

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

Ekologicko-produkční hodnocení strukturální probírky
v dubových a bukových porostech na ŠLP Křtiny

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Brno 2017

Tomáš Soukup

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Ekologicko-produkční hodnocení strukturální probírky v dubových a bukových porostech na ŠLP Křtiny** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 4. 5. 2017

Podpis

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Radkovi Pokornému, Ph. D. za vstřícnost a ochotu při konzultacích. Dále pak patří mé poděkování Ing. Lumíru Dobrovolnému, Ph. D., že mi dal možnost zpracovat tuto práci. Děkuji mu za pomoc při měření a za cenné rady, které mi po celou dobu poskytoval. Další osobou, které bych rád poděkoval za cenné rady a poskytnutou literaturu je prof. Ing. Vladimír Tesař, CSc. V neposlední řadě bych rád poděkoval celé své rodině za morální a finanční podporu, kterou mi poskytli v průběhu celého studia.

Autor: Tomáš Soukup

Název: Ekologicko-produkční hodnocení strukturální probírky v dubových a bukových porostech na ŠLP Křtiny

Title: Eco-production evaluation of structural thinning in oak and beech stands in the TFE Křtiny

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá problematikou strukturální probírky ve středně starých bukových a dubových porostech na ŠLP ML. Křtiny, v rámci projektu nové hospodářské koncepce "Dauerwald – Les trvale tvořivý na ŠLP Křtiny". Výchovný zásah spočívá ve vyhledávání a uvolnění definovaného počtu cílových stromů (100–150 ks/ha). Na lokalitách Soběšice (dubové porosty) a Borky (bukové porosty) byly založeny vždy tři varianty zásahu s různým stupněm uvolnění cílových stromů. Těžební zásah proběhl na jaře roku 2015. Vlastní výzkum byl zaměřen hlavně na zhodnocení dendrometrických charakteristik cílových a ostatních stromů a hodnocení kvality jednotlivých cílových stromů. V další části práce byla analyzována přirozená obnova. U buku ani u dubu nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v přírůstu cílových stromů mezi variantami s různou intenzitou zásahu. U varianty bez zásahu však přírůst zřetelně klesá. Nebyl prokázán vztah mezi vnějšími znaky cílových stromů a jejich přírůstem. Vlastní efekt zásahu bude možné spolehlivěji hodnotit až s delším časovým odstupem.

Klíčová slova: strukturální probírka, buk lesní, dub zimní, přírůst, cílové stromy

Autor: Tomas Soukup

Title: Eco-production evaluation of structural thinning in oak and beech stands in the TFE Křtiny

Abstract:

Bachelor thesis deals with the issue of structural thinning in medium old – beech and oak stands on the Training Forest Enterprise – Masaryk Forest (TFE – MF) Křtiny. In the framework of the project of the new economic concept of "Dauerwald - Permanently creative forest at TFE–MF Křtiny". Educational intervention consists of searching and releasing a defined number of target trees (100 – 150 pieces per ha). At the Soběšice and Borky, three variants of intervention with different degrees of release of target trees were always established. The educational interventions were realised in 2015. Presented research was then focused on measurement of dendrometry characteristics of the target and other trees and evaluating their production and quality. Secondly, the natural regeneration and its development were monitored as well. There, mostly no statistically significant influence of type of intervention on evaluated parameters were find. The actual impact effect can be measured more reliably with a longer time span.

Keywords: structural thinning, european beech, sessile oak, growth, target trees

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíl práce	9
3. Problematika	10
3.1 Dřeviny – ekologie a dendrometrické charakteristiky.....	10
3.2 Teoretická východiska.....	13
3.3 Základní členění probírek, strukturální probírka.....	14
3.3.2 Dánská probírka	16
3.3.3 Schädelinova probírka	16
3.3.4 Konšelova probírka	17
3.3.5 Štefančíkova probírka	19
3.3.6 Voropanova probírka	20
3.3.7 Borggrevova “kacířská“ probírka	21
3.3.8 Strukturální probírka.....	22
4. Metodika	26
4.1 Širší územní vztahy	26
4.1.1 Orografické a hydrologické poměry	27
4.1.2 Geologické poměry	27
4.1.3 Pedologické poměry.....	28
4.1.4 Klimatické poměry.....	28
4.1.5 Přírodní lesní oblasti	30
4.2 Objekty	31
4.2.1 Lokalizace plochy Soběšice (porost 73E3).....	31
4.2.2 Lokalizace plochy Borky (porost 147A7).....	34
4.3 Sběr dat.....	36
4.3.1 Měření výčetní tloušťky.....	36
4.3.2 Měření výčetní tloušťky cílových stromů.....	36

4.3.3 Měření korunové projekce	36
4.3.4 Posuzování kvality jednotlivých cílových stromů	37
4.3.5 Přirozená obnova	37
4.4 Zpracování dat	37
5. Výsledky	39
5.1 Porostní charakteristiky	39
5.2 Cílové stromy	41
5.3 Analýza statistických rozdílů a vztahů mezi proměnnými	46
5.4 Regresní vztahy	48
5.5 Přirozená obnova	50
6. Diskuze	52
7. Závěr.....	56
8. Summary	58
Seznam použité literatury	59
Seznam tabulek.....	62
Seznam obrázků	63
Seznam použitých zkratk.....	65

1. Úvod

V dnešní době čím dál tím častěji slyšíme o globální změně klimatu a o odumírání řady druhů dřevin. Zvláště pak u smrku a borovice z důvodu nedostatku srážek a kolísající nízké zásoby vody v půdě. V těchto oblastech se nejvíce projeví globální klimatická změna. Proto se čím dál tím více hovoří o změně druhové skladby v rámci České republiky. Mezi často skloňované dřeviny patří buk, dub a jedle. Právě první dvě dřeviny jsou i z hlediska přirozené druhové skladby zmiňovány nejčastěji. Navíc mezi nejvíce zastoupené lesní vegetační stupně patří 4. LVS – bukový. Jak již napovídá název lesního vegetačního stupně, nejvíce rozšířenou dřevinou v rámci přirozené skladby je buk lesní. Tato stinná dřevina se bohatě zmlazuje i pod porostem. Jediným problémem v pěstování buku je tvorba nepravého jádra. Tato vada často odrazuje majitele od pěstování této dřeviny, protože se pak hůře prodává. Jelikož je tvorba nepravého jádra až z 80 % funkcí věku, lze jeho tvorbu ovlivnit během výchovy porostů nebo snížením obmýtí. Cílem pěstebních metod je snížit mytní věk a při výchově se věnovat pouze kvalitním stromům, které jsou silně uvolňovány, aby se pak následně zvýšil jejich světlostní přírůst a bylo dříve dosaženo požadovaných dimenzí.

Dub zimní patří mezi slunné dřeviny a přirozeně se vyskytuje 1 LVS až do 3 LVS, kde má i svoje produkční optimum. Navíc je schopen dobře čelit již zmíněné změně klimatu a teplotním extrémům. I v případě této dřeviny se lze soustředit pouze na kvalitní jedince, u kterých lze zajistit vysokou kvalitu dříví. Tyto kvalitní sortimenty lze pak dobře zpeněžit.

Dalším důvodem pro změny v rámci výchovy lesních porostů je čím dál tím větší tlak na zajištění ekologické a mechanické stability. V rámci této změny se pak začíná objevovat tzv. nepasečné hospodaření. V rámci tohoto racionálního způsobu hospodaření se využívá větší podíl tvořivých sil přírody a klade se důraz na přirozenou obnovu lesních porostů a na trvalou vyrovnanost výnosu.

Práce byla zpracována na majetku Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny, který patří mezi hospodářské subjekty, kde jsou nepasečné způsoby zaváděny do běžné praxe už dlouhou dobu. Navíc zde působil nestor pěstění lesů prof. Konšel, který patří mezi zakladatele přírodě blízkého hospodaření v České republice.

2. Cíl práce

Východiska: Projekt, resp. nová hospodářská koncepce "Dauerwald – Les trvale tvořivý na ŠLP Křtiny", je realizován od 1. 1. 2013 na dvou lesnických úsecích - "Soběšice" a "Borky" (celkem cca 1 600 ha) na základě schváleného dlouhodobého záměru LDF v Brně a ředitelství ŠLP. Rámcovým dlouhodobým hospodářským cílem je les smíšený, tloušťkově, věkově a prostorově rozrůzněný. Ve středně starých porostech je možné realizovat výchovné zásahy pomocí strukturální probírky na principu trvalé péče o definovaný počet cílových stromů. Vzhledem k chybějícím teoretickým i praktickým zkušenostem s touto výchovnou metodou v podmínkách ČR i ŠLP je třeba mimo jiné nalézt a definovat vnější znaky pro výběr „ideálních“ cílových stromů. Je nutné optimalizovat intenzitu jejich uvolnění ve vztahu k přírůstu a porostní struktuře i k přirozené obnově.

Cíle řešené v této práci (středně starý bukový a dubový porost – zásah strukturální probírkou jaro 2015):

- Jakou intenzitu zásahu (uvolnění C– cílových stromů) je vhodné zvolit pro maximalizaci celkového běžného přírůstu (CBP), resp. tloušťkového přírůstu C stromů?
- Existují vnější provozně použitelné znaky pro výběr potenciálních C stromů?
- Má intenzita zásahu vliv na strukturu a formování spodního patra přirozené obnovy?

3. Problematika

3.1 Dřeviny – ekologie a dendrometrické charakteristiky

Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Statný strom s rovným, hladkým a válcovitým kmenem. U volně rostoucích jedinců je koruna kulovitá a v lesních porostech je metlovitá. V České republice tato dřevina dorůstá do výšek 35-45 m s průměrem kmene až 1,5 m. Listy jsou celokrajné a po okrajích z nich odstávají bílé chloupky (ÚRADNÍČEK a kol., 2009).

Ekologie a rozšíření

Buk je stín snášející dřevina, pro obnovu zejména přirozenou postačuje i nízká intenzita difúzního světla k uchycení (MRÁČEK, 1989). Proto nejsou výjimkou čisté bučiny s několika patry, protože potlačení jedinci vydrží dlouho v podrostu. Na příznivých stanovištích vytlačuje buk většinu ostatních dřevin, což může vést ke vzniku čistých bučin. Buk patří mezi dřeviny náročné na vodu a zvláště pak v letních měsících musí mít dostatečnou relativní vlhkost vzduchu (ÚRADNÍČEK a kol., 2009). Roste téměř na všech druzích hornin s výjimkou sterilních písků a jílovitých půd (MRÁČEK, 1989). Buk svým kyselým opadem výrazně ovlivňuje půdu. Je citlivý na pozdní mrazy a vyhovuje mu mírně oceánické klima. Celé území České republiky leží uvnitř areálu buku, a proto tuto dřevinu nalézáme ve všech stře dohořích a horských oblastech hercynské karpatské části státu (ÚRADNÍČEK a kol., 2009). V České republice má nejlepší podmínky pro růst v oblasti karpatského flyšového pásma–Bílé Karpaty (MRÁČEK, 1989). V nadmořských výškách cca od 400 do 800 m n. m. vytváří buk často nesmíšené porosty. Na spodní hranici svého rozšíření se mísí s dubem a na horní pak se smrkem a jedlí (ÚRADNÍČEK a kol., 2009).

Dub zimní (*Quercus petraea*)

Strom dorůstající středních rozměrů s často zprohýbaným statným kmenem. Koruna bývá nepravidelně utvářená. Oproti dubu letnímu je méně rozložitá. V příhodných podmínkách může dosáhnout výšky až 30 m. Kořenová soustava je všestranně rozvinutá bez výrazného kulovitého kořene. Má výbornou pařezovou výmladnost, obráží také snadno na kmeni. Různá poškození snadno napravuje ze spících pupenů. Zřetelné řapíkaté listy jsou střídavě postavené, laločnaté s klínovou bází. Na líci jsou lysé a slabě lesklé, na rubu pak světlejší, pýřité s 2–3 ramennými chlupy (ÚRADNÍČEK a kol., 2009).

Ekologie a rozšíření

Světломilná dřevina, která má o něco nižší nároky na živiny než dub letní. Má listy rozmístěné nejen po obvodu, ale i uvnitř koruny. Dub zimní většinou roste v podmínkách značného nedostatku vláhy. Vydrží na podkladech v létě silně vysychavých až po výrazně suchá stanoviště lesostepní na spraších nebo na skalnatých podkladech. Nesnáší stoupanutí hladiny spodní vody na půdní povrch a nevyskytuje se proto na zaplavovaných územích. Roste i na chudých kyselých a mělkých půdách krystalinika nebo štěrkových teras, ale vyskytuje se i na andezitech nebo na vápencích. Vzrůst závisí spíše na množství přístupné vody než na živnosti půdy. Místy bývají koruny silně poškozovány masovým výskytem ochmetu (*Loranthus europaeus*) (ÚRADNÍČEK a kol., 2009). Dub neplodí každoročně, semenné roky se objevují v rozmezí 3 – 8 let (VYSKOT, 1958). Je to dřevina odolná ke kouřovým plynům a vydrží v městském prostředí. Na našem území se dub zimní vyskytuje ve všech teplejších pahorkatinách a jeho horní hranice se prolíná se spodní hranicí buku. Oproti přirozenému stavu je dnešní rozloha porostů radikálně snížena lidskou činností (ÚRADNÍČEK a kol., 2009).

Dendrometrické charakteristiky

Po roce asimilace je důležité světlo, které přímo dopadá na asimilační aparát v korunové části stromu. Proto je důležité, jaký tvar má koruna. U dřevin jako je buk a dub leží největší průměr koruny ve výšce 1/3 až 1/2 od jejich vrcholu (MAYER, 1957 in ASSMANN, 1968). Právě průměr koruny souvisí s tloušťkovým přírůstem kmene. U stromů, které mají dobře rozvinutou korunu, dochází k většímu tloušťkovému přírůstu. Cílem by měl být rovný, průběžný kmen. Důležité je uvědomit si,

že jednotlivý strom, který je kvalitní může vytvořit vysoký objemový přírůst pouze tehdy, když má tento jedinec dostatečný prostor pro rozvoj koruny. Na druhé straně je důležité vzít v potaz zásadu kvalitního vyformování 10 – 12 m dlouhého kmene (BACHMANN, 1990 in SANIGA, 2009). Čím je koruna volnější při nadúrovňovém postavení stromu nebo je při probírkovém zásahu příznivě uvolněna, tím víc se zvětšuje délka jejich osvětlené části korun. Pro buk se tvar osvětlené části koruny blíží ke kubickému paraboloidu, případně k polokouli (ASSMANN, 1968). Pro dub je formování koruny složitější. Dub je poloslunná dřevina. Má tendenci rychlejšího odumírání spodních větví v případě, že je výrazně tlačena výškovým růstem svých vlastních vzrůstových jedinců nebo jiných dřevin jako je buk nebo habr. Proto je u něho potřebné maximální uvolnění koruny z jeho blízkosti, a navíc ještě odstranění vzrůstových jedinců. Jen tak lze zabránit redukci koruny. Pro buk s ohledem na jeho vysokou toleranci vůči světlu a efektivnímu využívání transmisního světla je účinné odstraňování úrovňových jedinců.

V případě porostů buku, kde se jedná o živné, dobře zásobené lesní půdy má tato koncepce kromě stupňování hodnotového přírůstu a rychlejšího přírůstu jedinců v tloušťce $d_{1,3}$ ještě jeden závažný význam.

Z poznatků dendrometrie je zřejmé, že dolní třetina kmene představuje asi 60 % jeho celkového objemu. Když je kmen rovný a kvalitní svým zhodnocením vysoce překročí sortiment z jiné výchovné varianty.

U buku je nutné zmínit problém s nepravým jádrem. Tento problém trápí lesnickou společnost napříč Českou republikou. Někteří odborníci se domnívají, že právě výchova porostů má výrazný vliv na tvorbu nepravého jádra. Další skupina odborníků se domnívá, že tato problematika souvisí s prodlužováním obmýtí. A proto, pokud se zkrátí obmýtí u buku, zmenší se i pravděpodobnost výskytu nepravého jádra. Podle jedné z hypotéz existuje úzký korelační vztah mezi objemem koruny a velikostí jeho cévního systému. Pakliže nemá jedinec dostatek růstového prostoru pro tvorbu koruny, dochází k poklesu vitality a následně i k redukci cévního systému, která pak může vést k tvorbě nepravého jádra (KOŠULIČ, 2010).

3.2 Teoretická východiska

Od vzniku nového stromu až po jeho pokácení často uplyne až 120 let, někdy i více. Cílem je těžít co možná nejsilnější dimenze. Aby jednotlivé stromy mohly dorůst do těchto rozměrů, je potřeba o porosty dobře pečovat v rámci výchovy. Ta začíná už od nárostů, pokračuje pročistkami v tyčkovinách, na ně pak plynule navazují první probírky v tyčovínách. Někteří autoři probírkových metod mají často odlišný přístup k výchově. Proto si musíme odpovědět na tyto otázky: Kdy začít s výchovou? Do kolika let ještě provádět probírky? Jakou intenzitu při zásahu zvolit?

Samotná výchova lesa je podmíněna vysokými náklady a jejím výsledkem často nebývá to, co jsme si od zásahu slibovali. Proto, aby bylo dosaženo požadovaného výsledku, se často řídíme zásadou vyloučit jedince, který škodí lepšímu. Toto pravidlo dodržujeme od prvních prořezávek až po poslední probírku. Jedině podporou nadějných, tedy odstraněním uhynulých, netvárných nebo škodících stromů v porostu, lze vypěstovat kvalitní kmenovinu s rovnými kmeny bez suků (INDRUCH, 1985).

BEZECNÝ (1981) charakterizuje probírku jako úmyslnou těžbu, při které dochází ke snížení zakmenění v nemýtních porostech za účelem podpory přírůstu nadějných stromů.

Podle SANIGY (2007) lze probírkové zásahy vnímat jako nástroj pro dosažení produkčních a funkčních cílů v druhé polovině jejich produkčního cyklu, ovšem zároveň varuje před zneužitím těchto zásahů ve prospěch zvýšení hospodářských výsledků.

LANDA (1955) stanovil 4 základní úkoly probírek:

1. Zásahem podněcovat a zajistit tvorbu kvalitních průběžných kmenů
2. Zpevnit a otužit porosty
3. Upravovat druhovou skladbu, zejména v porostech, které byly zanedbány ve stadiu mlazin
4. Udržovat nebo zlepšovat porostní prostředí

Každá probírka, která se provádí s úmyslem zkvalitnění produkce v jednotlivých porostech, postupuje podle určité probírkové metody, která by měla být racionálně vybrána. Konkrétní metoda v teoretickém pojetí představuje abstraktní model, který je pak dále upravován vzhledem ke stanovištním podmínkám a druhové skladbě porostu (KORPEL, 1991).

3.3 Základní členění probírek, strukturální probírka

V lesnické odborné literatuře lze dnes nalézt nepřeberné množství podrobně popsaných metod probírek. Často nesou jméno po svém autorovi nebo zemi, kde se tyto metody postupně vyvíjely, popřípadě zdokonalovaly. Častá je i jejich specializace na určitou dřevinu v konkrétních hospodářských podmínkách. Všechny však vycházejí ze společného základu. Podle toho, do jaké úrovně lesník zasahuje je pak lze rozdělit na:

- probírky podúrovňové
- probírky úrovňové
- probírky kombinované

V podúrovňových probírkách se vede zásah do podružného porostu. Tyto postupy byly systematicky propracovány pro stejnověké a homogenní porosty v holosečném hospodářství. Jsou jednoduché na techniku výběru. Z ekologického hlediska mají pozitivní vliv na humifikaci a proudění vzduchu v porostu (TESAŘ a kol., 1996).

V úrovňových probírkách se zaměřujeme na odstraňování tvarově nevhodných stromů, které zabírají růstový prostor nejlepšími stromům v úrovni porostu. Používají se zejména v dubových a bukových porostech. Lze je však použít i borových nebo smíšených porostech (BEZECNÝ, 1981).

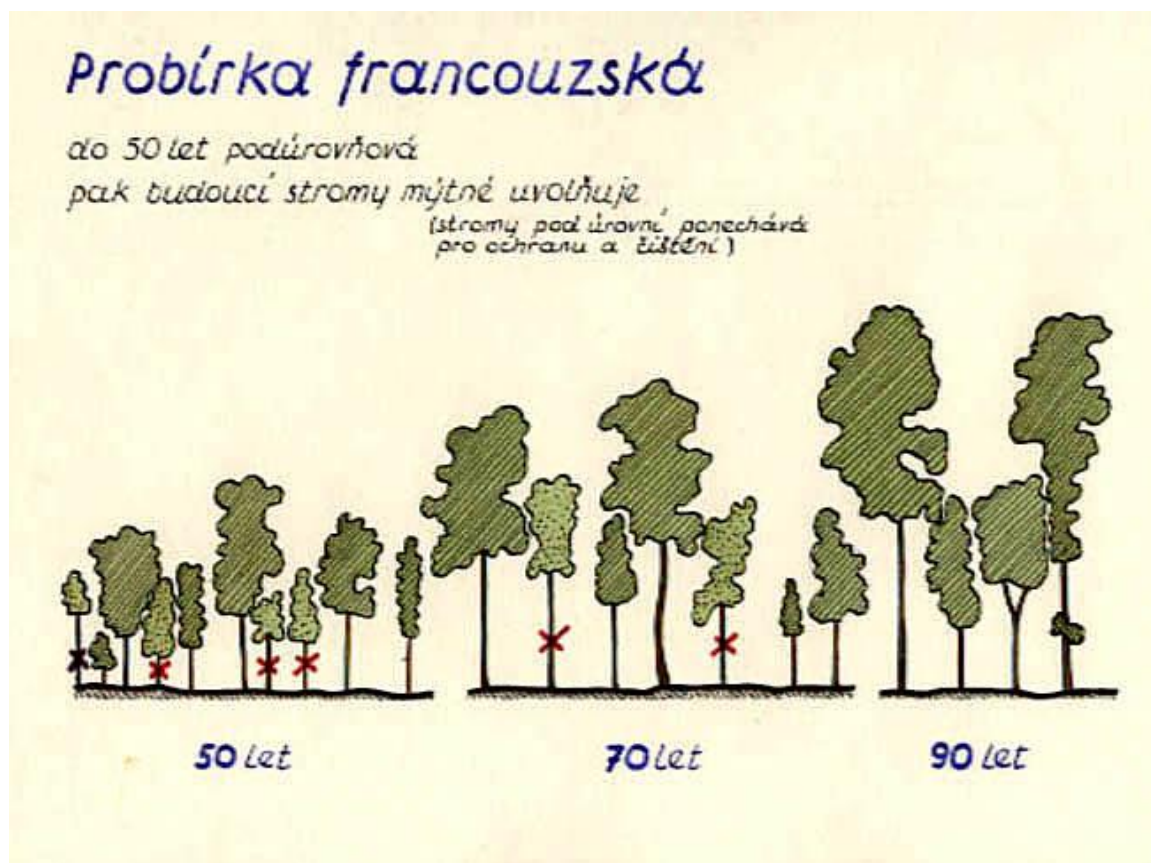
Jestliže souběžně použijeme podúrovňové a úrovňové zásahy, lze tento způsob označit jako kombinovanou probírku.

3.3.1 Francouzská probírka

Je to metoda, která vznikla jako odezva na poptávku po silných sortimentech buku a dubu v 16. století ve Francii (BEZECNÝ, 1981). Jedná se o úrovňovou probírku, která pracuje s pozitivním úrovňovým výběrem. Do stáří padesáti let porostu v intervalech 6 až 12 roků se provádí zásahy hlavně v podúrovni. Ve věku nad 50 let se interval prodlužuje na 12 až 20 let. Vychází se z Tab. 1, která se nejprve soustředí na vyhledávání kvalitních, nadějných jedinců třídy A. Následně se odstraňují stromy třídy B, které škodí těm nadějným v korunové partii. Ty pak mají zcela volnou korunu. Dále se u dubu vychází ze zásady, že koruna by měla být co možná nejvíce osluněna. Naopak kmen stromu by měl být co nejvíce zastíněn, aby nedošlo k tvorbě vlků (TESAŘ a kol., 1996).

Tab. 1: Francouzská klasifikace stromů (TESAŘ a kol., 1996)

A	Stromy hlavní, nadějně	Jsou předmětem pěstební péče, postupně se z nich vybírají a ponechávají cílové stromy.
B	Stromy vedlejší, škodlivé	Škodí stromům hlavním (A), utlačováním koruny nebo jiným způsobem, odstraňují se.
C	Stromy vedlejší užitečné	Čistí a formují stromy třídy A, kryjí půdu. Ponechávají se v porostu



Obr. 1: Grafické znázornění výběru při francouzské probírce (KANTOR a kol., 2014)

3.3.2 Dánská probírka

Tento způsob výběru je velmi podobný francouzské metodě. Vznikla v Dánsku v 19. století. Zaměřuje se na buk, který patří v tamějších lesích mezi nejvíce zastoupenou dřevinu. První výchovné zásahy začínají okolo dvaceti let. Porost by v této době měl už mít výšku nejméně 7 m. Od již zmíněného věku se pak zásah opakuje každé 3 roky až do věku čtyřiceti let. Po dosažení tohoto věku se interval prodlužuje na 5 – 7 let, někdy až na deset let. Ve stáří porostu šedesát let se vyznačí přibližně 200 – 300 nadějných stromů, které pak jsou dále uvolňovány (JURČA, 1988).

Tab. 2: Dánská klasifikace stromů (TESAŘ a kol., 1996)

A	Stromy hlavní	S kvalitním kmenem a úměrně velkou, pravidelnou korunou (nadějně stromy) – je to šířeji chápána kategorie budoucích cílových stromů.
B	Vedlejší škodlivé stromy	Negativně ovlivňují tvar nebo růst hlavních stromů.
C	Vedlejší užitečné stromy	Kladně ovlivňují formování a růst hlavních stromů.
D	Indiferentní stromy	V době třídění je nelze spolehlivě zařadit do třídy B nebo C.

3.3.3 Schädelinova probírka

Jedná se o úrovnovou probírku, která se zaměřuje na jakostní vývoj jedince. SCHÄDELIN (1947) tvrdí, že jakostní vývoj začíná už v nárostech a mlazinách. Zde se pomocí negativního výběru v horní vrstvě porostu snaží dosáhnout co možná nejkvalitnějších jedinců (TESAŘ a kol., 1996). Dále podle autora této metody tato probírka nepracuje s žádným stupněm intenzity (BEZECNÝ, 1981). Vlastní zásah se odehrává ve dvou etapách. Nejdříve se v tyčkovinách a tyčovínách pomocí selekce odstraní jedinci, kteří nejvíce škodí čekateli. Následně se v kmenovinách provede uvolňovací probírka, při které dojde k trvalému přerušení zápoje. Schädelin si vytvořil vlastní klasifikaci viz Tab. 3 (TESAŘ a kol., 1996).

Autor této metody chápe probírkové zásahy jako nepostradatelnou součást výchovy porostů od nárostů až po kmenoviny. Skloubil zde poznatky z francouzské, dánské a Michaelisovy probírky (SANIGA, 2007).

Tab. 3: Klasifikace Schädelina (TESAŘ a kol., 1996)

Klasifikace	Hodnocený znak
	Výškové postavení
100	1. Hlavní úrovňový strom
200	2. Vedlejší úrovňový strom
300	3. Ustupující strom
400	4. Podúrovňový strom
	Kvalita kmene
10	1. Tvárný kmen
20	2. Průměrný kmen
30	3. Netvárný, nekvalitní kmen
	Kvalita koruny
1	1. Dobrá (úměrně velká a symetrická)
2	2. Průměrná
3	3. vadná (silně asymetrická, velmi malá)

3.3.4 Konšelova probírka

Jedná se o kombinaci podúrovňové a úrovňové probírky. Pro pěstební výběr si autor této metody vytvořil vlastní klasifikaci (TRUHLÁŘ, 1998). „*Následně pak rozlišuje 3 stupně podúrovňové a stupně úrovňové probírky, které se liší silou zásahu*“ (TESAŘ A KOL., 1996). Autor této metody nestanovuje žádný interval mezi zásahy, spíše upřednostňuje aktuálnost stavu porostu např. přeštíhlení kmenů, stagnující přírůst, popřípadě stagnující rozklad humusu (TESAŘ a kol., 1996)

Probírka silná – probírkový stupeň (C). Odstraňují se znovu stromy třídy 5,4 a ještě s nimi stromy třídy 3 – ustupující, životaschopné; popřípadě i 2b (poškozené, úrovňové vedlejší stromy)

Úrovňové probírky:

Probírka velmi silná – probírkový stupeň (D). Jedná se období francouzské probírky, kdy se využívá kombinace pozitivního a negativního výběru. Při zásahu se odstraní jedinci třídy 5, 4, 3 a 2 b.

Probírka uvolňovací – stupeň (E) – Při tomto stupni dochází k přerušení zápoje v době 5–10 let, pouze zůstane podružný porost, který bude sloužit k ochraně půdy (TESAŘ A KOL., 1996)

3.3.5 Štefančíkova probírka

Cílem této probírkové metody je pěstování stromů výběrné kvality (dále jen SVK). Jedná se o nadějně cílové stromy. Autor této metody nezapomíná ani na porostní výplň v úrovni porostu a v podúrovni. Štefančík využívá nejprve pozitivní výběr v úrovni porostu a následně ten samý výběr v podúrovni. Pak přichází na řadu negativní, zdravotní a zralostní zásahy, které jsou zaměřeny na porostní výplň viz Tab. 5 (ŠTEFANČÍK, 2015).

Tab. 5: Klasifikace Štefančíkovy úrovňové a volné probírky (ŠTEFANČÍK, 1978)

Způsob výběru, zásahu	Objekt zásahu ve složce porostu (vzrůstová třída)	Účel zásahu	
Pozitivní úrovňový	nadúroveň a úroveň podúroveň	Pěstování stromů výběrné kvality (SVK)	-uvolnění bočního prostoru jejich koruny -uvolnění prostoru jejich dolní části koruny -odstranění jedinců, kteří ošlehávají jejich kmen
Pozitivní podúrovňový	podúroveň	Odstranění nežádoucích jedinců z hlediska	-jejich vzájemný rozestup, tzn. proředění podúrovně porostu; zabezpečení výchovné a ochranné funkce této složky
Negativní	nadúroveň, úroveň a podúroveň		-jakost jejich kmenů a koruny; zvýšení hromadné průměrné kvality porostu jako celku zabezpečení případných náhradníků za zrušené SVK
Zdravotní			-zdravotní stav, zvýšení odolnosti porostů
Relativně zralostní			-druhu, zvýšení produkce ekonomicky žádoucích dřevin

V rámci této metody lze jednotlivé stromy rozdělit na:

- Jakostní stromy (JS) – jedinci, kteří mají vyhovující tvar kmene i koruny.
- Nadějně stromy (NS) – jakostní stromy, které splňují kritérium pro jakostní strom.
- Cílové stromy (CS) – u nich se uvažuje, že se dožijí mýtního věku.

Stromy výběrné kvality (SVK) tedy tvoří jak nadějně, tak cílové stromy ($SVK = NS + CS$).

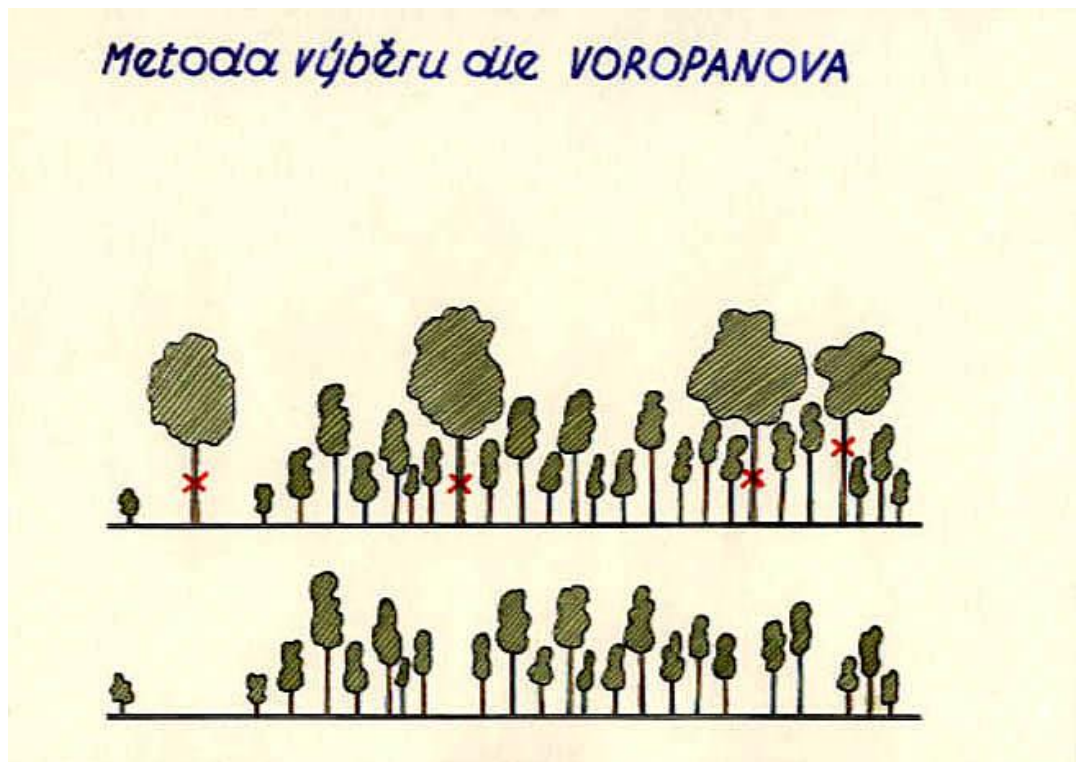
Dále je v rámci výběru těchto stromů a jejich další výchovy třeba dodržet správný výběr s těmito nadcházejícími parametry:

- Jakost – nejlepší znaky jakosti
- Dimenze – vybírat stromy s největší výčetní tloušťkou a výškou v úrovni porostu
- Rozestup – snažit se při výběru dosáhnout pravidelného rozmístění SVK po ploše

Tyto parametry platí pro všechny stromy v porostu včetně těch klasifikovaných jako nadějně a cílové (ŠTEFANČÍK, 1978).

3.3.6 Voropanova probírka

Jedná se o úrovnovou probírku, která je založena na stadijním vývoji stromů. Používá negativní výběr a soustředí se hlavně na staré stromy, které předrůstají jednotlivé stromy v hlavní úrovni porostu (TESAŘ a kol, 1996). Smyslem této metody je maximálně uvolnit stromy, které byly dosud zastíněny a následně by se měl u těchto stromů dostavit jejich maximální přírůst (JURČA, 1988).



Obr. 3: Grafické znázornění Voropanovy probírky (KANTOR a kol., 2014)

3.3.7 Borggrevova “kacířská“ probírka

Úrovňová probírka, která se často označuje i za výběrnou a používá negativní výběr (TESAŘ a kol., 1996). Důvodem vzniku byla velká poptávka po silných výřezech buku, které by byly dále zpracovány pro dýhárenské výřezy nebo pro stavbu železničních tratí (SANIGA, 2007). Provádí se většinou v bukových porostech, kde je snahou dosáhnout silných sortimentů, a proto se i často prodlužuje obmýcí na 140 – 160 let. První zásah se provádí v porostech ve věku 50 – 60 let. Do porostu se pak lesník vrací ještě asi 8 – 10krát s intervalem 10 let. V odborné praxi se neujala (TESAŘ a kol., 1996).

3.3.8 Strukturální probírka

Jedná se o metodu, která zatím není široké odbornosti známa. Někdy je i záměrně opomíjena. Ovšem v zahraničí byla už tato metoda praktikována nebo byla využita její obdoba. Například CZUDEK (1997) uvádí, že v 80. letech minulého století bylo na území Francie založeno velké množství ploch zaměřených na studium různé intenzity pěstebních zásahů. Smyslem těchto pokusů bylo zjistit vliv zásahu na tvar kmene, vývoj koruny a přírůstu.

Podobnou cestou se vydali i němečtí lesníci, kteří měli a stále mají problém s nepravým jádrem u buku. Proto se rozhodli ke změně ve výchově této dřeviny. Tak jako jejich kolegové ve Francii se vydali cestou silných úrovnových zásahů, kterými se snaží co možná nejvíce uvolnit cílové stromy. Od této metody pak očekávají větší přírůst a následně i nižší mýtní věk a tím i eliminaci nepravého jádra (LEDER, 2006). Oba tyto způsoby výchovy se nápadně podobají strukturální probírce.



Obr. 4: Nepravé jádro u buku (foto: LEDER, 2006)

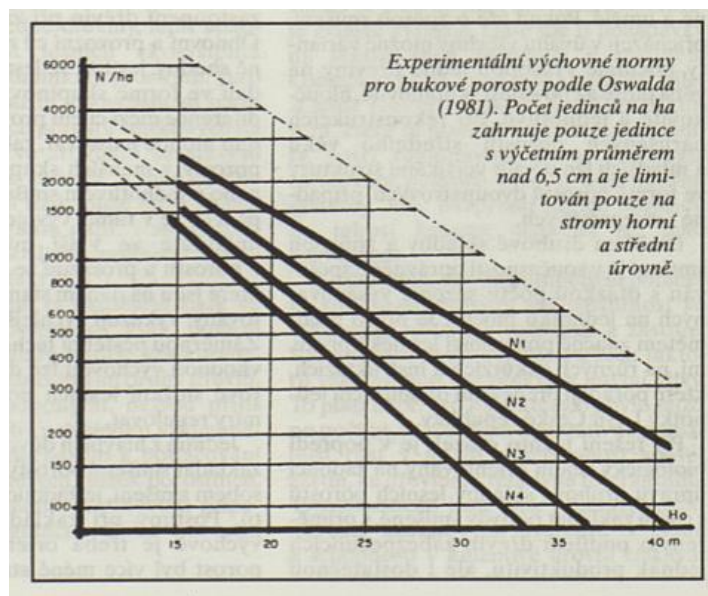
Její smyslem je co možná nejvíce využívat přirozené procesy. Často je i spojována s převodem tvaru lesa pasečného na les výběrný. Je spojována hlavně se smrkovými porosty. Cílem metody je nepřetržité dozrávání stromů do mýtního věku. První zásahy by se měly provádět co možná nejdříve, např. už v tyčkovinách a tyčovínách. Zásah lze provést i později. Důležité pro tuto metodu je maximálně využít světlostní přírůst. KORPEL (1991) uvádí, že růstový efekt z prosvětlení porostu je dlouhotrvající a zároveň zásadní. Jestliže se v bukových porostech začne se zásahem okolo 60–70 let, lze dosáhnout rychleji silných dimenzí s dobrým tvarem kmene s možností snížení výskytu nepravého jádra. To ostatně potvrzují i výsledky

z Francie, kde po silných probírkách v buku došlo k mohutnému zvětšení korun a následnému zvětšení tloušťkového přírůstu (CZUDEK, 1997).



Obr. 5: Porovnání klasické a silné probírky ve Francii

Tyto výsledky vedly OSWALDA (1981 in CZUDEK, 1997) již dříve k vytvoření experimentálních výchovných norem.



Obr. 6: Experimentální výchovné normy (Čerchovaná čára představuje nejvyšší hustotu – „slabá probírka“. Norma N2 – „středně silná probírka“. Norma N3 – „silná probírka“. Norma N4 – „velmi silná probírka“; CZUDEK, 1997)

V porostu je důležité vyznačit dostatek stromů třídy C1 a C2, které se dále uvolňují. „Jejich počet se odvodí od předpokládané rozložitosti korun v mýtním věku, mimo jiné i s ohledem na požadavek mírného rozvolnění horní vrstvy C1– stromů, tedy trvalé lehké otevření korunové klenby“ (KOŠULIČ, 2010). Přitom je potřebné dodržení příznivé výškové struktury, protože vytvoření nižší vrstvy je možné pouze

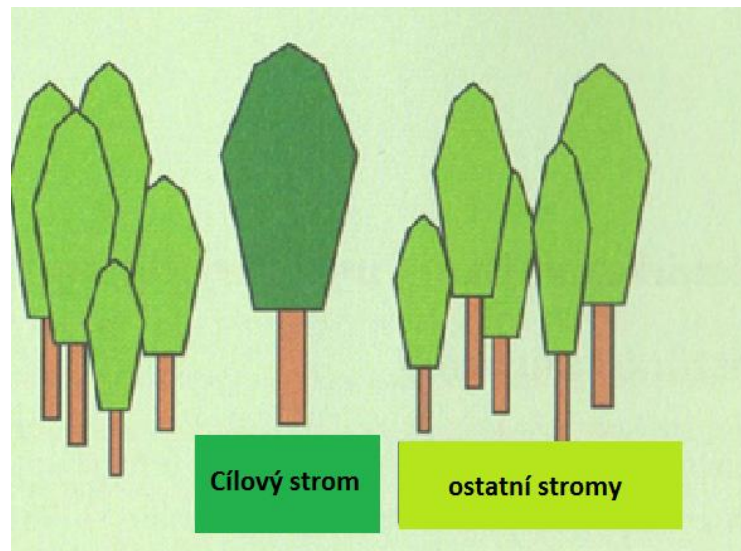
tehdy, nemá-li vyšší vrstva plný zápoj (REININGER, 1997). CZUDEK (1997) dospěl k závěru, že je potřeba v porostu vyhledat 75 – 100 cílových stromů na hektar, přitom zkrátit obmýtí buku na 80 – 100 let.



Obr. 7: Cílové stromy (s oranžovým pruhem) na lokalitě Borky, varianta „Slabý“ (foto: L. DOBROVOLNÝ)

K podobnému výsledku dospěl i LEDER (2006), který však ještě dodává, že je důležité mít na mysli při výběru C1 stromů poměr kvality a kvantity, protože malý počet kvalitních cílových stromů je stejný extrém jako velký počet málo kvalitních cílových stromů. Vzdálenosti mezi jednotlivými C1 stromy by měly být větší než maximálně dosažitelný průměr koruny dospělého buku, což je v průměru 8–10 m. Jestliže pro C1 stromy počítáme s průměrem koruny v mýtním věku 10 m, pro C2 stromy 5 m, potom lze na jednom hektaru vyznačit 100 stromů C1 a stejný počet i C2 stromů (REININGER, 1997). Speciální případ nastane při převodu z lesa pasečného na výběrný, kdy bude počet disponibilních C2 stromů poměrně malý. Proto by mělo dojít k včasnému zahájení procesu přirozené obnovy, aby mohl vzniknout porost různověký (KOŠULIČ, 2010). Se zvětšujícím se průměrem koruny dochází k pomalému snižování světelného požitku v podrostu, což následně vede k větší konkurenci mezi jedinci a následné autoregulaci.

Individuálním výběrem, který se provádí po celý život porostu, lze dosáhnout lepšího zpeněžení jednotlivých sortimentů. Současně se výrazně snižují náklady na obnovu, protože ta probíhá neustále (SANIGA, 2007).



Obr. 8: Postavení cílového stromu (zdroj: LEDER, 2006)



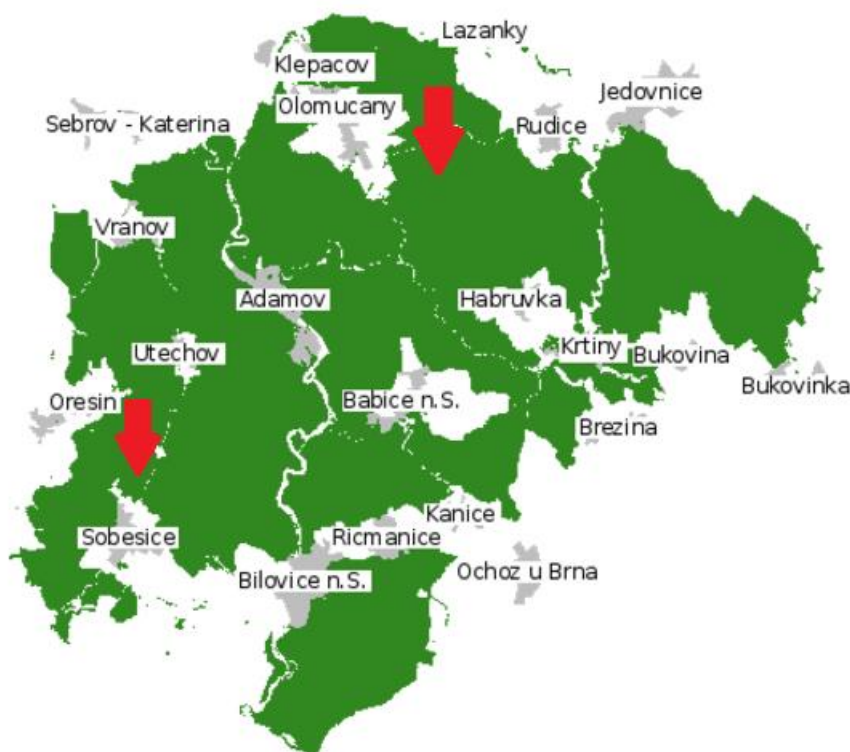
Obr. 9: Výběr cílového stromu (zdroj: LEDER, 2006)

4. Metodika

4.1 Širší územní vztahy



Obr. 10: Poloha ŠLP ML. Křtiny



Obr. 11: Mapa ŠLP ML. Křtiny

Údaje, ze kterých se bude v následující části vycházet, pocházejí z textové části LHP a z hospodářské knihy. Tyto dokumenty pro Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny vyhotovil Lesprojekt Brno a.s. s platností na období roků 2013 – 2022.

Lesní hospodářský celek má katastrální výměru 15 085,99 ha. Z toho zabírají pozemky k plnění funkcí lesa 10 228,11 ha. Bezlesí zabírá plochu 255,02 ha, o něco méně zabírají ostatní pozemky a jiné pozemky tvoří 129,53 ha.

Podle informací z LHP jsou na Školním lesním podniku zastoupeny LVS 1 – 5. Nejmenší zastoupení má 5 LVS s 0,03 %. Naopak nejvíce zastoupený je 3 LVS, který má 52,54 % viz Tab. 6 (KOLEKTIV, 2013).

Tab. 6: Vegetační stupně a jejich zastoupení na území ŠLP ML. Křtiny (KOLEKTIV, 2013)

Vegetační stupeň	Výměra porostní půdy v ha	%
1. dubový	353,21	3,59
2. bukodubový	2 684,11	27,27
3. dubobukový	5 171,91	52,54
4. bukový	1 631,10	16,57
5. jedlobukový	3,23	0,03
Celkem	9843,56	100

4.1.1 Orografické a hydrologické poměry

Dle orografického dělení náleží LHC ŠLP Masarykův les Křtiny do Drahanské vrchoviny. Ta je součástí provincie Česká vysočina, Českomoravské soustavy, podsoustavy Brněnská vrchovina. Reliéf má převážně charakter ploché vrchoviny s výškovou členitostí 150 – 200 m. Některé hřbety a údolí mají charakter vrchoviny s členitostí 200 – 300 m. Nejvyšším bodem je vrchol Baba u Vranova – 512 m n. m. Moravský kras má zarovnaný povrch, který je často rozčleněn ostrými 100 až 200 m hlubokými zářezy, na planinách se často nacházejí závrtky různých rozměrů. Z nekrasového okolí přitékají do krasu alochtonní toky, které se na jeho okraji propadají a krasovým územím protékají v podzemí do vyvěraček. Nejnižším bodem je koryto Svitavy v Brně s výškou asi 200 m n. m. (KOLEKTIV, 2013).

Území je převážně odvodňováno řekou Svitavou, západní část pak říčkou Ponávkou, severovýchodní okraj potokem Rakovec. Všechny uvedené toky patří do povodí Dyje a úmoří Černého moře (KOLEKTIV, 2013).

4.1.2 Geologické poměry

Na geologické stavbě se nejvíce účastní brněnský pluton, devon Moravského krasu a kulm Konické vrchoviny. Adamovská vrchovina je tvořena především brněnským masivem, tj. hlavně amfibolickými granodiority a občas i diority a diabasy. Moravský kras je převážně tvořen z čistých devonských vápenců. V okolí obcí Rudice a Olomučany

se lze setkat s pokryvy slepenců a jílovců. Jde o výplně hlubokých krasových depresí pozůstávajících ze zvětralin jurského a křídového stáří. Na jihu pak lze nalézt ještě spraše, které pak k severu přecházejí spíše do sprašových hlín. V oblasti Konické vrchoviny se dále vyskytují horniny jako jílovité břidlice, droby, částečně i slepence. Zcela ojediněle lze narazit na pískovce a jílovce (KOLEKTIV, 2013).

4.1.3 Pedologické poměry

Jak již bylo popsáno výše, půdy jsou často silně ovlivňovány právě skeletem. Proto asi nebude překvapením, že mezi nejvíce zastoupené půdní typy budou patřit půdy z referenční skupiny litosoly. Speciálně pak ranker a rendzina, dále jsou zastoupeny kambisoly, konkrétně pak kambizem.

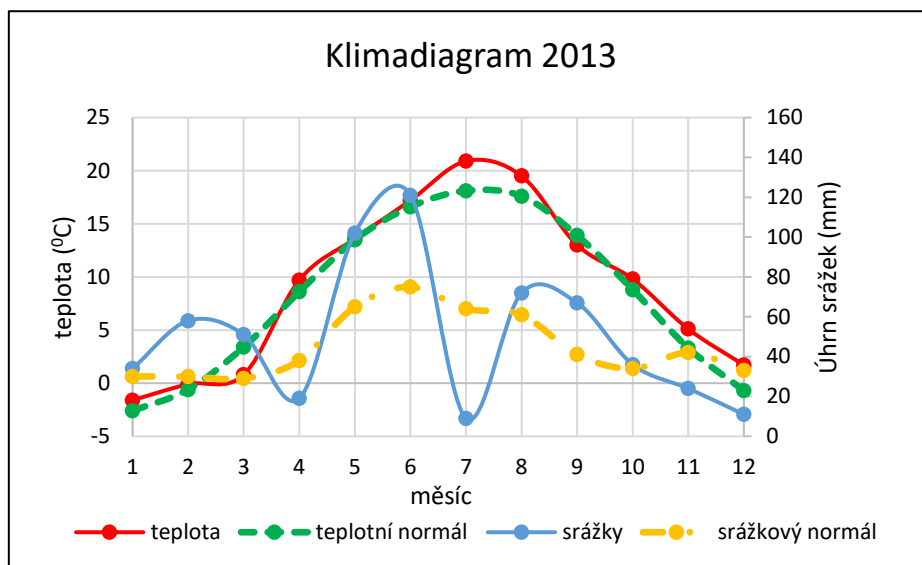
Na exponovaných stanovištích patří přechod subtypům mezi rankerem a kambizemí. Je to především ranker kambický, kambizem rankerová a často i skeletové formy kambizemě. Na kyselých stanovištích, slabě zásobených živinami je nejvíce zastoupena kambizem oligotrofní a mesobazická. Na živných stanovištích pak převládají půdy, které jsou dobře zásobeny vodou. Vzhledem k terénu, ve kterém je velké množství žlebů, lze ve spodních partiích očekávat až půdy, které budou silněji ovlivněny vodou jako je pseudoglej a glej (KOLEKTIV, 2013).

4.1.4 Klimatické poměry

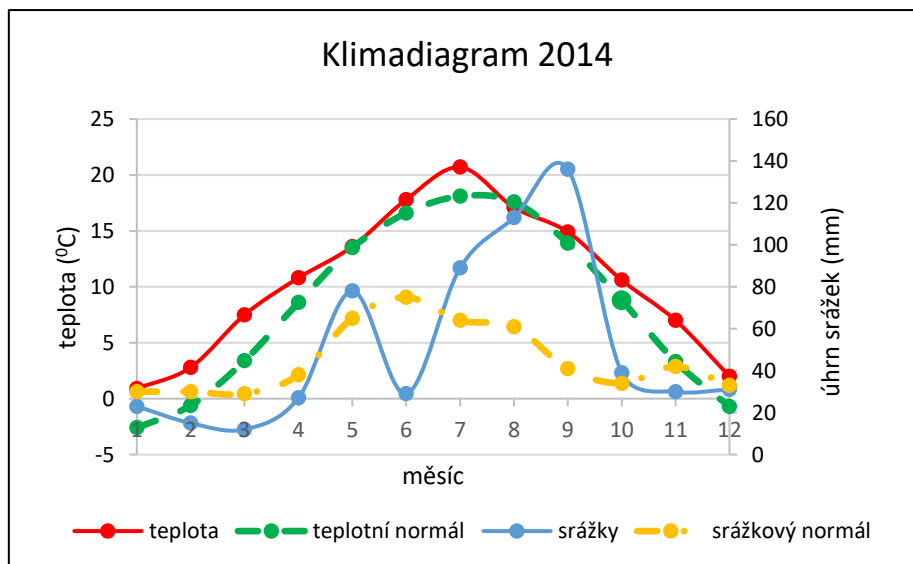
ŠLP Masarykův les Křtiny náleží podle Atlasu podnebí ČSR do teplé a mírně teplé klimatické oblasti. Velká část LHC se nachází v okrsku B2 – mírně teplého, mírně suchého, převážně s mírnou zimou a lednovou teplotou nad $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mezi tuto část LHC patří i polesí Vranov a Habrůvka. Na obou polesích jsou právě zkusné plochy variant zásahů.

Klima v blízkosti moravské metropole, kde se nachází lokalita Soběšice na polesí Vranov, je teplé a poměrně suché. Průměrná teplota se zde pohybuje okolo $8,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Roční úhrn srážek pak dosahuje 547 mm. Lépe na tom jsou plochy na polesí Habrůvka, které se nacházejí v blízkosti obce Olomučany. Zde se průměrný roční úhrn srážek pohybuje okolo 620 mm. Průměrná teplota je zhruba o $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ nižší než na plochách nedaleko Vranova (KOLEKTIV, 2013).

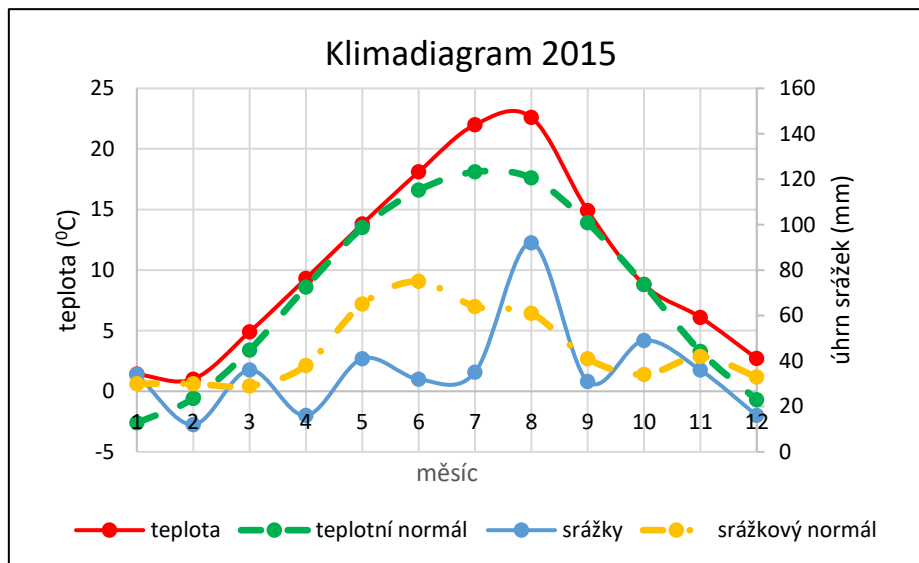
Na území nejsou výjimkou ani pozdní mrazíky, které často mohou způsobit poškození rostlinných pletiv. Délka období s průměrnou denní teplotou vzduchu 5 °C se pohybuje v rozmezí 210 – 220 dní, s 10 °C pak 150 – 160 dní. Langův dešťový faktor v nižších polohách převládá v rozmezí hodnot 55 – 90. Z toho důvodu ji lze považovat za semihumidní srážkovou oblast. Ve vyšších polohách má Langův faktor hodnotu nad 90. Tomu pak odpovídá zařazení do humidní srážkové oblasti (KOLEKTIV, 2013).



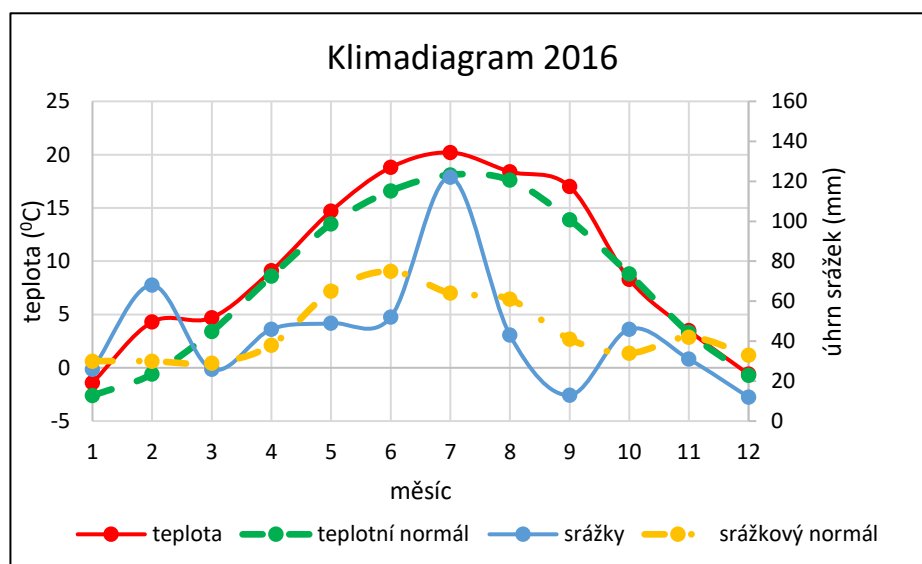
Obr. 12: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2013 (zdroj: ČHMÚ)



Obr. 13: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2014 (zdroj: ČHMÚ)



Obr. 14: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2015 (zdroj: ČHMÚ)



Obr. 15: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2016 (zdroj: ČHMÚ)

4.1.5 Přírodní lesní oblasti

ŠLP Masarykův les Křtiny se nachází ve dvou Přírodních lesních oblastech (dále jen PLO). Jedná se o PLO 30 – Dražanská vrchovina a PLO 35 – Jihomoravské úvaly. V PLO 30 je téměř celý lesní komplex. V druhé PLO 35 jsou pak spíše lesy zvláštního určení, neboť se jedná o bažantnici Rajhrad a oboru Sokolnice. Oba objekty spravuje lesní správa Bílovice nad Svitavou (KOLEKTIV, 2013).

Tab. 7: Rozdělení území ŠLP ML. Křtiny podle PLO (KOLEKTIV, 2013)

Přírodní lesní oblast	Porostní půda	Bezlesí	Jiné pozemky	Celkem PUPFL
	ha			
30	9742,35	223,46	127,61	10093,42
35	101,21	31,56	1,92	134,69
Celkem	9843,56	255,02	129,53	10228,11

V potenciální vegetaci dle vegetačních rekonstrukčních jednotek (MIKYŠKA R. a kol., 1968) ve vyšších částech bychom se mohli setkat s květnatými bučinami: *Eu – Fagion* s ostrůvky bikových bučin: *Luzulo – Fagion*. Tuto vyšší část lemují oblast, ve které se prolínají dubohabrové háje: *Carpinion betuli* a acidofilní doubravy: *Quercion robori – petraeae*, více zastoupené na jižních a východních svazích. Na jižních okrajích se nachází malé zastoupení subxerofilních doubrav: *Potentillo – Quercetum* (KOLEKTIV, 2013).

Území je řazeno podle biogeografického členění ČR do biogeografické podprovincie hercynské (KOLEKTIV, 2013).

4.2 Objekty

4.2.1 Lokalizace plochy Soběšice (porost 73E3)

Vlastník: Mendelova univerzita v Brně

Kraj: Jihomoravský

Okres: Brno – město

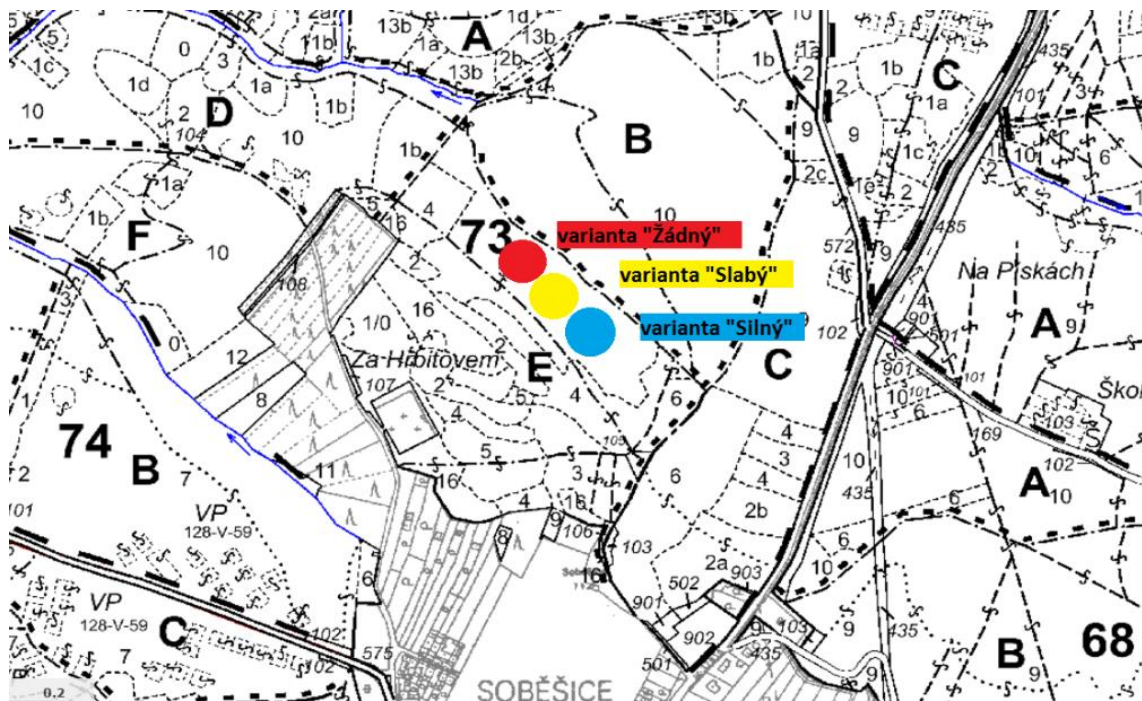
GPS: 49.2632989 N, 16.6225297E

Zájmová plocha se nachází asi 3 km severně od Brna. Pozemky se nacházejí v katastru obce Soběšice.

4.2.1.1 Porost 73E3 – Soběšice

Porost se nachází na území polesí Vranov v těsné blízkosti intravilánu obce Soběšice. Půdní typ zde lze určit jako kambizem. Plocha porostní skupiny je 3,81ha. Lesní typ je určen jako 2S2. Z toho je patrné, že se plochy nacházejí ve 2 LVS (bukodubový). Cílový hospodářský soubor je zde určen jako 25 hospodářství živných stanovišť nižších poloh. Pásmo ohrožení zde není stanoveno. Obmýtí je stanoveno na 120 let. Současný věk porostu (k roku 2017) je 54 let. Nejvíce zastoupenou dřevinou

v porostní skupině je dub zimní (DBZ) 83 %. Dále jsou zde zastoupeny dřeviny topol osika (OS) 5 %, habr obecný 5 %, lípa srdčitá (LP) 3 %, modřín opadavý 2 % a bříza bělokorá (BR) 2 %. Absolutní a relativní bonita je pak u jednotlivých dřevin stanovena takto: DBZ 26 (2), OS 26 (1), HB 18 (6), LP 26 (3), MD 28 (1), BR 26 (1). Osika s břízou jsou zařazeny do fenotypové třídy C. Ostatní dřeviny zatím nesplnily podmínku věku, aby byly zařazeny do fenotypové třídy (KOLEKTIV, 2013). Jednotlivé varianty zásahu zde byly provedeny shodně jako na ploše Borky v prvním kvartále roku 2015.



Obr. 16: Rozmístění variant zásahu na lokalitě Soběšice



Obr. 17: Varianta „Silný“ po zásahu lokalita Soběšice – zeleně označené stromy jsou cílové (foto: L. DOBROVOLNÝ, 2015)

4.2.2 Lokalizace plochy Borky (porost 147A7)

Vlastník: Mendelova univerzita v Brně

Kraj: Jihomoravský

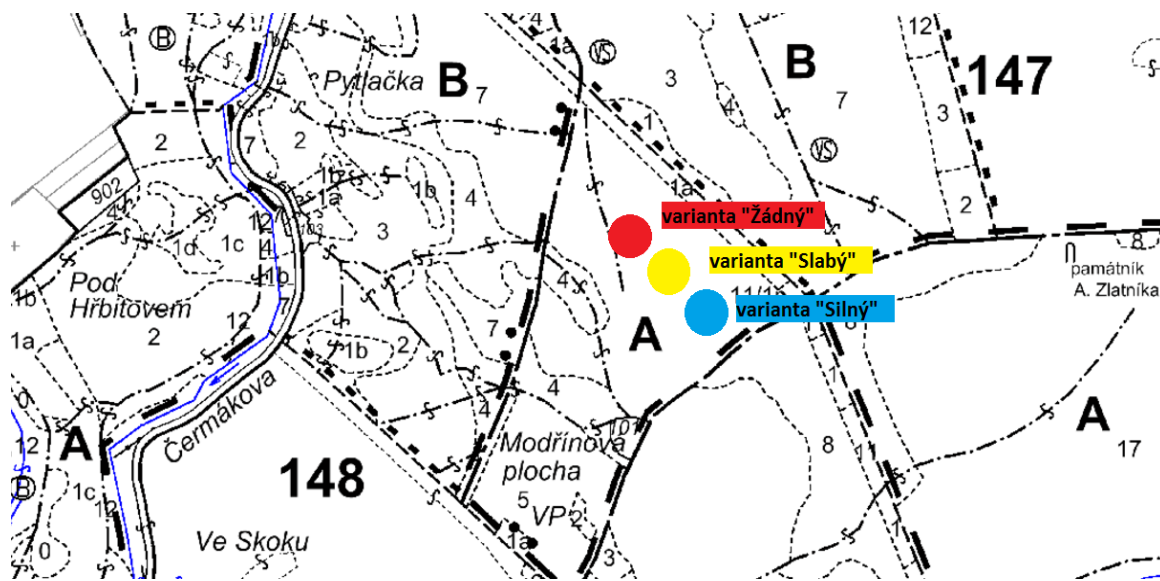
Okres: Blansko

GPS: 49.3231733 N, 16.6927492E

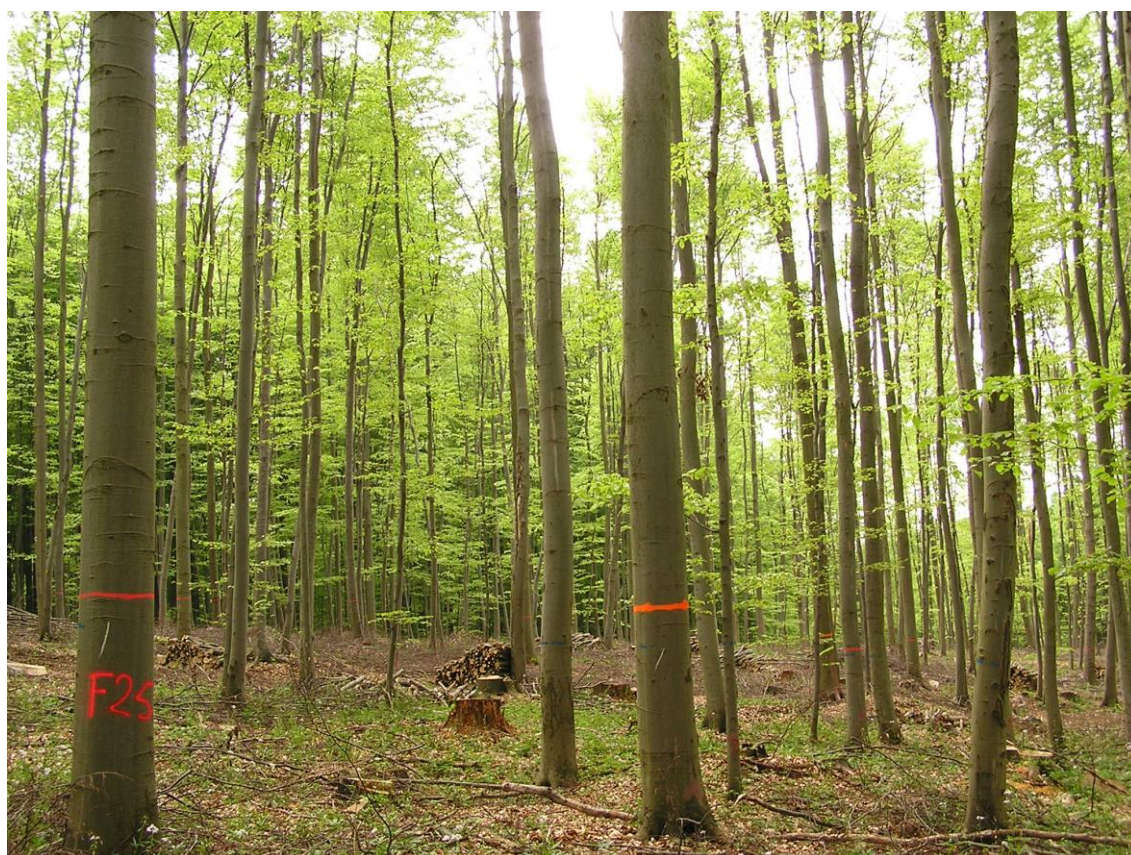
Zájmová plocha se nachází asi 5 km jihovýchodně od Blanska. Pozemky se rozprostírají v katastru obce Olomučany.

4.2.2.1 Porost 147A7 – Borky

Porost leží na území polesí Borky. V blízkosti se je NPR Habrůvecká bučina. Podloží je zde tvořeno vápencem, který vystupuje místy i na povrch. Plocha porostní skupiny je 4,67 ha. Lesní typ je zde určen jako 4W1. Proto je zřejmé, že se porost nachází ve 4 LVS (bukový). Cílový hospodářský soubor lze označit jako 35 hospodářství živných (bazických) stanovišť středních poloh. Pásmo ohrožení imisemi je zde stanoveno jako D. Obmýtlí je zde stanoveno na 120 let. Současný věk porostu k roku 2017 je 71 let. Největší zastoupení má buk lesní (BK) 82 %, dále je zde zastoupen modřín opadavý (MD) 10 %. Smrk ztepilý (SM) a habr obecný (HB) jsou v porostní skupině zastoupeny shodně, každý po 4 %. Absolutní a relativní bonita je pak u dřevin stanovena takto: BK 32 (1), MD 34 (1), SM 34 (1), HB 20 (3). Všechny dřeviny náležejí do fenotypové třídy C (Kolektiv, 2013). Jednotlivé varianty zásahu zde byly provedeny současně v prvním kvartálu roku 2015.



Obr. 18: Rozmístění variant na lokalitě Borky



Obr. 19: Varianta „Silný“ po zásahu lokalita Borky – oranžovými pruhy označené cílové stromy (foto: L. DOBROVOLNÝ, 2015)

4.3 Sběr dat

Na vybraných částech porostu proběhl výchovný zásah (první kvartál roku 2015) na principu probírkové metody cílových stromů (Obr. 16 a 18) v různých variantách intenzity zásahu. Na každé variantě bylo vybráno cca 130 cílových stromů na ha (hektar), u kterých byla provedena různá intenzita uvolnění. Ve variantě „Silný“ bylo odstraněno v okolí cílového stromu 4 – 5 stromů. U varianty „Slabý“ byly odstraněny 1 – 2 stromy. U varianty „Žádný“ nebyl úmyslně těžen žádný strom. Pouze na lokalitě Borky došlo k těžbě několika stromů z důvodu uvolňování traktorové linky.

Vlastní dendrometrická měření probíhala na trvalých kruhových plochách (TKP) 0,25 ha ($r = 28,2$ m). Pro každou variantu byla založena 1 TKP.

4.3.1 Měření výčetní tloušťky

Na podzim roku 2013 a 2016 (po ukončení vegetační sezóny) byly měřeny výčetní tloušťky všech stromů včetně cílových. Měření se provádělo pomocí průměrky (Haglöf Mantax 60 cm) ve výčetní výšce 1,30 m od země. Jedna osoba měřila, druhá pak zapisovala. Cílové stromy byly měřeny textilním obvodovým pásmem (RICHTER Diameter Tape 5 m) ve stejné výčetní výšce jako ostatní stromy.

4.3.2 Měření výčetní tloušťky cílových stromů

Každý rok na podzim byly měřeny tloušťky jednotlivých cílových stromů. Na lokalitě Soběšice se jednalo převážně o dub zimní a habr obecný. Na druhé lokalitě šlo o buk obecný a třešň ptačí. Měření prováděly většinou 2 osoby. Jedna osoba měřila a druhá zapisovala hodnoty. Měřilo se pomocí obvodového pásma ve výčetní výšce 1,30 m od povrchu země. Měření probíhalo vždy po skončení vegetační sezóny dřevin.

4.3.3 Měření korunové projekce

V zimním období roku 2015 došlo k měření a k výpočtu projekční plochy korun jednotlivých cílových stromů. Při měření byla použita skládací výtyčka a technologie FieldMap. Jedna osoba s výtyčkou se pohybovala pod korunami stromů a snažila se co možná nejpřesněji vytyčit plochy jednotlivých korun cílových stromů. Druhá osoba stála na místě a pomocí přístroje zaznamenávala pozici hraničních bodů korun jednotlivých stromů. Přístroj pak následně z množiny bodů vytvořil uzavřený polygon a vypočítal jeho plochu.

4.3.4 Posuzování kvality jednotlivých cílových stromů

Na přelomu roku 2016/2017 proběhlo na obou lokalitách souběžně hodnocení kvalitativních znaků cílových jedinců. Hodnocení bylo prováděno ve dvoučlenné skupině, kdy jeden ze členů posuzoval jednotlivé parametry koruny, počet konkurentů v korunové části a kvalitu kmene. Druhá osoba vše zapisovala a u stupně uvolnění jednotlivých stromů zaříd'ovala podle počtu konkurentů. Konkrétní znaky kvality jsou znázorněny níže viz Tab. 8. Na ploše Soběšice u dřeviny DB byl ještě hodnocen stupeň zavlnění podle metodiky v Tab. 8.

Tab. 8: Metodika pro hodnocení parametrů cílových stromů

kmen	1 = dobrá kvalita – přímý, bez suků / 2 = horší kvalita – menší suky a křivost / 3 = špatná kvalita – velké suky a křivost
koruna	1 = plně rozvinutá, symetrická / 2 = relativně méně rozvinutá, mírně deformovaná / 3 = nedostatečně rozvinutá, výrazně deformovaná
počet konkurentů	počet skutečných konkurentů kolem koruny C stromu
stupeň uvolnění	1 silný= 0-1 konkurenti, 2 slabý= 2-4 , 3 žádný= nad 5
stupeň zavlnění	0 = žádné, 1 = začínající (výmladky krátké, slabý průměr), 2 = pokročilé (výmladky delší, silnější průměr)

4.3.5 Přirozená obnova

V letních měsících roku 2016 došlo na obou lokalitách k inventarizaci přirozené obnovy (od semenáčků až po nálet). Na každé TKP byla založena pravidelná bodová síť 10 x 10 m v počtu 21 plošek, dohromady pak na jedné lokalitě 63. Rozmístění bylo přesně určené pomocí pásma a středy plošek byly stabilizovány dřevěnými kolíky a hřebíky (délka 20 cm). Jednotlivé počty zastoupených dřevin byly rozděleny do výškových tříd. V malém kruhu o ploše 1 m² a poloměru 56 cm byly zaznamenávány a zaříd'ovány do tříd – letošní, do 20 cm, do 50 cm a pařezový výmladek. Ve velkém kruhu o ploše 20 m² a poloměru 259 cm byly zaznamenány a zaříd'ovány do tříd – do 80 cm, do 130 cm a do 200 cm (pakliže se na plošce nacházely dřeviny větší než 200 cm, byly zaříd'ovány do jednotlivých kategorií po dalších 100 cm). Dále byla odhadována pokryvnost a určen vůdčí druh na plošce. Jelikož rozmístění plošek bylo náhodné, často docházelo k tomu, že objekt se nacházel na přibližovací lince nebo na hromadě klestu.

4.4 Zpracování dat

Veškerá sesbíraná data v terénu byla zaznamenána a digitalizována v programu Microsoft Excel 2013, kde proběhlo i jejich první zpracování. Současně bylo možno ve vytvořené databázi zkontrolovat jednotlivé naměřené chyby a následně tak mohlo dojít

k jejich korekci opětovným měřením. Nový výsledek bylo možné znovu zapsat do databáze. V prosinci roku 2016 byl vypočítán přírůst všech stromů za jednotlivé roky, dále byl zjištěn objem jednotlivých cílových stromů podle rovnice PETRÁŠ, PAJTÍK (1991). Celkem tak byly vytvořeny 4 databáze, 2 se týkaly lokality Borky, stejný počet se týkal i lokality za Soběšicemi. V první ze dvou databází byly zaznamenány všechny dendrometrické veličiny. V druhé byly zapsány hodnoty pro přirozenou obnovu a pokryvnost ploch. Na přelomu roku bylo vytvořeno 7 souhrnných tabulek. První dvě tabulky jsou zaměřeny na porostní charakteristiky všech stromů. Zde jsou postupně podle jednotlivých zásahů a roků popsány změny počtu stromů, změna výčetní tloušťky a výšky. Dále byly v tabulce odvozeny změny výčetní kruhové základny a zásoby porostu, na které se pak váže zakmenění. Tabulky 14 a 16 se již konkrétněji zaměřují na cílové stromy. Tabulky 15 a 17 se věnují ostatním stromům, s výjimkou těch cílových. Tabulka 18 se týká pouze plochy Soběšice, kde je popsáno, jak už bylo výše zmíněno, zavlčení jednotlivých cílových stromů v závislosti na intenzitě zásahu. Následně je pak vše převedeno do procentuálního zastoupení cílových stromů podle stupně zavlčení a intenzity zásahu.

K dalšímu vyhodnocení dat byl použit program STATISTICA 12 od STATSOFTU. Do něho byly nahrány jednotlivé databáze a následně byly zpracovány. Byly využity metody popisné statistiky, regresní analýza dat a jednofaktorová ANOVA. Výstupem pak byla popisná statistika dat: minimum a maximum a směrodatná odchylka. Ty pak byly zaznamenány do tabulek, které jsou součástí práce. Výsledkem regresní analýzy byly grafy s trendem a hodnotou spolehlivosti. Graf byl pak i výsledkem ANOVY.

5. Výsledky

Výsledky shrnují a zpřehledňují data měřená v letech 2013 až 2016 porostních charakteristik vybraných porostů, parametry cílových stromů a jejich vývoj, kvantitu a kvalitu přirozeného zmlazení. Jsou porovnány, znázorněny a vyhodnoceny vzájemné statistické závislosti a jednotlivé regresní vztahy mezi růstovými parametry a parametry probírkového zásahu (typ a intenzita zásahu, počet cílových stromů), či vlastnosti cílových stromů (počet konkurentů, korunové projekce, délka a kvalita koruny). Zhodnocena je také druhová skladba a kvantita přirozené obnovy ve vazbě na provedené zásahy.

5.1 Porostní charakteristiky

V zastoupení dřevin na lokalitě Borky (porost 147A7) převažuje buk, jednotlivě vtroušená je třešeň ptačí (Tab. 9). Na lokalitě Soběšice (porost 73E5) pak dominuje dub zimní, vtroušený je habr obecný (Tab. 10).

Tab. 9: Porostní charakteristiky – lokalita Borky. V – objemová zásoba dřeviny v porostu, Zas. – zastoupení dřevin dle zásoby.

Dřevina	V (m ³ /ha) - 2016	Zas. (%)
BK	554,5	99,5
TŘ	1,5	0,5

Tab. 10: Porostní charakteristiky – lokalita Soběšice. V – objemová zásoba dřeviny v porostu, Zas. – zastoupení dřevin dle zásoby.

Dřevina	V (m ³ /ha) - 2016	Zas. (%)
DB	449,6	99,5
HB	2,2	0,5

Na základě vstupních dat byly pro obě lokality dohledány tabulkové zásoby pro výpočet zakmenění (Tab. 11).

Tab. 11: Vstupní data pro výpočet zakmenění podle LHP:

	Borky	Soběšice
Porost	147A7	73E5
Dřevina	BK	DB
Věk	70	53
Stř. výška	24	17
Bonita	4(28)	4 (24)
Zásoba-tab. m ³ /ha	362	220

U porostních charakteristik na lokalitě Borky (Tab. 12) je patrný rozdíl mezi variantami zásahu. Ve variantě zásahu „Silný“ v r. 2013 (při založení experimentu) byl evidován nejvyšší počet stromů, nejnižší střední tloušťka kmene i výška stromu a nejvyšší zásoba. Skutečné zakmenění ve všech variantách převyšuje zakmenění uvedené v LHP (1) o 0,5 a porosty lze tedy označit za „přehoustlé“. Na jaře v roce 2015 proběhl těžební zásah, kdy byly těženy silnější stromy v úrovni (Tab. 12). Ve variantě „Silný“ bylo logicky vytěženo nejvíce stromů a byl zde zaznamenán i nejvyšší pokles zásoby, kdy zakmenění kleslo ze 1,5 na 0,8. Nejvyšší celkový běžný přírůst byl v roce 2016 zjištěn u varianty „Silný“, naopak nejnižší u varianty „Žádný“, což zřejmě bylo způsobeno právě nejvyšším počtem stromů ve variantě „Silný“. Efekt vlastního zásahu bude možné hodnotit až po delším časovém horizontu sledování.

Tab. 12: Porostní charakteristiky Borky (porost 147A7) - průměr (sm.odch./min-max.) v letech 2013 – před zásahem, v r. 2015 prezentována síla zásahu a v r. 2016 po zásahu. N/ha – počet stromů na hektar; D_{1,3} – výčetní tloušťka kmene, H – výška stromů; G – výčetní kruhová základna; Zakm. – zakmenění, CBP – celkový běžný přírůst (2016-2013).

Varianta / Rok	N/ha	D _{1,3} (cm)	H (m)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Zakm.	CBP (m ³ /ha/rok)
Silný / 2013	1152	20,2 (9,2/7,2-46,4)	23,6 (5,9/11,4-33,1)	44,4	556,2	1,53	-
Silný / 2015	428	21,2 (9,4/7,4-46,7)	23,6 (6,0/11,5-33,2)	-20,5	-266,2	-	-
Silný / 2016	724	18,8 (8,3/7,5-40,1)	23,0 (5,5/11,9-33,2)	23,9	308,2	0,85	10,11
Slabý / 2013	812	22,4 (10,9/7,0-53,8)	24,6 (6,2/11,0-34,2)	39,7	525,3	1,45	-
Slabý / 2015	160	23,4 (11,3/7,2-54,1)	24,7 (6,5/11,9-34,9)	-8,1	-108,6	-	-
Slabý / 2016	652	24,5 (10,7/7,4-48,9)	24,7 (5,9/11,7-34,5)	31,6	429,4	1,19	7,44
Žádný / 2013	824	22,9 (10,8/7,0-52,8)	24,8 (6,3/11,0-37,1)	41,8	554,3	1,53	-
Žádný / 2015	8	23,8 (11,2/7,1-54,5)	25,0 (6,3/11,0-37,1)	-1,1	-14,6	-	-
Žádný / 2016	820	23,7 (11,2/7,1-54,2)	25,2 (6,3/11,2-37,1)	42,9	553,2	1,53	7,32

Z porostních charakteristik na lokalitě Soběšice (Tab. 13) je patrný rozdíl mezi variantami zásahu. Ve variantě „Slabý“ v roce 2013 (při založení experimentu) byl zjištěn nejvyšší počet stromů. Nejvyšší střední tloušťka a výška pak byly u varianty „Silný“. Pokles zakmenění a zásoby je opět způsoben těžbou z roku 2015, kdy nejvyšší pokles byl zaznamenán na variantě „Silný“, což odpovídá intenzitě zásahu. Celkový běžný přírůst byl opět nejvyšší u varianty „Silný“, naopak nejmenší u varianty „Žádný“. Efekt vlastního zásahu bude možné hodnotit až po delším časovém horizontu sledování.

Tab. 13: Porostní charakteristiky Soběšice – průměr (sm.odch./min-max) v letech 2013 – před zásahem, v r. 2015 prezentována síla zásahu a v r. 2015 po zásahu. N/ha – počet stromů na hektar; D_{1,3} – výčetní tloušťka kmene, H – výška stromů; G – výčetní kruhová základna; Zakm. – zakmenění, CBP – celkový běžný přírůst (2016-2013).

Varianta / Rok	N/ha	D _{1,3} (cm)	H (m)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Zakm.	CBP (m ³ /ha/rok)
Silný / 2013	832	18,9 (6,4/7,0-34,3)	17,4 (3,6/8,0-23,0)	26,0	195,6	0,88	-
Silný / 2015	264	19,5 (6,6/7,0-34,5)	17,5 (3,7/8,0-23,9)	-8,6	-85,6	-	-
Silný / 2016	568	18,6 (6,5/7,1-34,7)	17,3 (3,6/8,0-23,1)	17,4	119,9	0,55	6,66
Slabý / 2013	952	17,1 (5,9/7,0-37,9)	16,5 (3,6/8,0-23,6)	24,4	172,8	0,79	-
Slabý / 2015	188	17,6 (6,3/7,0-38,6)	16,7 (3,8/8,0-23,7)	-4,8	-50,5	-	-
Slabý / 2016	764	17,0 (6,2/7,0-39,5)	16,3 (3,7/8,0-23,9)	19,6	131,2	0,60	5,66
Žádný / 2013	912	17,9 (5,9/7,0-32,1)	17,0 (3,8/8,1-26,1)	25,5	185,6	0,84	-
Žádný / 2015	0	18,4 (6,1/7,0-32,1)	17,1 (3,8/8,1-26,3)	-	-	-	-
Žádný / 2016	912	18,5 (6,1/7,0-32,1)	17,3 (3,8/8,1-26,4)	27,1	200,7	0,91	5,04

5.2 Cílové stromy

Při založení experimentu v roce 2013 na lokalitě Borky jsou patrné různé počty cílových stromů (ks/ha) (Tab. 14), což bylo dáno výše zmíněným různým výchozím stavem daných porostů. Tento fakt se odráží i ve zjištěných nejvyšších hodnotách jednotlivých porostních veličin (vč. korunových projekcí) cílových stromů ve variantě „Slabý“ ve všech letech. Vlastní efekt zásahu lze hodnotit na základě přírůstu porostních

veličin cílových stromů (tzn. v r. 2015 a 2016), kdy mezi tloušťkovým přírůstem stromů z jednotlivých variant nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl (Obr. 20). Pouze u varianty „Žádný“ je patrný klesající trend, který se patrně bude v budoucnu dále prohlubovat, což zatím dokazuje jen efekt vlastního výchovného zásahu (nikoliv však jeho intenzity). To platí i v případě všech stromů při hodnocení přírůstu za období 2013–2016 (Obr. 21).

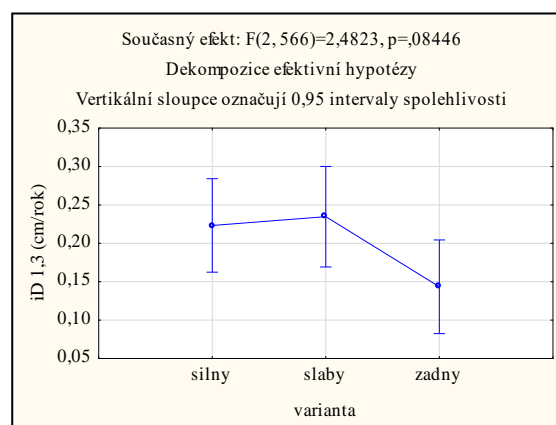
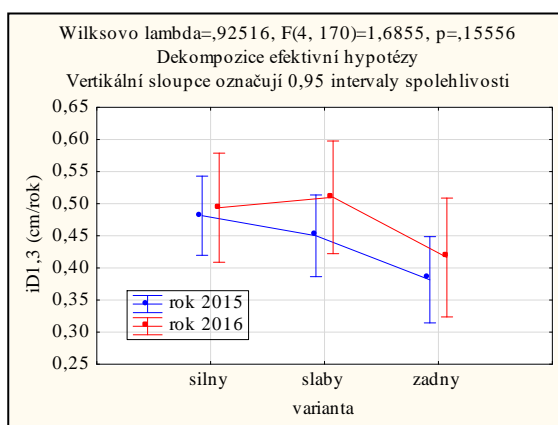
U ostatních stromů na lokalitě Borky (Tab. 15) byly dle očekávání zjištěny nižší hodnoty porostních veličin, včetně přírůstu v porovnání s cílovými stromy, což podtrhuje význam péče o cílové stromy jako hlavní nositele produkce.

Tab. 14: Cílové stromy Borky – hodnoty jednoho průměrného stromu (sm.odch./min-max.). N/ha – počet stromů na hektar; D1,3 – výčetní tloušťka kmene, H – výška stromů; V – objem jednoho stromu; CP – plocha koruny. iD1,3 – přírůst za jeden rok; iv objemový přírůst

Varianta / Rok	N/ha	D1,3 (cm)	H (m)	V (m ³)	CP (m ²)	iD1,3 (cm/rok)	iv (m ³ /rok)
Silný / 2013	128	30,4 (4,4/20,7-38,6)	29,6 (1,4/25,7-31,7)	1 (0,33/0,39-1,71)	-	-	-
Silný / 2014	128	31 (4,5/21-39,2)	29,7 (1,4/25,9-31,9)	1,05 (0,34/0,39-1,78)	-	0,5 (0,2/0,2-1,3)	0,04 (0,02/0,01-0,10)
Silný / 2015	128	31,4 (4,5/21,4-39,6)	29,9 (1,4/26,2-32)	1,09 (0,35/0,43-1,82)	28,0 (12,1/12,2-70,4)	0,5 (0,1/0,2-0,8)	0,04 (0,01/0,01-0,10)
Silný / 2016	128	31,9 (4,5/21,5-40,1)	30,1 (1,4/26,2-32)	1,13 (0,35/0,42-1,88)	-	0,5 (0,3/0,1-1,1)	0,04 (0,03/0,00-0,1)
Slabý / 2013	120	32,8 (6,4/20,2-48)	30,2 (1,8/25,5-33,4)	1,23 (0,56/0,36-2,86)	-	-	-
Slabý / 2014	120	33 (6,6/20,6-48,8)	30,3 (1,8/25,7-33,5)	1,28 (0,6/0,4-3)	-	0,6 (0,2/0,2-1)	0,05 (0,03/0,01-0,11)
Slabý / 2015	120	33,8 (6,5/20,9-48,8)	30,4 (1,7/25,9-33,5)	1,32 (0,6/0,39-2,97)	36,3 (16,9/13,5-83,6)	0,4 (0,2/0,1-1)	0,04 (0,02/0,00-0,10)
Slabý / 2016	120	34,3 (6,5/21,2-48,9)	30,6 (1,7/26,1-33,5)	1,37 (0,6/0,4-3)	-	0,5 (0,2/0-1)	0,05 (0,02/0,00-0,10)
Žádný / 2013	108	31,2 (5,4/24,2-43,5)	29,8 (1,5/27,5-32,7)	1,08 (0,46/0,56-2,27)	-	-	-
Žádný / 2014	108	31,8 (5,4/24,2-43,5)	30 (1,5/27,7-32,8)	1,13 (0,47/0,58-2,34)	-	0,5 (0,2/0,1-0,9)	0,04 (0,02/0,01-0,08)
Žádný / 2015	108	32,1 (5,5/24,9-44,6)	30,1 (1,5/27,8-32,9)	1,16 (0,49/0,6-2,41)	26,7 (11,8/8,4-58,2)	0,4 (0,2/0,2-0,9)	0,04 (0,02/0,01-0,09)
Žádný / 2016	108	32,6 (5,6/25,2-45,1)	30,2 (1,5/27,9-33)	1,2 (0,5/0,62-2,47)	-	0,4 (0,2/0,1-0,8)	0,04 (0,02/0,00-0,08)

Tab. 15: Ostatní stromy Borky – průměr (sm.odch./min-max) /ha – počet stromů na hektar; $D_{1,3}$ – výčetní tloušťka kmene, H – výška stromů; V – objem jednoho stromu; $iD_{1,3}$ – přírůst za jeden rok; iv objemový přírůst

Varianta	Rok	N/ha	$D_{1,3}$ (cm)	H (m)	V (m ³)	$iD_{1,3}$ (cm/rok)	iv (m ³ /rok)
Silný	2013	1024	19 (8,8/7,5-46,4)	22,8 (5,8/11,4-33,1)	0,41 (0,46/0,01-2,64)	-	-
	2016	596	16 (5,8/11,4-33,1)	21,4 (4,8/11,9-33,2)	0,25 (0,22/0,02-1,06)	0,2 (0,1/0,0-0,8)	0,01 (0,01/0,00-0,04)
Slabý	2013	692	20,6 (10,6/7-53,8)	23,4 (5,7/11,7-34,5)	0,55 (0,65/0,01-3,73)	-	-
	2016	532	19,8 (9,5/7,4-45,7)	23,4 (5,7/11,7-34,5)	0,47 (0,55/0,02-2,55)	0,2 (0,1/0,0-0,9)	0,01 (0,01/0,0-0,9)
Žádný	2013	716	21,6 (10,9/7-52,8)	24,0 (6,4/11,2-37,1)	0,60 (0,69/0,01-3,58)	-	-
	2016	712	22,3 (11,3/7,1-54,2)	24,4 (6,4/11,2-37,1)	0,65 (0,73/0,01-3,80)	0,1 (0,2/0,0-0,1)	0,01 (0,02/0,00-0,09)



Obr. 20: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů dle varianty zásahu (Borky)

Obr. 21: Velikost tloušťkového přírůstu všech stromů dle varianty zásahu (Borky, 2016)

Při založení experimentu v roce 2013 na lokalitě Soběšice jsou rovněž patrné různé počty cílových stromů (ks/ha) viz Tab. 16, což bylo opět způsobeno různým výchozím stavem daných porostů. Tato skutečnost má dopad ve zjištěných nejvyšších hodnotách jednotlivých porostních veličin (vč. korunových projekcí) cílových stromů ve variantě „Slabý“ ve všech letech. Vlastní efekt zásahu lze hodnotit na základě přírůstu porostních veličin cílových stromů (v r. 2015 a 2016), kdy mezi tloušťkovým přírůstem stromů z jednotlivých variant byl zaznamenán statisticky významný rozdíl, a to konkrétně mezi variantami „Slabý“ a „Žádný“ v roce 2016 (Obr. 22). Varianta „Silný“ vykazuje nižší hodnoty (ne statisticky významné) přírůstu než varianta „Slabý“. Zda se tento trend bude dále prohlubovat, ukáže až další sledování. V každém případě se ukazuje výchovný zásah jako efektivní (zatím bez ohledu na jeho intenzitu) při porovnání s variantou, kde nebyl prováděn žádný zásah. V případě hodnocení přírůstu všech stromů za období 2013 – 2016 (Obr. 23) neexistuje žádný statisticky významný rozdíl mezi variantami ani trend.

U ostatních stromů na lokalitě Soběšice (Tab. 17) byly dle očekávání zjištěny nižší hodnoty porostních veličin, včetně přírůstu v porovnání s cílovými stromy, což opět podtrhuje význam péče o cílové stromy jako hlavní nositele produkce.

Nejvíce zavlčených cílových stromů (stupeň 1) v roce 2016 bylo zjištěno ve variantě „Silný“. Naopak nejméně zavlčených stromů je ve variantě „Žádný“ (Tab. 18). Zda stupeň zavlčení souvisí s intenzitou zásahu zatím nelze nyní (2 roky po zásahu) potvrdit.

Tab. 16: Cílové stromy Soběšice – hodnoty jednoho průměrného stromu (sm.odch./min-max) /ha – počet stromů na hektar; $D_{1,3}$ – výčetní tloušťka kmene, H – výška stromů; V – objem jednoho stromu; CP – plocha koruny. $i_{D1,3}$ – přírůst za jeden rok; i_v objemový přírůst

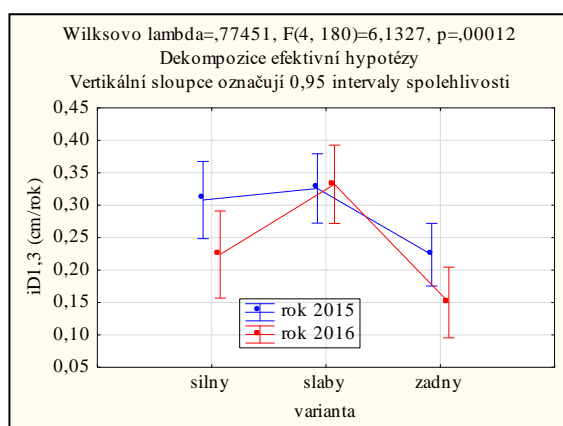
Variant a / Rok	N/ha	$D_{1,3}$ (cm)	H (m)	V (m ³ /strom)	CP (m ² /strom)	$i_{D1,3}$ (cm/rok/strom)	i_v (m ³ /rok/strom)
Silný / 2013	100	26,3 (3,8/20,1-34,2)	21 (1,1/18,9-23)	0,47 (0,17/0,23-0,86)	20,8 (5,7/12,4-33,7)	-	-
Silný / 2014	100	26,7 (3,9/20,1-34,2)	21,2 (1,1/18,9-23,0)	0,48 (0,17/0,23-0,88)	-	0,4 (0,2/0,1-0,8)	0,02 (0,01/0,00-0,04)
Silný / 2015	100	27 (3,9/20,5-34,7)	21,2 (1,1/19,0-23,1)	0,50 (0,18/0,24-0,89)	-	0,3 (0,2/0,0-0,7)	0,01 (0,01/0,00-0,04)
Silný / 2016	100	27,2 (3,8/20,5-34,7)	21,3 (1,0/19,0-23,1)	0,51 (0,18/0,24-0,89)	-	0,2 (0,2/0,0-0,8)	0,01 (0,01/0,00-0,03)
Slabý / 2013	134	23,9 (3,8/18,9-37,9)	20,2 (1,2/18,3-23,6)	0,37 (0,17/0,19-1,10)	18,1 (8,4/7,2-42,1)	-	-
Slabý / 2014	134	24,3 (3,9/19,3-38,4)	20,3 (1,2/18,5-23,8)	0,39 (0,18/0,21-1,13)	-	0,4 (0,2/0,0-0,7)	0,02 (0,01/0,00-0,03)
Slabý / 2015	134	24,6 (4,0/19,5-39,0)	20,4 (1,2/18,6-23,8)	0,40 (0,18/0,21-1,17)	-	0,3 (0,2/0,0-0,7)	0,01 (0,01/0,00-0,04)
Slabý / 2016	134	24,9 (4,0/19,6-39,5)	20,6 (1,1/18,6-23,9)	0,41 (0,19/0,21-1,21)	-	0,3 (0,2-0,0-0,6)	0,01 (0,01/0,00-0,04)
Žádný / 2013	148	24,8 (3,2/20,1-32,1)	20,6 (1,0/18,9-22,6)	0,40 (0,14/0,23-0,74)	18,9 (5,5/10,8-35,7)	-	-
Žádný / 2014	148	25,3 (3,3/20,3-32,6)	20,7 (1,0/18,9-22,7)	0,42 (0,14/0,23-0,76)	-	0,5 (0,2/0,1-0,8)	0,02 (0,01/0,00-0,04)
Žádný / 2015	148	25,5 (3,3/20,6-32,9)	20,8 (1,0/19,1-22,7)	0,43 (0,14/0,24-0,78)	-	0,2 (0,1/0,1-0,4)	0,01 (0,01/0,00-0,02)
Žádný / 2016	148	25,7 (3,3/20,9-33,1)	20,8 (1,0/19,2-22,8)	0,44 (0,14/0,25-0,79)	-	0,1 (0,1/0,0-0,5)	0,01 (0,01/0,00-0,02)

Tab. 17: Ostatní stromy Soběšice – hodnoty jednoho průměrného stromu (sm.odch./min-max) /ha – počet stromů na hektar; D1,3 – výčetní tloušťka kmene, H – výška stromů; V – objem jednoho stromu; iD1,3 – přírůst za jeden rok; iv objemový přírůst

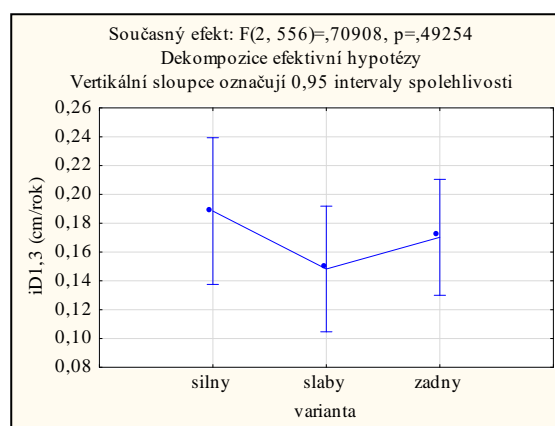
Varianta	Rok	N/ha	D1,3 (cm)	H (m)	V (m ³)	iD1,3 (cm/rok)	iv (m ³ /rok)
Silný	2013	732	17,9 (6,0/7-34,3)	17,0 (3,6/8,0-23,0)	0,20 (0,16/0,01-0,86)	-	-
	2016	468	16,8 (5,4/7,1-30,0)	16,4 (3,3/8,2-22,1)	0,17 (0,14/0,01-0,63)	0,2 (0,1/0,0-0,5)	0,005 (0,009/0,000-0,093)
Slabý	2013	824	16,1 (5,5/7,0-33,8)	15,9 (3,5/8,0-22,9)	0,15 (0,14/0,01-0,83)	-	-
	2016	640	15,4 (5,2/7,0-31,5)	15,5 (3,5/8,0-22,4)	0,14 (0,13/0,01-0,70)	0,2 (0,1/0,0-0,8)	0,004 (0,004/0,000-0,023)
Žádný	2013	760	16,5 (5,3/7,0-30,5)	16,3 (3,7/8,1-26,1)	0,16 (0,13/0,01-0,65)	-	-
	2016	758	17,1 (5,5/7,0-31,3)	16,6 (3,7/8,1-26,4)	0,18 (0,14/0,01-0,69)	0,2 (0,1/0,0-0,6)	0,004 (0,004/0,000-0,030)

Tab. 18: Zavřčení cílových stromů DB (Soběšice)

Varianta	St. zavřčení	Cílové stromy N/ha	Cílové stromy (%)
silný	0	16	5
	1	60	17
	2	52	15
slabý	0	32	9
	1	48	13
	2	40	11
žádný	0	84	23
	1	16	5
	2	8	2



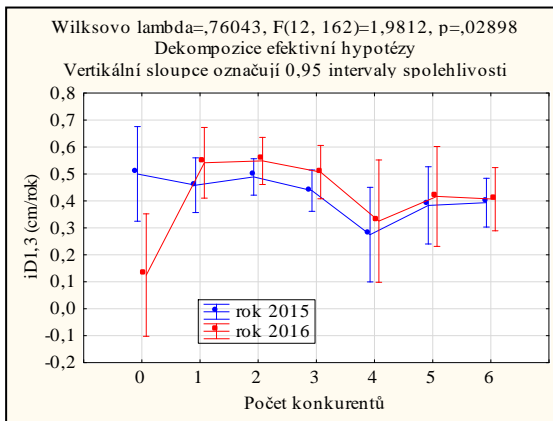
Obr. 22: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů dle varianty zásahu (Soběšice)



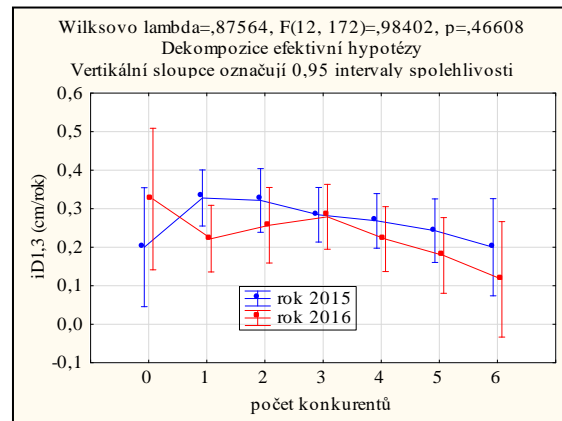
Obr. 23: Velikost tloušťkového přírůstu všech stromů dle varianty zásahu (Soběšice, 2016)

5.3 Analýza statistických rozdílů a vztahů mezi proměnnými

Nebyla prokázána statistická závislost tloušťkového přírůstu cílových stromů na počtu konkurentů (dle individuálního hodnocení stromů bez ohledu na variantu zásahu) ani na lokalitě Borky, ani na Soběšicích (Obr. 24, 25). Za povšimnutí stojí pouze jedinci, kteří mají v roce 2016 počet konkurentů 0. Zde je přírůst proti roku 2015 výrazně nižší (Obr. 24), což zatím nelze vysvětlit.

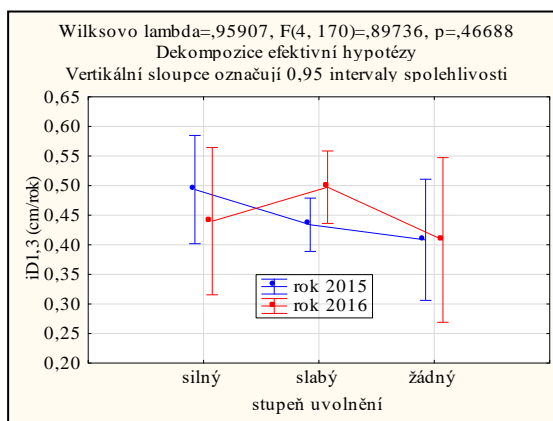


Obr. 24: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle počtu konkurentů (Borky)

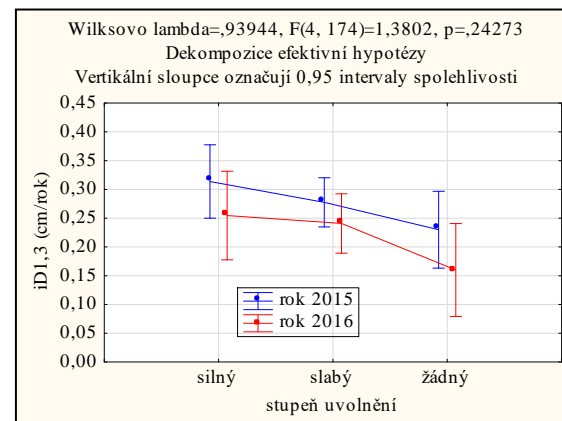


Obr. 25: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle počtu konkurentů (Soběšice)

U tloušťkového přírůstu cílových stromů dle stupně uvolnění (dle individuálního hodnocení stromů bez ohledu na variantu zásahu) nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly jak na lokalitě Borky, tak i na lokalitě Soběšice (Obr. 26, 27). U lokality Borky je v roce 2016 patrný pokles přírůstu u stromů se silným stupněm uvolnění.

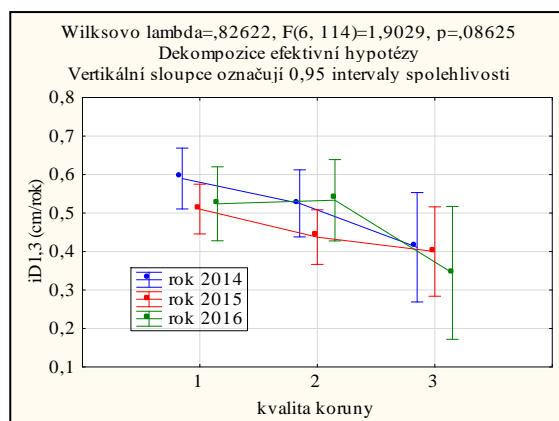


Obr. 26: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle stupně uvolnění (Borky)

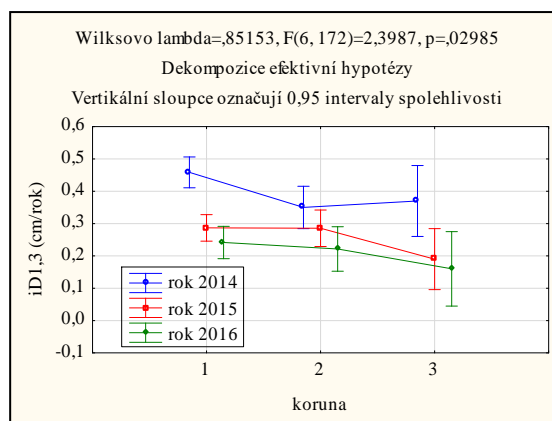


Obr. 27: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle stupně uvolnění (Soběšice)

U tloušťkového přírůstu cílových stromů dle kvality koruny (dle individuálního hodnocení stromů bez ohledu na variantu zásahu) nebyly v jednotlivých letech ve většině případů zjištěny statisticky významné rozdíly jak na lokalitě Borky, tak i na Soběšicích (Obr. 28, 29). Pouze u lokality Soběšice existuje nepatrný statisticky významný rozdíl v r. 2014 (před zásahem). Na obou lokalitách je však patrný trend poklesu přírůstu se snižující se kvalitou koruny, nejvýznamnější u buku na lokalitě Borky.

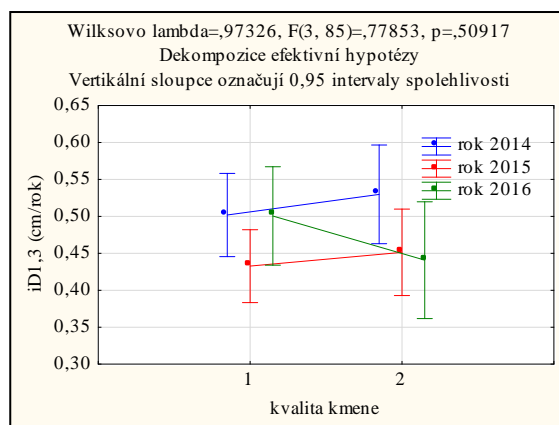


Obr. 28: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle kvality koruny (Borky)

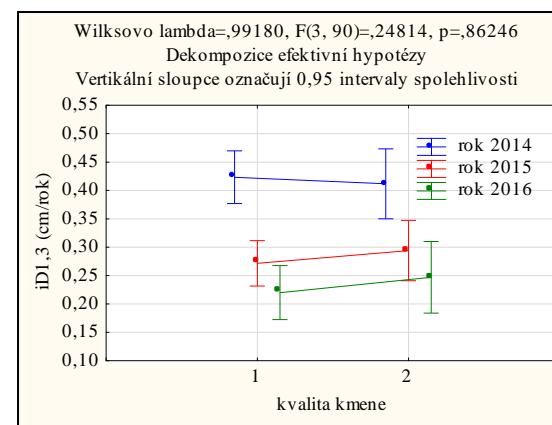


Obr. 29: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle kvality koruny (Soběšice)

Kvalita kmene je ve vztahu k tloušťkovému přírůstu statisticky nevýznamná u obou lokalit (Obr. 30 a 31).



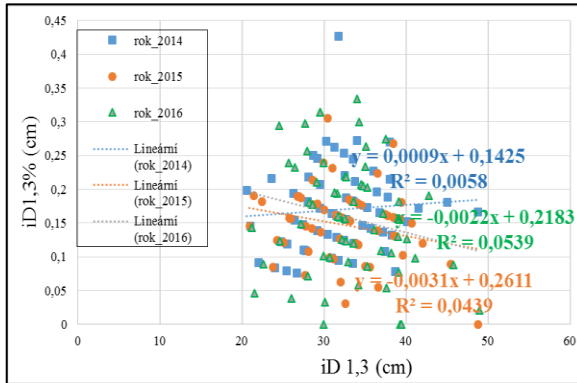
Obr. 30: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle kvality kmene (Borky)



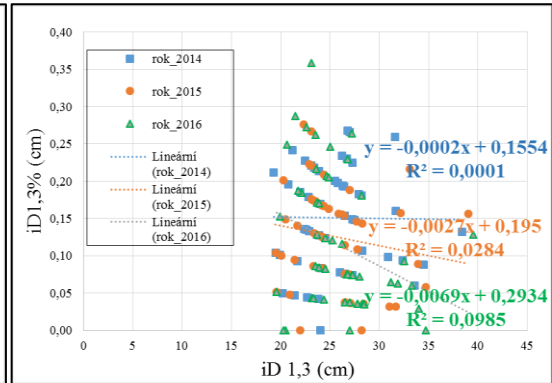
Obr. 31: Velikost tloušťkového přírůstu cílových stromů podle kvality kmene (Soběšice)

5.4 Regresní vztahy

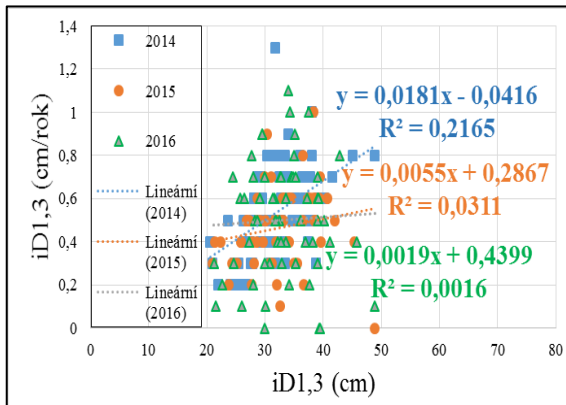
V rámci této regrese se analyzovala hypotéza, zda existuje vztah mezi tloušťkovým přírůstem a přírůstovým procentem a výčetní tloušťkou cílových stromů. Ani na jedné lokalitě se tento vztah nepotvrdil (Obr. 32, 33, 34, 35).



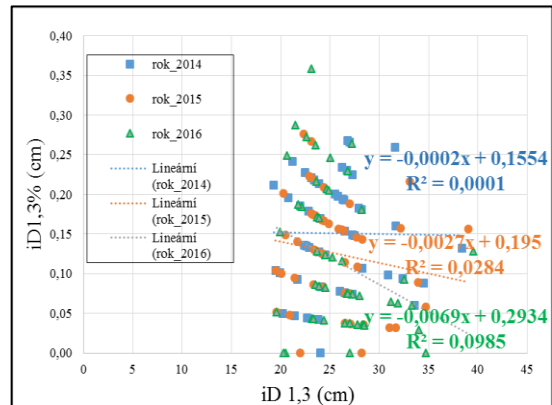
Obr. 32: Regresní vztah výčetní tloušťky přírůstového procenta cílových stromů (Borky)



Obr. 33: Regresní vztah výčetní tloušťky a přírůstového procenta cílových stromů (Soběšice)

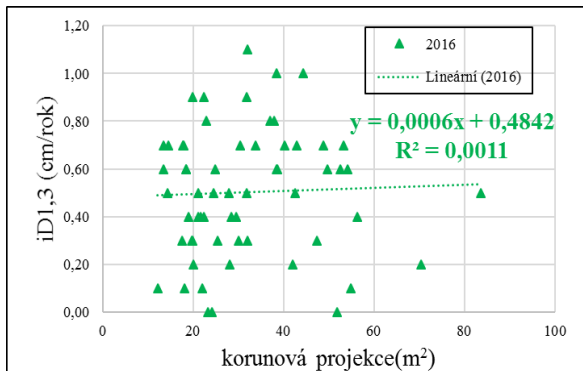


Obr. 34: Regresní vztah výčetní tloušťky a tloušťkového přírůstu cílových stromů (Borky)

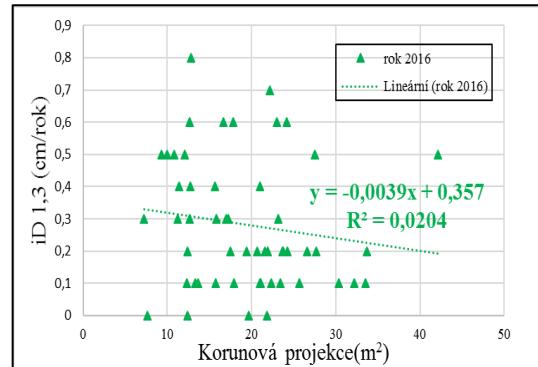


Obr. 35: Regresní vztah výčetní tloušťky a tloušťkového přírůstu cílových stromů (Soběšice)

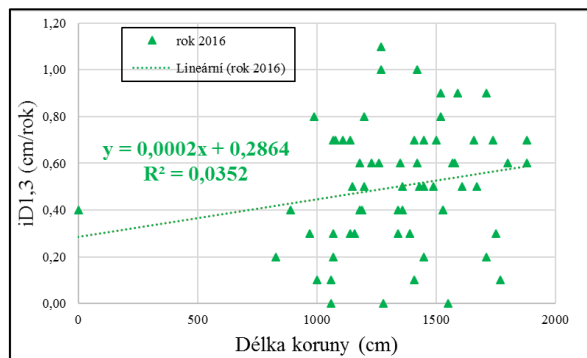
Dále se analyzovala hypotéza, zda existuje vztah mezi tloušťkou a parametry korun – korunová projekce a délka koruny (pouze lokality Borcky) cílových stromů. Ani na jedné lokalitě se tento vztah nepotvrdil (Obr. 36, 37, 38).



Obr. 36: Regresní vztah korunové projekce a tloušťkového přírůstu cílových stromů (Borcky)



Obr. 37: Regresní vztah korunové projekce a tloušťkového přírůstu cílových stromů (Soběšice)



Obr. 28: Regresní vztah délky koruny a tloušťkového přírůstu cílových stromů (Borcky)

5.5 Přirozená obnova

V přirozené obnově na lokalitě Borky dominuje buk, přimíšen je habr a u varianty „Žádný“ i třešň (zde rovněž výskyt mateřského jedince). Nejvíce jedinců (v kategorii letošní a do 20 cm) bylo zjištěno u varianty „Žádný“, naopak nejméně jedinců u varianty „Silný“ (Tab. 19). Vlastní vliv zásahu na vývoj přirozené obnovy nelze v daném okamžiku spolehlivě potvrdit. Nutná bude delší doba sledování.

Tab. 19: Průměrné počty jedinců (ks/ha) přirozené obnovy na ploše Borky

Varianta	Dřevina/ výška	Letos.	< 20	20-50	<80	<130	<200	Celkem gener. O.
silný	BK	952	476	0	0	0	0	1 428
	HB	0	476	0	0	0	0	476
	JŘ	0	476	0	0	0	0	476
	Celkem	952	1 428	0	0	0	0	2 380
slabý	BK	1 429	476	0	0	0	476	2 381
	HB	0	952	0	0	0	0	952
	Celkem	1 429	1 428	0	0	0	476	3 333
žádný	BK	1 429	1 905	0	0	0	476	3 334
	TŘ	4 792	476	0	0	0	0	5 268
	Celkem	6 221	2 381	0	0	0	476	8 602

V přirozené obnově na lokalitě Soběšice převládá generativní obnova, vegetativní obnova je zastoupena pouze pařezovou výmladností dubu. Té se nejvíce nachází ve variantě „Silný“, kde bylo na jaře 2015 odtěženo nejvíce stromů (Tab. 20). V přirozené generativní obnově na lokalitě Soběšice dominuje ve všech variantách habr, přimíšen je dub, buk, jeřáb a u variant „Žádný“ a „Slabý“ lípa. Nejvyšší počty byly zaznamenány ve variantě „Silný“, kde došlo k nejvyššímu rozvolnění zápoje a následnému vzniku porostních mezer, kde může dobře probíhat proces zmlazení. Nejvíce zastoupenou třídou ve všech variantách je „<80“ cm. Nejvíce dubu bylo zjištěno ve variantě „Silný“ opět ve výškové třídě „<80“ cm (Tab. 20). Vlastní vliv zásahu na vývoj přirozené obnovy nelze v daném okamžiku spolehlivě potvrdit, nutná bude delší doba sledování.

Tab. 20: Průměrné počty jedinců (ks/ha) přirozené obnovy na ploše Soběšice

Varianta	Dřevina/ výška	Letos.	< 20	20-50	<80	<130	<200	>200	Celkem gener. o.	Celkem vegetat. obnova
silný	DB	3 333	6 190	1 429	11 660	952	0	0	23 564	33 810
	HB	1 905	9 408	2 381	33 750	3 095	3 333	952	54 824	0
	JŘ	0	1 429	1 429	4 760	0	0	0	7 618	0
	BK	0	0	1 429	0	0	0	0	1 429	0
	Celkem	5 238	17 027	6 668	50 170	4 047	3 333	952	87 435	33 810
slabý	DB	4 702	10 476	1 429	4 286	0	476	0	21 369	16 905
	HB	5 238	9 524	7 143	26 250	2 619	3 333	1429	55 536	0
	JŘ	0	0	952	0	0	0	0	952	0
	LP	0	0	476	0	0	0	0	476	0
	BK	0	476	0	0	0	0	0	476	0
	Celkem	9 940	20 476	10 000	30 536	2 619	3 809	1 429	78 809	16 905
žádný	DB	952	476	0	714	238	0	238	2 618	2 857
	HB	952	4 761	20 238	6 905	8 421	12 141	2 857	56 275	0
	JŘ	476	952	476	0	0	0	0	1 904	0
	BK	0	0	476	0	0	0	0	476	0
	LP	0	476		2142	1429	952	0	4 999	0
	JS	0	0	0	2380	476	238	0	3 094	0
	Celkem	2 380	6 665	21 190	12 141	10 564	13 331	3 095	69 366	2 857

Tab. 21: Pokryvnost a dominantní druh na jednotlivých variantách na lokalitě Borky

Varianta	Pokryvnost (%)	Dominantní druh
„Silný“	30	<i>Urtica dioica</i>
„Slabý“	36	<i>Urtica dioica, Galium odoratum, Impatirns noli - tangere</i>
„Žádný“	1	<i>Dentaria bulbifera, Galium odoratum</i>

Tab. 22: Pokryvnost a dominantní druh na jednotlivých variantách na lokalitě Soběšice

Varianta	Pokryvnost (%)	Dominantní druh
„Silný“	32	<i>Galium odoratum, Convallaria majalis</i>
„Slabý“	18	<i>Galium odoratum, Melampyrum pratense</i>
„Žádný“	3	<i>Convallaria majalis, Hieracium murorum</i>

6. Diskuze

Problematice výchovy tyčkovin a tyčovín pomocí probírkových metod se již věnovala řada autorů. Mezi jednotlivými metodami jsou značné rozdíly v tom, jak nahlíží na jednotlivé stromy v porostu a v jejich následné selekci tak, aby byl následně co možná největší tloušťkový a jakostní přírůst. Vyhodnocením probírkových pokusů se mezi prvními zabýval WEIDEMANN. Ten ve svém díle „Die Rotbuche“ (1931) vyslovil zajímavou myšlenku, že při porovnání produkce se nesmí lesník omezit pouze na hlavní porost, ale musí vycházet i z dosavadní celkové produkce, na které se podílely všechny stromy i ty, co byly už v rámci probírkových zásahů odstraněny. S podobnou ideou pracuje i strukturální probírka, která se snaží v porostu maximalizovat CBP. Jako nástroj využívá „strukturalizaci“ porostu, a tudíž si dává za cíl dosáhnout co možná nejvyšší výškové i tloušťkové rozmanitosti. Hlavními nositeli přírůstu by pak měly být cílové stromy, které mají odpovídající parametry jako je výška a tloušťka a hlavně i dobře vyvinutá koruna. Protože právě ta pak vlivem větší asimilační plochy zajistí stromu větší přírůst.

U obou dřevin se prokázalo, že probírkový zásah má a do budoucna by měl mít vliv na tloušťkový přírůst. To ostatně potvrzuje i LEDER (2006), který tuto metodu strukturální probírky hodnotí jako nejlepší možný nástroj, jak v buku vypěstovat co možná největší dimenze v kratším časovém období než ostatní metody a snížit tak možnost tvorby nepravého jádra u buku. V současné době lze pro obě dřeviny považovat za lepší variantu zásahu „Slabý“. Důvodem je pak srovnání s variantou zásahu „Silný“, kdy zatím nedošlo k výrazným rozdílům v hodnotách jednotlivých přírůstů za jednotlivé roky. Navíc v této variantě zůstává zachováno více náhradních stromů, které by mohly v budoucnu nahradit jednotlivé cílové stromy. K podobnému závěru došel i například SCHÄDELIN (1947), který tvrdil, že při probírkových zásazích je lepší mít více „náhradníků“, kteří se při dalších zásazích můžou stát „čekateli“ a z některých čekatelů i „vyvolenci“, jež se dožijí mýtního věku. Jiný způsob výchovy bukových porostů zvolili v minulém tisíciletí ve Francii CZUDEK (1997), kde při výchově bukových porostů byly použity silné probírkové zásahy a došlo tak k silnému uvolnění korun cílových stromů a následnému zvýšení tloušťkového přírůstu. Došlo i ke snížení obmýtí a zabránění tvorby nepravého jádra. To potvrzují i výsledky ŠTEFANČÍKA (2015), který uvádí, že buk na živnějších stanovištích lépe reaguje na silné uvolnění. REMEŠ a kol. (2015) se zmiňují o tom, že stromy v úrovni dokonce reagují už v první růstové sezóně po zásahu. Tento

způsob se spíše podobá variantě „Silný“, kdy byl na ploše vybrán téměř stejný počet cílových stromů jako u zbylých dvou variant. Avšak oproti nim je na ploše zastoupeno méně náhradních stromů, které by měly v budoucnu možnost stát se cílovými stromy. Tato varianta spíše připomíná dubové, hodnotové přírůstové hospodářství, jak například popisuje VRŠKA (2014) ve sborníku pro SVOL (Sdružení vlastníků obecních lesů). Dalším parametrem, který je charakteristický pro tuto variantu zásahu, je zakmenění, které klesá pod zákonem povolenou hodnotu 0,7 (pozn. autora: zakmenění se počítá na celou porostní skupinu). Například, ale MÖLLER (in ASSMANN, 1968) uvádí ve svých výsledcích, že pro porost by byl kritický až stupeň zakmenění 0,5. Velký vliv na přírůst měly i klimatické podmínky, které negativně působily a působí nejen na porosty na ŠLP ML Křtiny, ale i na lesy po celé České republice. To ostatně dokazují i klimadiagramy (Obr. 12, 13, 14, 15). Zvláště pak nástup suchých roků 2015 a 2016 se na obou lokalitách zřejmě podepsal. V letních měsících dosahovaly teploty vzduchu tropických hodnot a distribuce srážek byla dosti nerovnoměrná, ne-li v některých měsících vůbec žádná. Navíc trpěly porosty ještě stresem po proběhlé výchovné těžbě. Bohužel se zatím neprokázalo, že pro výběr cílových stromů je lepší vybírat co možná nejsilnější stromy. Hlavně šlo o to, zda má lesník při vyhledávání cílových stromů dát přednost stromům s velkou výčetní tloušťkou nebo jestli se má soustředit na jiné parametry. Nejlepší je kompromis, kdy je snaha ponechat k dalšímu růstu silnější stromy, které mají vysoko nasazenou a dobře vyvinutou korunu.

Právě o koruně lze celkem spolehlivě říct, že čím měl strom kvalitnější korunu, tím byl přírůst cílového stromu vyšší. To ostatně potvrzuje ASSMANN (1968) ve své knize. V souvislosti s korunou stromu musí být ještě zmíněn počet konkurentů a s tím související stupeň uvolnění. U obou těchto parametrů byly zjištěny mírně opačné výsledky, než byly očekávány. U počtu konkurentů se očekávalo, že čím méně konkurentů bude mít cílový strom okolo sebe, tím bude i větší přírůst. U obou lokalit však vyšel rozpor s touto myšlenkou, protože cílové stromy, které okolo sebe neměly žádného konkurenta, vykazovaly nižší přírůst než stromy s jedním a více konkurenty. Zároveň však je nutno dodat, že od jednoho konkurenta a dále, už bylo možné pozorovat jakýsi trend klesání tloušťkového přírůstu. Což je i logické, protože jedna koruna tísní druhé v jejím růstu a navíc svádějí konkurenční boj o světlo (VYSKOT, 1971). U stupně uvolnění v buku došlo k poklesu hodnot přírůstu u varianty silný (dle individuálního hodnocení stromů bez ohledu na variantu zásahu), což je v rozporu s tím, co zjistil CZUDEK (1997). Ten tvrdí, že právě

stromy, které mají nejvíce uvolněnou korunu pak i nejvíce přirůstají. U dubu na Soběšicích je patrné zvyšování hodnot tloušťkového přírůstu s vyšší mírou uvolnění (Obr. 27). Kvalita kmene zatím neměla žádný vliv na tloušťkový přírůst. U dubu bylo ještě zajímavé sledovat zavlačení, kterým tato dřevina trpí. Nejvíce stromů s touto vadou bylo u varianty „Silný“, kde se i k jednotlivým kmenům dostává více světla a tak je umožněna tvorba vlků. Ovšem je možné, že cílové stromy ještě více rozvinou své koruny a tak dojde ke snížení radiace a postupem času dojde i k prosychání, samovolnému uvolňování, a nakonec k zarůstání jizev po jednotlivých větvích. Dále by pak měly být kmeny čištěny podrostem habru, který se rychle zvedá.

Z hlediska přirozené obnovy i po tak krátké době po zásahu (po jednom roce) bylo možné pozorovat rozdíly jak v druhové skladbě, tak i ve výšce spodního patra. Na lokalitě Borky bylo inventarizováno nejvíce jedinců (8 602 ks/ha) ve variantě „Žádný“. Zde byl vysoký počet zmlazených jedinců způsoben výskytem mateřských stromů třešně ptačí. Ovšem nutno podotknout, že v brzké době dojde nejspíše k jejich uhynutí (odhadem nejpozději do 3 let), protože v porostu nejsou žádné porostní mezery, a je zde i nedostatek světla pro následný růst (MAUER a HOUŠKOVÁ 2016). Buk lesní se také nejvíce zmladil (3 334 ks/ha) ve variantě „Žádný“. Naopak nejméně zmlazených jedinců (2 380 ks/ha) bylo ve variantě „Silný“, kde byl hustý podrost nitrofilních druhů bylin. Není však vyloučeno, že v příštích letech může dojít k nástupu přirozené obnovy u této varianty po výskytu semenného roku. SANIGA s BRUCHÁNIKEM (2009) uvádějí, že po silných úrovnových probírkách v buku, kde je dobře pracováno s korunami cílových stromů, nastávají ideální podmínky pro přirozenou obnovu. Proto lze i říci, že pro hodnocení zmlazení buku bylo ještě příliš brzy. Na lokalitě Soběšice bylo zjištěn velký počet jedinců přirozené obnovy habru obecného. Ten byl zastoupen od semenáčku až po nejvyšší výškový stupeň. Nejvíce přirozené obnovy (87 435 ks/ha) se vyskytovalo ve variantě „Silný“, kde byl i nejvíce rozvolněn zápoj. Tudíž zde i nejvíce proniká přímá i difúzní složka záření. Proto mohlo dojít k nástupu zmlazení. Ovšem bylo dobře patrné, jak agresivní habr utlačuje dub. Ten se nejvíce zmladil ve variantě „Silný“, ovšem je silně utlačován habrem. V budoucnu by habr měl plnit funkci výchovnou. SLAVÍK a KHUN (2014) zdůrazňují vliv výchovných dřevin jako je habr a lípa na růst dubu v Polabí, kde tyto dřeviny přispívají k „čištění“ kmene a zabraňují tak rašení spících pupenů.

K roku 2017 zatím nebyl zjištěn žádný signifikantní rozdíl mezi jednotlivými variantami intenzity zásahu strukturální probírky u obou dřevin. Důvodů, proč k tomuto faktu došlo, může být více. Například krátká doba po zásahu (ten byl proveden v prvním kvartálu roku 2015). Porost stále ještě vstřebává šok po probírce. Další faktor, který bude mít na porosty velký vliv, bude klima posledních let. Zde se může projevit nedostatek srážek a vysoké letní teploty.

7. Závěr

Tato práce hodnotila vliv strukturální probírky, o které se v české odborné lesnické společnosti moc nemluví. V jednotlivých kapitolách byla snaha co možná nejpodrobněji popsat a zhodnotit tuto metodu. Nejlépe tuto poslední část vystihnou odpovědi na otázky, jež byly položeny v cíli práce:

Jakou intenzitu zásahu (uvolnění C stromů) je vhodné zvolit pro maximalizaci CBP, resp. tloušťkového přírůstu C stromů?

Na lokalitě Borky i Soběšice nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v přírůstu mezi variantami s různou intenzitou zásahu, přičemž u dubu (Soběšice) nebyl tento rozdíl prokázán jen těsně (ve prospěch varianty „Slabý“). U varianty bez zásahu je zřetelný pokles přírůstu na obou lokalitách (statisticky významně jen na lokalitě Soběšice), což poukazuje na význam výchovného zásahu u obou druhů dřevin pro zvýšení přírůstu. Na vytyčenou otázku tedy nelze v současné době (2 roky po zásahu) jednoznačně odpovědět.

Existují vnější provozně použitelné znaky pro výběr potenciálních cílových stromů?

Mezi parametry, které ovlivňující tloušťkový přírůst cílových stromů byly následně zvoleny tyto: počet konkurentů v korunové části, stupeň uvolnění, kvalita koruny a kvalita kmene, velikost korunové projekce, délka koruny.

- Počet konkurentů – Na obou lokalitách byl sice patrný trend snižování přírůstu se zvyšujícím se počtem konkurentů, statistické rozdíly však nebyly prokázány. Výjimkou byly buky (Borky) bez konkurentů, u nichž se signifikantně snížil přírůst.
- Stupeň uvolnění – Na obou lokalitách nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v přírůstu stromů dle stupně uvolnění. U dubu i u buku je patrný klesající trend přírůstu s nižším stupněm uvolnění.
- Kvalita koruny – U obou dřevin byl sice patrný trend snižování přírůstu se zhoršující se kvalitou koruny, statistické rozdíly však nebyly prokázány.
- Kvalita kmene – U obou dřevin nebyl identifikován žádný trend ani statistické rozdíly.

- Výčetní tloušťka – U obou dřevin nebyl identifikován významný vztah mezi velikostí přírůstu a výčetní tloušťkou stromu.
- Velikost korunové projekce – U obou dřevin nebyl identifikován významný vztah přírůstu na korunové projekci.
- Délka koruny – U obou dřevin nebyl identifikován významný vztah přírůstu a délky koruny.

Na vytyčenou otázku tedy nelze v současné době (2 roky po zásahu) spolehlivě odpovědět. Důležitou roli také hraje počasí, zvláště pak během 2 posledních let.

Má intenzita zásahu vliv na strukturu a formování spodního patra – přirozené obnovy?

I přes rozdílnou druhovou strukturu i hustotu přirozené obnovy lesa u zkoumaných variant na obou lokalitách nelze v současné době tyto rozdíly jednoznačně přiřít konkrétnímu typu zásahu. Přirozenou obnovu v této fázi bude ovlivňovat více faktorů – např. existence zmlazení před zásahem, přítomnost konkrétních druhů mateřských stromů a rozdílný počáteční stav porostů, rozvoj buřeně (souvisí též se zásahem), atd. Vlastní efekt zásahu tak bude možné spolehlivěji analyzovat až s delším časovým odstupem.

8. Summary

The purpose of this study was to describe and evaluate in detail the structural thinning in beech and oak stands located at TFE MF. Křtiny. Educational intervention consists of searching and releasing a defined number of target trees (100-150 pieces per ha). At each location three variants of intervention (slight, heavy, no intervention) with varying intensity of selection were established.

Own data were collected continuously since 2013, interventions were realised in 2015. Every year after the end of the growing season, the stem diameter at breast-height and other qualitative parameters of target trees were measured. In the summer of 2016, inventory of natural regeneration was done at both location too.

No statistically significant differences were found in the intensities range of the intervention. Therefore, it was not obvious which intensity (type) of intervention would have a better effect on the growth of the target trees. The reason is probably a short time after the realisation of intervention and/or drought during last two years. It proved only that intervention influences the size of the increment. This increment was found disproportionally related to the number of competitors and the degree of release. Again, it has been significantly difference for both parameters that would suggest how to eliminate competitors target trees. Another parameter having the effect on tree growth was the crown quality. However, the statistically significant difference was not found, it was possible to observe the diminishing growth with the decreasing quality of the crown. For other parameters such as trunk quality or crown length, there was also statistically insignificant difference indicating that it is good to select one of these parameters. The stem diameter increment does not depend on its absolute stem diameter at breast-height. This would lead to recommendation for the foresters that it is not necessary to focus on the thickest trees when selecting the target ones. However, there was not statistically significant difference - similar results showed a natural recovery. Despite the different species representation and density of natural regeneration currently these differences clearly attributable to specific type of intervention at the examined variants in both localities. The natural regeneration at this stage can be influenced by several factors, such as the existence of remediation before the intervention, the presence of specific types of mother trees and the different starting state of the stands, the development of the weed (also related to the intervention) etc. Therefore, present effect of the intervention will be probably more obvious with longer time delay.

Seznam použité literatury:

- ASSMANN, E.** 1968. *Nauka o výnose lesa*. Košice, Priroda, 488 s.
- BEZECNÝ, P. a kol.** 1981. *Pěstování lesů*. Praha, SZN, 328 s.
- CZUDEK, R.,** 1997. *Nový směr pěstování buku ve Francii*. Lesnická práce, 6: 206-207
- INDRUCH, A.** 1985. *Zakládání a výchova listnatých porostů: zkušenosti a poznatky získané při zakládání a výchově listnatých porostů v podmínkách Bílých Karpat*. Praha, SZN, 142 s.
- JURČA, J.** 1988. *Pěstění lesů*. Brno, VŠZ, 292 s.
- KANTOR, P. a kol.** 2014. *Pěstění lesů skripta učební text*. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 153 s.
- KOLEKTIV,** 2013. *Hospodářská kniha LHP LHC ŠLP Masarykův les Křtiny*. Lesprojekt Brno, a.s.
- KOLEKTIV,** 2013. *Textová část LHP LHC ŠLP Masarykův les Křtiny*. Lesprojekt Brno, a.s., 622 s.
- KORPEL, Š. a kol.** 1991. *Pestovanie lesa*. Bratislava, Priroda, 472 s.
- KOŠULIČ, M.** 2010. *Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu*. Brno, FSC, 449 s.
- LANDA, A.** 1955. *Lesní hospodářství II*. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 221 s.
- LEDER, B.** 2006. *Empfehlungen für eine naturnahe Bewirtschaftung von Buchenrein – und – mischbeständen in Nordrhein – Westfalen*, Munster, Landesbetrieb Wald und Holz NRW, 53 s.
- MAUER, O. – HOUŠKOVÁ, K.** *Obnova a principy pěstování třešně ptačí*. Lesnická práce. 2016. sv. 95, č. 10, 18-20 s.
- MIKYŠKA, R.** 1968: *Geobotanická mapa ČSSR. 1. [díl], České země*. Praha: Academia. 208 s.
- MRÁČEK, Z.** 1989. *Pěstování buku*. Praha, SZN, 224 s.

- PETRÁŠ, R., PAJTÍK, J.**, 1991: *Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín*. Lesnícky časopis, 37 s.
- REINNIGER, H.**, 1997. *Těžba cílových tloušťek anebo výběr v lese věkových tříd: Hospodaření v lesích kláštera Schlägl*. Praha, MZe ČR, 120 s.
- REMEŠ, J. a kol.**, 2015, *Diameter increment of beech in relation to social position of trees, climate characteristics and thinning intensity*. Journal of Forest Science 61 (10): 456–464 s.
- SANIGA, M.** 2007: *Pestovanie lesa*. Zvolen, TU, 311 s.
- SANIGA, M. a R., BRUCHÁNIK.** 2009. *Prírode blízke obhospodarovanie lesa*, Zvolen, Národné lesnícke centrum. 104 s.
- SCHÄDELIN, W.** 1947. *Probírka jakostní*, Písek, Matice lesnická, 115 s.
- SLAVÍK, M. – KHUN, J.** *Vliv pomocných dřevin (habru a lípy) na kvalitativní parametry dubových porostů*. Zprávy lesnického výzkumu, 2014, roč. 59, č. 2, 86-95 s.
- ŠTEFANČÍK, I.** *The effect of different tending on stand structure and quantitative production of European beech (Fagus sylvatica L.) stand in a selected region of East Slovakia*. Journal of Forest Science, 2015, roč. 61, č. 3, 98-105 s.
- ŠTEFANČÍK, L. a kol.**, 1978. *Pestovanie a produkcia buka*. Bratislava, Príroda, 291 s.
- TESAŘ, V. a kol.**, 1996. *Pěstování lesa v heslech – studijní příručka*. Brno, MZLU, 96 s.
- TRUHLÁŘ, J.** 1996. *Pěstování lesa v biologickém pojetí*. Křtiny, Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny. 128 s.
- ÚRADNÍČEK, L. a kol.**, 2009. *Dřeviny České republiky*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s. r. o., 367 s.
- VYSKOT, M. a kol.**, 1971. *Základy růstu a produkce lesů*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 448 s.
- VYSKOT, M.**, 1958. *Pěstění dubu*. Praha, SZN, 284 s.

WIEDEMANN, E., 1931. *Die Rotbuche, Miteillung aus Forstwirtschaft und Foestwisseschaft*, 96 s.

Internetové zdroje:

ČESKÝ HYDROMETOROLIGICKÝ ÚSTAV, 2017: Územní srážky [online]
citováno 1. 4. 2017. Dostupné na World Wide Web:

<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

ČESKÝ HYDROMETOROLIGICKÝ ÚSTAV, 2017: Územní teploty [online]
citováno 1. 4. 2017. Dostupné na World Wide Web:

<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>

MAPOVÝ PORTÁL ŠLP ML. KŘTINY, 2017: Obrysová mapa [online]

Citováno 25. 3. 2017 Dostupné na World Wide Web:

<http://mapserver-slp.mendelu.cz/map.phtml?config=slp>

Vrška, T., 2014. *Hodnotové přírůstové hospodářství dubu* [online] citováno 1. 4. 2017. Dostupné na World Wide Web:

[file:///C:/Users/Tom%C3%A1%C5%A1%20Soukup/Downloads/Duby_SVOL_2015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tom%C3%A1%C5%A1%20Soukup/Downloads/Duby_SVOL_2015%20(1).pdf)

Seznam tabulek:

Tab. 1: Francouzská klasifikace stromů (Tesař, 1996)	15
Tab. 2: Dánská klasifikace stromů (Tesař 1996).....	16
Tab. 3: Klasifikace Schädelina (Tesař, 1996)	17
Tab. 4: Klasifikace Konšelova (Tesař,1996).....	18
Tab. 5: Klasifikace Štefančikovy úrovně a volné probírky (Štefančík, 1978)....	19
Tab. 6: Vegetační stupně a jejich zastoupení na území ŠLP ML. Křtiny	27
Tab. 7: Rozdělení území ŠLP ML. Křtiny podle PLO	31
Tab. 8: Metodika pro hodnocení parametrů cílových stromů	37
Tab. 9: Porostní charakteristiky – lokalita Borky	39
Tab. 10: Porostní charakteristiky – lokalita Soběšice.	39
Tab. 11: Vstupní data pro výpočet zakmenění podle LHP:	39
Tab. 12: Porostní charakteristiky Borky (porost 147A7).....	40
Tab. 13: Porostní charakteristiky Soběšice (porost 73E5)	41
Tab. 14: Cílové stromy Borky	42
Tab. 15: Ostatní stromy Borky	43
Tab. 16: Cílové stromy Soběšice	44
Tab. 17: Ostatní stromy Soběšice.....	45
Tab. 18: Tab. 9: Zavlčení cílových stromů DB (Soběšice).....	45
Tab. 19: Průměrné počty jedinců (ks/ha) přirozené obnovy na ploše Borky	50
Tab. 20: Průměrné počty jedinců (ks/ha) přirozené obnovy na ploše Soběšice.....	51
Tab. 21: Pokryvnost a dominantní druh na lokalitě Borky	51
Tab. 22: Pokryvnost a dominantní druh na lokalitě Soběšice	51

Seznam obrázků:

Obr. 1: Grafické znázornění výběru při francouzské probírce.....	15
Obr. 2: Grafické znázornění výběru probírky od Konšela.....	18
Obr. 3: Grafické znázornění Voropanovy probírky.....	21
Obr. 4: Nepravé jádro u buku (foto: Leder, 2006).....	22
Obr. 5: Porovnání klasické a silné probírky ve Francii.....	23
Obr. 6: Experimentální výchovné normy (Czudek, 1993).....	23
Obr. 7: Cílové stromy na lokalitě Borky, varianta „Slabý“.....	24
Obr. 8: Postavení cílového stromu.....	25
Obr. 9: Výběr cílového stromu.....	25
Obr. 10: Poloha ŠLP ML. Křtiny.....	26
Obr. 11: Mapa ŠLP ML. Křtiny.....	26
Obr. 12: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2013 (zdroj: ČHMÚ).....	29
Obr. 13: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2014 (zdroj: ČHMÚ).....	29
Obr. 14: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2015 (zdroj: ČHMÚ).....	30
Obr. 15: Klimadiagram pro Jihomoravský kraj za rok 2016 (zdroj: ČHMÚ).....	30
Obr. 16: Rozmístění variant zásahu na lokalitě Soběšice.....	33
Obr. 17: Varianta „Silný“ po zásahu lokalita Soběšice.....	33
Obr. 18: Rozmístění variant na lokalitě Borky.....	35
Obr. 19: Varianta „Silný“ po zásahu lokalita Borky.....	35
Obr. 20: Velikost tloušťkového přírůstu c-stromu dle varianty zásahu (Borky).....	43
Obr. 21: Velikost tloušťkového přírůstu dle varianty zásahu (Borky,2016).....	43
Obr. 22: Velikost tloušťkového přírůstu c-stromů dle varianty zásahu (Soběšice).....	45
Obr. 23: Velikost tloušťkového přírůstu dle varianty zásahu (Soběšice,2016).....	45
Obr. 24: Velikost tloušťkového přírůstu podle počtu konkurentů (Borky).....	46
Obr. 25: Velikost tloušťkového přírůstu podle počtu konkurentů (Soběšice).....	46
Obr. 26: Velikost tloušťkového přírůstu podle stupně uvolnění (Borky).....	46
Obr. 27: Velikost tloušťkového přírůstu podle stupně uvolnění (Soběšice).....	46
Obr. 28: Velikost tloušťkového přírůstu podle kvality koruny (Borky).....	47
Obr. 29: Velikost tloušťkového přírůstu podle kvality koruny (Soběšice).....	47
Obr. 30: Velikost tloušťkového přírůstu podle kvality kmene (Borky).....	47
Obr. 31: Velikost tloušťkového přírůstu podle kvality kmene (Soběšice).....	47
Obr. 32: Regresní vztah výčetní tloušťky a přírůstového procenta (Borky).....	48

Obr. 33: Regresní vztah výčetní tloušťky a přírůstového procenta (Soběšice).....	48
Obr. 34: Regresní vztah výčetní tloušťky a tloušťkového přírůstu (Borky)	48
Obr. 35: Regresní vztah výčetní tloušťky a tloušťkového přírůstu (Soběšice)	48
Obr. 36: Regresní vztah korunové projekce a tloušťkového přírůstu (Borky).....	49
Obr. 37: Regresní vztah korunové projekce a tloušťkového přírůstu (Soběšice) ...	49
Obr. 38: Regresní vztah délky koruny a tloušťkového přírůstu	49

Seznam použitých zkratek

C – stromy – cílové stromy

CBP ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{rok}$) – celkový běžný přírůst

CP (m^2) – korunová projekce

$D_{1,3(\text{cm})}$ – výčetní tloušťka měřená v 1,30 m

G (m^2/ha) – výčetní kruhová základna v 1,30 m

H (m) – výška stromů

ha – hektar

$iD_{1,3\%}$ (cm/rok) – procentuální tloušťkový přírůst za rok

$iD_{1,3}$ (cm/rok) – tloušťkový přírůst za rok

i_v (m^3/rok) – objemový přírůst

LDF – Lesnická a dřevařská fakulta

LHP – lesní hospodářský plán

LVS – lesní vegetační stupeň

N/ha – počet jedinců na 1 ha

PLO – přírodní lesní oblast

SVOL – Sdružení vlastníku obecních lesů

ŠLP ML. Křtiny – Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny

TFE-MF Křtiny – Training Forest Enterprise – Masaryk Forest

TKP – trvalé kruhové plochy

V (m^3/ha) – zásoba porostu

Zakm. – zakmenění – využití nadzemní části