK, J. Fagaceae DUMORT bukovité. In HEJNÝ, S.; SLAVÍK, B. (eds.) *Květena České republiky 2*. Praha: Academia, 1990. ISBN 80-200-1089-0.

KOBLÍŽEK, J. *Systematická botanika lesnická*. Brno: MZLU, 1999. 185 s.

KOVÁŘ, K.; HRDINA, V.; BUŠINA, F. *Učební texty z předmětu Pěstování lesů*. Písek: [s.n.], 2013. 194 s.

KŘÍSTEK, J. et al. *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Písek: Česká matice lesnická, 2002. 386 s. ISBN 80-86271-08-0.

KULHAVÝ, J. Vápnění lesních půd v Německu. In LESNICKÁ FAKULTA ČZU (ed.). *Využití chemické meliorace v lesním hospodářství ČR*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2003, s. 22-28. ISBN 80-213-1008-1.

Lesní hospodářský plán: Textová část LHP. Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. 2009.

MAUER, O. Podrostní způsob hospodaření na živných stanovištích s využitím přípravy půdy. In *Sborník referátů z celostátní konference konané 29. – 30.6. 2001*. 2001, s. 58 - 62.

MAUER, P.; TRUHLÁŘ, J. Přeměny smrkových porostů podsadbami. *Lesnická práce* [online]. 2005, 84, 8 [3.1.2018]. Dostupné z WWW: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-84-2005/lesnicka-prace-c-8-05/premeny-smrkovych-porostu-podsadbami>. 0322-9254.

NÁROVCOVÁ, J.; SKUHRAVÁ, M. Příčiny poškození buku v lesních školkách. *Lesnická práce* [online]. 2002, 81, 3 [3.1.2018]. Dostupné z WWW: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-81-2002/lesnicka-prace-c-3-02/priciny-poskozeni-buku-v-lesnich-skolkach>. 0322-9254.

PĚNČÍK, J. *Zalesňování kalamitních holin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1958. 261 s.

PEŇA, J. F. B; REMEŠ, J.; BÍLEK, L. Dynamics of natural regeneration of even-aged beech (*Fagus sylvatica* L.) stands at different shelterwood densities *Journal of Forest Science*, 2010, roč. 56, č. 12, s. 580 - 588. ISSN 1212-4834.

PEŠKOVÁ, V.; ČÍŽKOVÁ, D. *Lesnická fytopatologie*. Praha: [s.n.], 2015. 110 s. ISBN 978-80-213-2603-3.

PODRÁZSKÝ, V.: Fertilization as an ameliorative measure – examples of the research at the Faculty of Forestry and Environment CUA in Prague. *Journal of Forest Science*. 2006, roč. 52, s. 58–64. ISSN 1212-4834.

PODRÁZSKÝ, V. Chemická meliorace v komplexu lesnických opatření. In LESNICKÁ FAKULTA ČZU (ed.). *Využití chemické meliorace v lesním hospodářství ČR*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2003, s. 6-7. ISBN 80-213-1008-1.

PODRÁZSKÝ, V.; REMEŠ, J. Vliv vápnění a přihnojení na růst výsadeb lesních dřevin v oblasti Českomoravské vrchoviny. In NEUHÖFEROVÁ, P. (ed.). *Krajina, les a lesní hospodářství*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2004. 180 s. ISBN 80-213-1267-X.

PODRÁZSKÝ, V.; REMEŠ, J.; KRATOCHVÍL, J. Možnosti využití v lesním hospodářství [online]. [2.2.2018]. Dostupné z WWW: <https://cz.silvamix.com/moznosti-vyuziti-v-lesnim-hospodarstvi/>.

POLENO, Z.; VACEK, S. et al. *Pěstování lesů III: Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. 952 s. ISBN 978-80-87154-34-2.

PRAUS, L. et al. *Posuzování provozní bezpečnosti a zdravotního stavu stromů*. Brno: Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita.

PRŮŠA, E. *Pěstování lesů na typologických základech*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2001. 593 s. ISBN 80-86386-10-4.

REMEŠ, J.; ULBRICHOVÁ, I.; PODRÁZSKÝ, V. Využití podsadeb a meliorace půdy při umělé obnově bukem. *Lesnická práce*. 83, 2004, 9, s. 12 – 13. 0322-9254.

REMEŠ, J.; VIEWEGH, J.; PODRÁZSKÝ, V.; VACEK, S. Výsledky aplikace hnojiv řady SILVAMIX v lesních porostech. *Lesnická práce*. 83, 2004, 2, s. 25 - 27. 0322-9254.

SALAŠ, P. Využití hnojiv Silvamix ve školkařské produkci. In LESNICKÁ FAKULTA ČZU (ed.). *Využití chemické meliorace v lesním hospodářství ČR*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2003, s. 39 - 45. ISBN 80-213-1008-1.

Standardy péče o přírodu a krajinu. Brno: Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita, 2015.

SLODIČÁK, M.; NOVÁK, J. *Růst, kultura a statická stabilita smrkových porostů s různým režimem výchovy*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2007. 128 s. ISBN 978-80-86386-91-1.

ŠTIPL, P. *Hospodářská úprava lesa – dendrometrie*. Hranice: Střední lesnická škola, 2000. 204 s.

Technická norma ČSN482116 Umělá obnova lesa a zalesňování.

UHLÍŘOVÁ, H; KAPITOLA, P. et al. *Poškození lesních dřevin*. 1.vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2004. 288 s. ISBN 80-86386-56-2.

ÚRADNÍČEK, L. *Lesnická dendrologie II. – Angiospermae*. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. 127 s. ISBN 80-7157-760-X.

VACEK, S.; LOKVENC, T.; SOUČEK, J. *Podsadby lesních porostů*. 1.vyd. Praha: MZe – ÚZPI, 1995. 31 s.

Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky k 31.12.1997. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1998.

Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2016. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2017. ISBN 978-80-7434-389-6.

Zákon č. 149/2003 Sb. o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů určeného k obnově lesa a zalesňování.

Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů.

www.mapy.cz

9. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Tabulka 1: Základní klimatické charakteristiky.

Tabulka 2: Lesní vegetační stupně.

Tabulka 3: Základní specifika výzkumných ploch.

Tabulka 4: Statistické výsledky měřených ploch Babín 1 a Babín 2.

Tabulka 5: Vyhodnocení zdravotního stavu ploch Babín 1 a Babín 2.

Tabulka 6: Průměrné růstové tvary ploch Babín 1 a Babín 2 v předchozím experimentu.

Tabulka 7: Průměrné růstové tvary na plochách Babín 1 a 2 v roce 2017.

Obrázek 1: Lokalizace výzkumných ploch.

Obrázek 2: Porovnání průměrné výčetní tloušťky ploch Babín 1 a Babín 2 (chybové úsečky znázorňují průměr \pm směrodatnou odchylku).

Obrázek 3: Porovnání průměrné výšky ploch Babín 1 a Babín 2.

Obrázek 4: Porovnání zdravotního stavu ploch Babín 1 a Babín 2.

Obrázek 5: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 1 v předchozím experimentu.

Obrázek 6: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 2 v předchozím experimentu.

Obrázek 7: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 1 při kontrole v roce 2017.

Obrázek 8: Průměrné procentické zastoupení jednotlivých růstových tvarů na ploše Babín 2 při kontrole v roce 2017.

Obrázek 9: Poškozený jedinec buku lesního.

10. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Porostní mapa (Žďár nad Sázavou)

Příloha č. 2 Plocha Babín 1

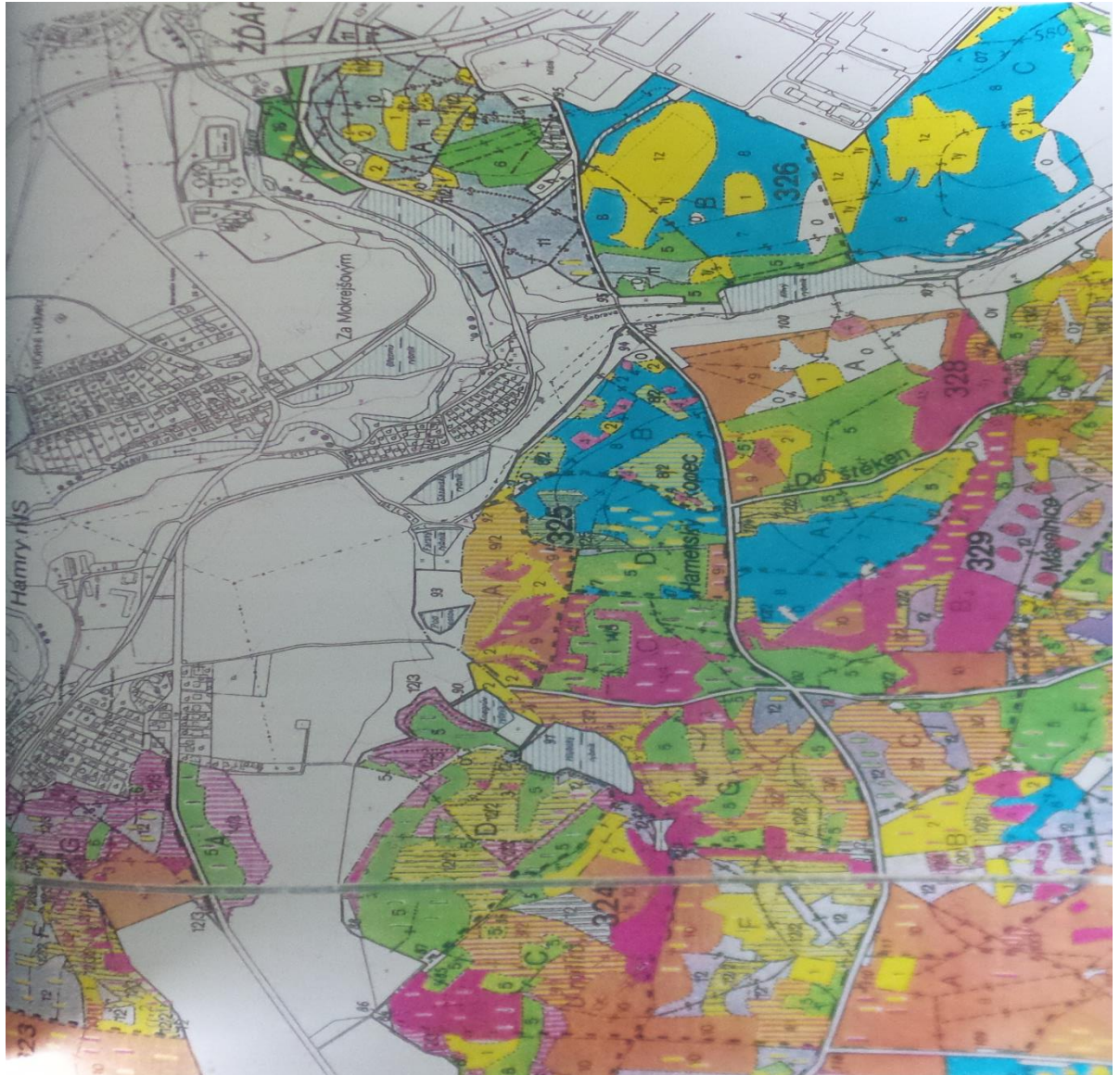
Příloha č. 3 Plocha Babín 2

Příloha č. 4 Morfologické tvary listnatých stromů

Příloha č. 5 Naměřená data

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Porostní mapa (Žďár nad Sázavou).



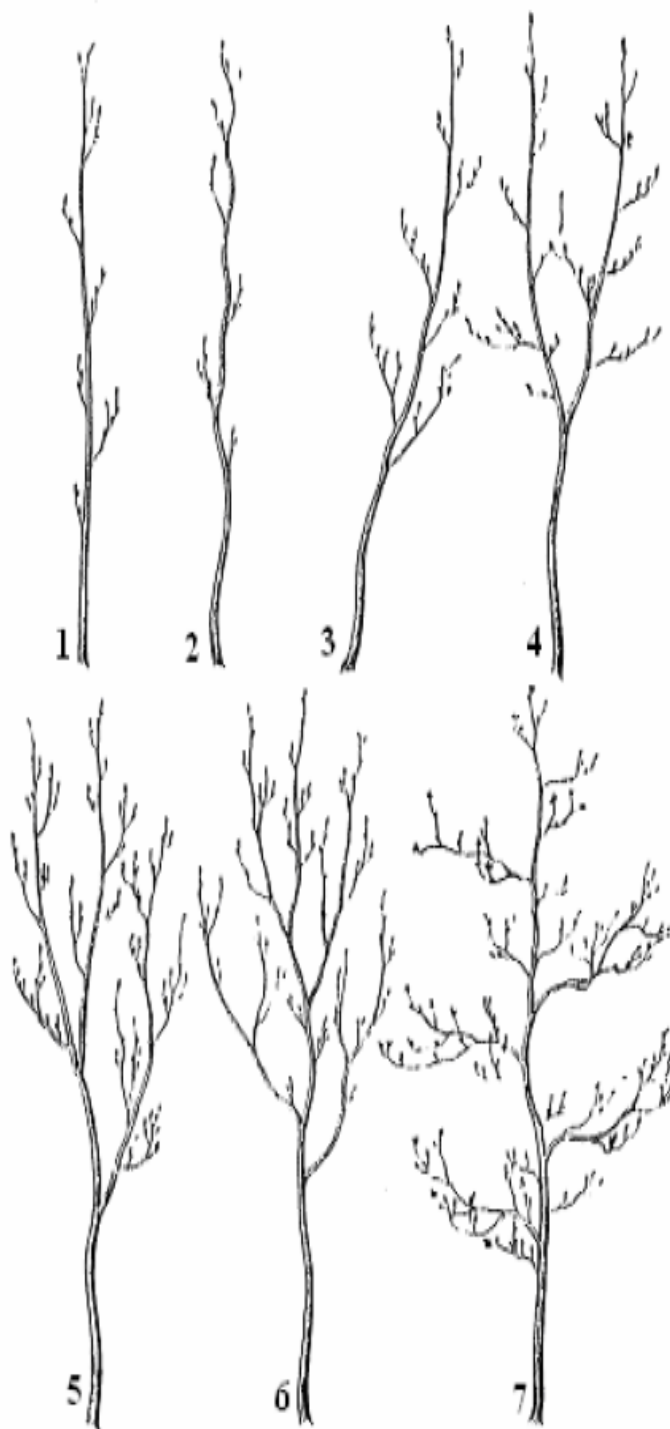
Příloha č. 2 Plocha Babín 1 (autorské foto).



Příloha č. 3 Plocha Babín 2 (autorské foto).



Příloha č. 4 Morfologické tvary listnatých stromů.



- 1 – průběžný;
- 2 – netvárný průběžný;
- 3 – nepřímý průběžný;
- 4 – dvoják;
- 5 – metlovitý;
- 6 – metlovitý obrostlík;
- 7 – rozkladitý obrostlík

Příloha č. 5 Naměřená data.

Babín 1

plocha 1	tloušťka (cm)	výška (m)	tvár kmene	zdravotní stav
1	6	7,6	3	1
2	4	6,6	4	3
3	12	8,6	3	2
4	5	6,8	5	1
5	10	7,4	2	2
6	11	8,0	4	1
7	4	4,5	6	1
8	13	9,6	4	2
9	4	5,4	7	1
10	10	7,6	2	2
11	10	9,0	4	2
12	9	8,2	4	1
13	4	5,4	5	1
14	6	7,0	4	2
15	12	9,4	3	1
16	7	7,4	4	1
17	17	8,2	6	1
18	8	8,6	4	2
19	10	8,8	6	1
20	11	8,8	4	1
21	9	7,4	5	1
22	12	7,2	3	2
23	9	7,8	6	3
24	4	4,2	4	2
25	2	4,4	5	1
26	4	4,6	2	1
27	6	5,2	4	1
28	7	5,8	5	2
29	7	7,8	4	2
30	8	7,4	4	1
31	9	8,2	2	1
32	8	7,6	3	1
33	5	5,0	5	2
34	3	3,1	6	1

plocha 2	tloušťka (cm)	výška (m)	tvar kmene	zdravotní stav
36	8	8,2	3	2
37	8	8,0	7	1
38	7	8,2	4	2
39	4	6,0	4	1
40	5	7,0	5	1
41	10	8,6	6	3
42	7	6,4	5	2
43	3	4,8	2	1
44	2	2,4	4	2
45	9	9,0	3	2
46	8	7,0	2	2
47	7	6,4	4	2
48	8	7,2	3	3
49	8	6,4	6	2
50	7	6,2	4	2
51	4	6,0	3	2
52	9	8,2	4	4
53	3	5,0	6	1
54	11	9,6	4	2
55	11	10,4	5	2
56	4	7,2	2	2
57	6	6,6	3	1
58	10	8,2	6	2
59	2	3,2	4	2
60	7	7,6	5	1
61	13	9,2	4	1
62	6	7,6	2	1
63	3	4,2	3	2
64	3	3,8	5	1
65	4	5,2	2	2
66	5	7,8	5	1
67	4	6,2	4	2
68	11	8,6	5	2
69	1	1,5	4	1
70	11	10,2	3	1
71	2	2,0	4	1
72	6	8,6	6	2
73	8	8,8	2	3
74	8	10,0	4	1
75	1	2,0	3	1

Babín 2

Plocha 1	tloušťka (cm)	výška (m)	tvar kmene	zdravotní stav
1	5	7,6	3	2
2	14	12,4	2	1
3	11	10,8	5	1
4	2	4,2	6	1
5	6	9,2	3	2
6	7	10,2	1	3
7	6	9,0	2	1
8	8	9,8	3	2
9	4	8,6	6	1
10	7	9,2	3	1
11	10	11,4	5	2
12	8	10,4	2	1
13	5	8,8	5	1
14	3	4,2	4	3
15	9	10,2	3	1
16	13	10,8	1	1
17	6	9,2	4	2
18	6	9,4	2	1
19	4	5,8	2	1
20	11	10,2	6	1
21	2	6,6	2	2
22	7	9,8	3	1
23	9	10,0	3	1
24	2	3,2	2	2
25	5	8,6	4	1
26	7	10,4	2	1
27	2	3,1	3	2
28	6	9,0	3	1
29	8	8,2	2	3
30	5	8,2	5	1
31	9	10,4	5	1
32	12	10,8	3	1
33	5	8,6	5	2
34	8	9,4	6	1
35	4	7,2	4	1
36	6	9,4	3	1
37	7	9,8	2	2
38	7	9,8	2	1
39	7	9,6	3	2
40	6	9,6	3	1
41	2	4,2	4	2
42	8	10,4	2	1

Plocha 1	tloušťka (cm)	výška (m)	tvár kmene	zdravotní stav
43	18	10,6	1	1
44	7	9,4	2	3
45	2	6,0	3	1
46	6	9,2	3	1
47	12	11,0	2	1
48	8	10,4	1	2
49	10	10,2	3	1
50	10	11,2	5	1
51	4	9,4	3	1
52	10	11,0	2	2
53	7	10,8	4	2
54	5	8,0	5	1
55	12	10,8	1	1
56	6	9,4	2	1
57	5	10,0	2	2
58	5	8,4	3	1
59	10	10,4	2	1
60	12	11,2	4	3

Plocha 2	tloušťka (cm)	výška (m)	tvar kmene	zdravotní stav
61	3	6,2	2	2
62	8	9,0	3	1
63	12	11,4	5	4
64	4	7,6	4	2
65	5	6,6	1	1
66	1	2,5	2	2
67	9	10,2	3	1
68	2	1,7	4	1
69	2	3,4	3	2
70	4	6,8	3	3
71	3	6,4	4	1
72	7	9,0	5	2
73	4	5,8	3	2
74	10	10,2	2	1
75	5	7,8	3	1
76	7	10,4	2	2
77	11	9,6	3	1
78	2	5,0	4	2
79	3	5,2	4	1
80	7	9,8	3	1
81	9	9,4	2	1
82	6	9,6	4	2
83	8	8,2	2	1
84	9	8,4	3	1
85	8	9,0	4	2
86	7	10,4	2	1
87	6	8,4	5	2
88	8	10,8	2	1
89	3	6,6	5	1
90	10	10,2	2	1
91	9	9,8	3	2
92	5	9,2	2	3
93	11	10,6	1	2
94	6	8,6	4	1
95	9	9,6	2	1
96	3	6,2	6	1
97	9	10,2	3	2
98	8	9,4	1	1
99	4	7,4	3	1
100	6	8,8	2	2
101	14	11,8	5	1
102	6	8,4	1	2
103	10	10,2	2	1
104	4	6,6	2	2

Plocha 2	tloušťka (cm)	výška (m)	tvár kmene	zdravotní stav
105	10	10,4	3	3
106	6	8,6	2	1
107	8	9,8	3	2
108	9	10,0	3	1
109	3	6,6	2	1
110	10	9,6	4	2
111	4	7,2	3	1
112	3	6,4	4	1
113	6	8,2	2	1