

# Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



## Přirozená obnova na přirozených borových stanovištích ve východních Čechách

Bakalářská práce

Autor: Jakub Forman

Vedoucí práce: prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

2019

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jakub Forman

Lesnictví

Název práce

Přirozená obnova na přirozených borových stanovištích ve východních Čechách.

Název anglicky

Natural regeneration in natural pine habitats in eastern Bohemia.

---

Cíle práce

Získat poznatky o stavu obnovy porostů s dominantní borovicí lesní na přirozených borových stanovištích v oblasti východních Čech.

Metodika

- Rozbor problematiky přirozené obnovy na stanovištích přirozených borů v Evropě a v České republice se zaměřením na acidofilní boreokontinentální bory v oblasti východních Čech.
- Charakteristika zájmové oblasti acidofilních boreokontinentálních borů v oblasti východních Čech a zejména pak stanovištních a porostních poměrů v okolí Týniště nad Orlicí a Třebechovic pod Orebem.
- Charakteristika 4 výzkumných ploch v přirozených acidofilních boreokontinentálních borech v okolí Týniště nad Orlicí a Třebechovic pod Orebem.
- Standardní biometrická měření všech jedinců přirozené obnovy na 4 TVP o velikosti 50×50 m.
- Aplikace standardních biometrických a matematicko-statistických metod.
- Zhodnocení kvantity a kvality přirozené obnovy porostů na 4 výzkumných plochách v přirozených acidofilních boreokontinentálních borech v okolí Týniště nad Orlicí a Třebechovic pod Orebem.

Doporučený rozsah práce  
Minimálně 30 stran textu.

**Klíčová slova**

borovice lesní, přirozená obnova, přirozená borová stanoviště, východní Čechy

---

**Doporučené zdroje informací**

- Bílek L., Vacek S., Vacek Z., Remeš J., Král J., Bulušek D., Galo J. (2016): How close to nature is close-to-nature pine silviculture? *Journal of Forest Science*, 62: 1: 24–34.
- Kolbek J., Vítková M. (1999): Biomonitoring v lesních společenstvech Křivoklátska I. Semenačky dřevin a keřové patro. *Příroda*, 14: 127–144
- Mikeska M., Vacek S. et al. (2008): Typologické vymezení, struktura a management přirozených borů a borových doubrav v ČR. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s. r. o., 450 s.
- Poleno Z., Vacek S. et al. (2007): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s. r. o., 464 s.
- Poleno Z., Vacek S. et al. (2009): Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s.r.o., 952 s.
- Poleno Z., Vacek S. et al. (2011): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s. r. o., 320 s.
- Vacek S., Simon J., Remeš J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s.r.o., 447 s.
- Vacek S., Vacek Z., Bílek L., Simon J., Remeš J., Hůnová I., Král J., Putalová T., Mikeska M. (2016). Structure, regeneration and growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands with respect to changing climate and environmental pollution. *Silva Fennica*, 50: 4: 1-21.
- Vacek S., Vacek Z., Schwarz O. et al. (2009): Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. *Folia forestalia Bohemica*. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s.r.o., č. 11, 288 s.
- Vacek S., Vacek Z., Schwarz O. et al. (2010): Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s. r. o., 567 s.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FLD

**Vedoucí práce**

prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra pěstování lesů

**Konzultant**

doc. Ing. Miroslav Mikeska, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 28. 4. 2017

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 18. 03. 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Přirozená obnova na přirozených borových stanovištích východních Čechách vypracoval samostatně pod vedením prof. RNDr. Stanislava Vacka, DrSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne.....

.....

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své práce prof. RNDr. Stanislavu Vackovi, DrSc. za obětavou pomoc, přínosné rady a informace při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval své rodině a blízkým za jejich podporu a pochopení při psaní bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Ve své bakalářské práci se zabývám přirozenou obnovou na přirozených borových stanovištích v oblasti Třebechovické tabule. Jedná se o lokalitu ve východních Čechách v okolí města Třebechovice pod Orebem, nedaleko Hradce Králové.

Měření probíhalo na čtyřech trvalých výzkumných plochách. Dominantní dřevinou na výzkumných plochách je borovice lesní. Cílem bylo získat poznatky o přirozené obnově porostů písčitých stanovišť. Velikost jednotlivých trvalých výzkumných ploch je 50 x 50 m, tedy 2500 m<sup>2</sup>.

V první části práce je proveden rozbor a popis studovaného území, stanovištních a porostních poměrů. Následně je popsána metodika postupů, která se týká zhodnocení struktury, vývoje a přirozené obnovy těchto porostů. Většina jedinců přirozené obnovy na trvalých výzkumných plochách je již zajištěná, ale je poškozovaná okusem spárkatou zvěří.

**Klíčová slova:** borovice lesní, přirozená obnova, škody zvěří, přirozená borová stanoviště, východní Čechy

## **Abstract**

In my bachelor thesis I deal with natural renewal at natural pine habitats in the Třebechovice Board. It is a location in Eastern Bohemia in the vicinity of the town of Třebechovice pod Orebem near Hradec Králové.

The measurements were carried out on four permanent research plots. The dominant species in the research areas is the pine forest. The aim was to gain knowledge of the natural restoration of sandy habitats. The size of individual permanent research areas is 50 x 50 m, ie 2500 m<sup>2</sup>.

The first part of the thesis analyzes and describes the studied area, habitat and stand conditions. Subsequently, the methodology of procedures is described, which concerns the evaluation of the structure, development and natural regeneration of these stands. Most individuals of natural regeneration in permanent research areas are already secured, but are damaged by game.

**Key words:** forest pine, natural regeneration, damage by game, natural pine habitats of, eastern Bohemia

## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce .....	10
3. Rozbor problematiky.....	11
3.1 Přirozená obnova .....	11
3.1.1 Podrostní způsob přirozené obnovy .....	11
3.1.2 Holosečný způsob přirozené obnovy .....	12
3.2 Škody zvěří.....	12
3.2.1 Mechanické poškození dřevin.....	13
3.2.2 Poškození konzumací dřevin zvěří.....	14
3.3 Borovice lesní ( <i>Pinus sylvestris L</i> ).....	15
3.4 Fytocenologické pojetí borů.....	16
3.4.1 Lesnicko-typologické vymezení borů v ČR.....	16
3.5 Klasifikace a rozšíření borů.....	17
4. Charakteristika zájmového území .....	19
4.1 Základní identifikační údaje.....	19
4.2 Charakteristika Třebechovické tabule.....	21
4.2.1 Stanovištní podmínky.....	21
5. Materiál a metodika.....	22
5.1 Charakteristika trvalých výzkumných ploch.....	22
5.1.1 Trvalá výzkumná plocha 1 .....	22
5.1.2 Trvalá výzkumná plocha 2 .....	23
5.1.3 Trvalá výzkumná plocha 3 .....	24
5.1.4 Trvalá výzkumná plocha 4 .....	24
5.2 Metodika terénního měření a zpracování dat .....	25
6. Výsledky.....	26
6.1 Trvalá výzkumná plocha 1 .....	26



6.2 Trvalá výzkumná plocha 2 .....	30
6.3 Trvalá výzkumná plocha 3 .....	33
6.4 Trvalá výzkumná plocha 4 .....	36
7. Diskuze.....	41
8. Závěr.....	42
9. Literatura .....	43
10. Seznam obrázků .....	45
11. Seznam tabulek .....	47

## 1. Úvod

Jako téma bakalářské práce jsem si vybral „Přirozená obnova na přirozených borových stanovištích ve východních Čechách“. Toto téma je pro mne blízké, jelikož žiji ve východních Čechách a borové porosty jsou velice častou populací místních lesů.

Bory, jsou přírodní, azonální společenstva, která se u nás vyvíjela od preborálu do současnosti. Přirozeně se vyskytují na extrémních stanovištích, kde nejsou vhodné podmínky pro výskyt listnatých dřevin (Kučera 1999; Mikeska 2006)

Ve starším holocénu – v preboreálu se na našem území začali objevovat první boro – březové porosty. V období atlantiku dochází k rozvoji smíšených listnatých lesů, od této doby dochází k postupnému ústupu borovice na chudší stanoviště. V epiatlantiku se vytvořila přirozená stupňovitost klimaxové vegetace a borovice ustupuje na extrémní stanoviště azonální povahy.(extrémně chudé písky, skalní výhozy) – (Husová 1999).

V nížinách střední Evropy se bory nacházejí na chudých a vysušených písčitých půdách, kde ve vegetačním období dochází důvodu klimatických změn k zvýšenému úbytku vláhy v půdě a zvýšení průměrné teploty. (Briffa et al. 2009; Dubrovský et al. 2009).

Borovice lesní je dřevina s vysokou tolerancí k prostředí, jediné co netoleruje je zástin. Najdeme ji na stanovištích podmáčených poloh až po jihozápadní slunné svahy. Borovice není konkurenčně silná a z bohatých stanovišť je vytlačována jinými dřevinami. Monokulturní borové porosty nacházíme převážně na kyselých písčitých půdách v pískovcových oblastech (Kučera 1999; Mikeska 2006).

## 2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo získat poznatky o stavu přirozené obnovy porostů s dominancí borovice lesní na přirozených písčitých stanovištích východních Čech. Zejména se jedná o lokalitu Třebechovické tabule. Hlavním cílem bakalářské práce bylo zhodnotit stav přirozené obnovy na 4 trvalých výzkumných plochách v úzké vazbě na škody spárkatou zvěří.

### **3. Rozbor problematiky**

#### **3.1 Přírozená obnova**

Přírozená obnova lesa je způsob obnovení lesních porostů autoreprodukcí z mateřského porostu. V hospodářském lese je přírozená obnova spoje s cílevědomou činností člověka, kdež to v lese přírozeném probíhá samovolně. Přírozená obnova je velice výhodná z ekonomického hlediska kdy snižuje náklady lesníků na obnovu porostů. Další výhodou je přenos genetického materiálu z mateřského porostu. Nově vznikající porost má stejný genetický základ jako jeho mateřský porost. Jednou z nevýhod je, že přírozená obnova se nedá využít v porostech geneticky nevhodných (Vacek et al. 2018).

Neopomenutelná je možnost získávání náletových semenáčků, ať již k přímé výsadbě do mezernatých častí porostu (možno vyzvedávat semenačky i s balem půdy), nebo jednoleté semenačky k zaškolkování ve školce či v semeništi (Vacek et al. 2018).

Velice velký význam na úspěšnost přírozené obnovy má vliv semenné úrody. U všech dřevin probíhá v každém roce uvolnění semen a tím si zajišťují vznik nové generace. Jednou za určité období nastávají tzv. semenné roky. Semenný rok je rok kdy dřevina vyprodukuje mnohem vícekrát semen, než v roce kdy semenný rok neprobíhá. Roky se opakují v pravidelných periodách a u každé dřeviny se rozpětí mezi periodami liší (Vacek et al. 2018).

Dalším významným faktorem je stav půdního povrchu, který se v častých případech upravuje do optimálního stavu. Nedílnou součástí úspěchu přírozené obnovy jsou klimatické podmínky pro správný vývoj opadaných semen a růstu náletu (Vacek et al. 2018).

Další výhodou z ekonomického hlediska je, při velkém počtu náletových semenáčků jsou méně významné škody zvěři.

Přírozená obnova má i svoje stinné stránky. Nevýhodou je závislost na fruktifikaci stromů tzv. semenné roky. Další je nerovnoměrnost hustoty přírozených náletů. Tak jako vznikají skupiny přehoustlých náletů, tak vznikají i mezery, které je třeba doplňovat. Opomenutím tohoto doplňování dochází ke snižování kvality okrajových jedinců kolem vzniklé mezery.

##### **3.1.1 Podrovní způsob přírozené obnovy**

Podrovní způsob obnovy znamená, že obnova probíhá pod mateřským porostem, který je postupně těžen. Obnova podrovním způsobem trvá několik desítek let a má několik fází přípravy porostu.

První fází je přípravná seč. Přípravná seč se zaměřuje především na péči o koruny stromů, odstraňování méně kvalitních stromů, podporu semenění a přípravu půdy pro nálet.

Druhou fází je, seč semenná. Tato seč se provádí v semenném roce po opadu semen rovnoměrným prosvětlením porostu na zakmenění 0,6-0,7 (Vacek et al. 2018)

Třetí následuje prosvětlovací (uvolňovací) seč. Tato seč se provádí nejdříve za dva roky po semenné seči a sleduje podporu růstu náletu. Někdy je možná tuto seč provést na dvakrát v období cca. 10-ti let (Vacek et al. 2018).

Čtvrtou a poslední je domýtná seč při této seči dochází k domýcení zbytku porostu nad zajištěným náletem (Poleno et al. 2007b).

### **3.1.2 Holosečný způsob přirozené obnovy**

Holosečný způsob obnovy je takový, kdy obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše. Holosečnou obnovu rozdělujeme na dvě základní formy a to maloplošnou a velkoplošnou. Kritériem rozdělení těchto dvou forem by měla být ekologická hlediska. (Vacek et al. 2018) uvádějí, že maloplošná holoseč by, neměla být větší, než kam sahá významný boční vliv obnovovaného porostu. Tomuto požadavku odpovídá znění našeho lesního zákona o maximální velikosti holoseče. Kromě plošného kritéria (1 ha) je zde uplatněno i zmíněné ekologické hledisko na maximální šířku holoseče. Na exponovaných stanovištích na průměrnou výšku obnovovaného porostu a na ostatních stanovištích na dvojnásobek průměrné výšky. Takováto holoseč je považovaná za maloplošnou. Ostatní větší holoseče (výjimka ze zákona) jsou považovány za velkoplošné holoseče (Vacek et al. 2018).

Přirozená obnova zde probíhá náletem ze sousedního porostu nebo ze stromů, které byli na holině ponechány. Stromy byly na holině ponechány za účelem opadu semen. Na holinách většinou probíhá příprava půdy a to pomocí půdní frézy k odstranění potěžebních zbytků a následné naorání půdy (Vacek et al. 2018).

### **3.2 Škody zvěří**

Škody zvěří jsou jedním z významných faktorů, které lesníkům ztěžují obnovu a výchovu nových lesních porostů. Škody na lesních kulturách vznikají v místech přemnožení lesní zvěře, špatných ochranných opatření proti škodám (oplocenky, nátěry) a na místech kde se člověk (myslivec) dostatečně nevěnuje zvýšení úživnosti honitby a příkrmování zvěře v době nouze (Poleno, Vacek et al 2009)

Škody zvěří dělíme na dvě základní skupiny a to mechanické poškození dřevin a poškození konzumací dřevin.

### 3.2.1 Mechanické poškození dřevin

#### 3.2.1.1 Vytloukání

Je zbavování se líčí (kůže na paroží) z vyzrálého paroží odíráním o dřeviny nebo tvrdé byliny a tím porušení kůry. To znamená jednodušší cestu pro vstup patogenů.



Obrázek 1: Poškození vytloukáním (foto: J. Forman).

#### 3.2.1.2 Poškození sazenic prasetem divokým

Prasata s oblibou navštěvují čerstvě zalesněná území a vydlobávají semenáčky ze země a nechají je na místě.



Obrázek 2: Škody způsobené prasetem divokým (foto: J. Forman).

## 3.2.2 Poškození konzumací dřevin zvěří

### 3.2.2.1 Okus

Je způsob poškození dřevin zvěří spárkatou (jelen, daněk, muflon, srnec...), hlodavci, zajícovitými a domácími zvířaty okusováním jednotlivých výhonů. Okus se dále dělí na okus terminálních výhonů a okus bočních výhonů. Okusem terminálního výhonu se dřevina dokáže bránit tím, že odroste z dosahu zvěře.



Obrázek 3: Okus náletu borovice (foto J. Forman).

### 3.2.2.2 Ohryz a loupání

Při ohryzu nedojde k poškození většího pruhu kůry a na kmeni zůstanou zřetelné otisky zubů. Nejčastěji k němu dochází v zimním období.

Naopak loupání je sloupnutí větší plochy kůry na jednu a běl zůstane hladká. Stopy po zubech jsou pouze na okraji rány.

Oba druhy škod nejčastěji způsobují jeleni evropští a jeleni sika v době nouze. V menší míře nebo při tuhé zimě daněk a muflon.



Obrázek 4: Loupání kůry na borovici (foto J. Forman).

### 3.3 Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

Borovice je dřevina patřící do skupiny stromů středních rozměrů. Maximální průměr kmene je 1-1,5 metru, dorůstá výšky až 40 metrů a dožívá se i 300 let. Borovice má šedozelené jehlice, které dorůstají délky 6-8 cm a jsou umístěny ve svazečcích po dvou v brachyblastech. (Svoboda 1953).

Tato dřevina je náchylná na vrcholkové zlomy, kdy kmen nevydrží poryvy větrů, váhu námrazy nebo tíhu mokrého sněhu.

Rozšíření borovice lesní je téměř po celé Evropě a velkou část lesů v Asii. Borovice úspěšně roste v rozdílných edafických a klimatických podmínkách. Vyskytuje se na chudých, suchých, písčových stanovištích až po podmáčené půdy a rašeliny, od nejnižších poloh doubrav 1. vegetačního stupně až po bukové smrčiny v 7. lesním vegetačním stupni (LVS). Tyto vlastnosti dávají borovici široké uplatnění v lesním hospodářství. (Poleno et al. 2009)

Výrazná ekologická amplituda tvoří borovici velkou toleranci k teplu, suchu a nízkým teplotám. Semena borovice nejlépe klíčí na slunném nebo polo zastíněném místě. V mládí roste velmi rychle a roční přírůst dosahuje až 80 centimetrů (cf. Nárovec 2000).

Typický pro borovici je kulový kořenový systém s bohatým větvením, který sahá do hloubky 1,5-3 metrů. Tento ideální typ kořene, který ji chrání proti vyvrácení, tvoří borovice na hlinitopísčítých až písčítých, kyprých, vodou středně zásobených půdách. Na takových to

ideálních stanovištích má borovice přijatelnou výšku, rovné kmeny a jehlanovitou nebo válcovitou korunu.

Původní rozšíření borovice v Evropě dnes těžko určit, protože rozsáhlá kultura hospodaření obměnila ráz evropských lesů a to zejména v nižších polohách. Borovice se šířila přirozenou obnovou na místa, kde byl les zničen a borovice zde neměla velkou konkurenci. Již od 18. století probíhalo šíření pomocí umělé obnovy (Poleno et al. 2009).

### 3.4 Fytcenologické pojetí borů

Ve střední Evropě se předpokládá potenciální zastoupení borů pouze na edaficky extrémních stanovištích.

Nejčastější zastoupení mají ve skupině reliktních borů, bory na silikátových podkladech. Jsou to porosty s jednoduchou strukturou. Stromové patro je tvořeno nekvalitními porosty borovice lesní, které dosahují značného stáří. V pionýrských stádiích je hojně zastoupena bříza bělokorá (*Betula pendula*) – (cf. Husová 1999).

Druhově nejchudší jsou lišejníkové bory. Lišejníkové bory se vyznačují téměř redukovaným bylinným patrem. Ojedinele jsou zastoupeny trávy s úzkými, štětinovitými listy.

Borůvkové a brusinkové bory se vyskytují na skalnatých a písčítých terasách kde je charakteristický výskyt keříku brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a brusnice brusinky (*V. vitis-idaea*).

Další variantou keříčkových borů jsou vřesovcové bory. Na těchto stanovištích se typicky vyskytuje vřesovec pleťový (*Erica herbacea*) (cf. Husová 1999).

Teplomilné bory jsou druhově bohatší, na minerálně středně silných silikátových skalních podkladech jsou zastoupeny dvěma skupinami *Hieracio pallidi-Pinetum* a *Cardaminopsio petreae-Pinetum*. V bylinném patře typicky rostou např. hvozdík kartouzek (*Dianthus carthusianorum*) a jeřábík bledý (*Hieracium pallidum*) – (cf. Husová 1999).

„Hercynský“ bor s břízou karpatskou rozšířený ve vyšších nadmořských výškách má ve stromovém patře zastoupenou borovici lesní, břízu karpatskou (*Betula carpatica*), jedli bělokorou (*Abies alba*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). V bylinném patře se vyskytují acidofilní druhy a starší sukcesní stadia borůvky, vřesu a brusinky (cf. Husová 1999).

#### 3.4.1 Lesnicko-typologické vymezení borů v ČR

Borovice lesní si zachovala dominanci v přírodních podmínkách pouze na podloží pískovců a písčítých sedimentů. V extrémních podmínkách i na podloží vápenců, rašelin a skalních výhozů. Převážně na suchých písčích vznikaly požáry, které pomáhaly k rozšiřování



populace borovice. Tato půdně exponovaná stanoviště byla v lesnické typologii shrnuta mimo rámec klimatické stupňovitosti do stupně 0. Většina těchto stanovišť se nachází v rozpětí klimatu 3. – 4. LVS. Do 2. LVS zasahují bory na přechodu do borové doubravy.

Lesnicko-typologická klasifikace ÚHUL vylišuje 13 souborů lesních typů, které jsou zařazeny do lesního vegetačního stupně 0-bory. Borovice lesní, má kromě dominantního postavení v souborech borů stupně 0 i přirozený výskyt v některých kyselých souborech 1. LVS a to převážně borové doubravě (1M), březové doubravě (1Q) popřípadě kyselé doubravě (1K, 1I, 1S) (Plíva 1971, Mikeska 2006).

### 3.5 Klasifikace a rozšíření borů

Největší zastoupení borů s borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) leží v kontinentální Euroasii na jižním okraji boreálních lesů severní polokoule, především na přechodu lesů v suchých oblastech nebo na přechodu smíšených opadavých lesů mírného pásma. Bory jsou především azonální mozaikou klimaticko-edafického klimaxu na edaficky podmíněných stanovištích a to na suchých, chudých, písčitých, skeletnatých nebo naopak na stanovištích chudých rašelinišť (cf. Poleno 1990).

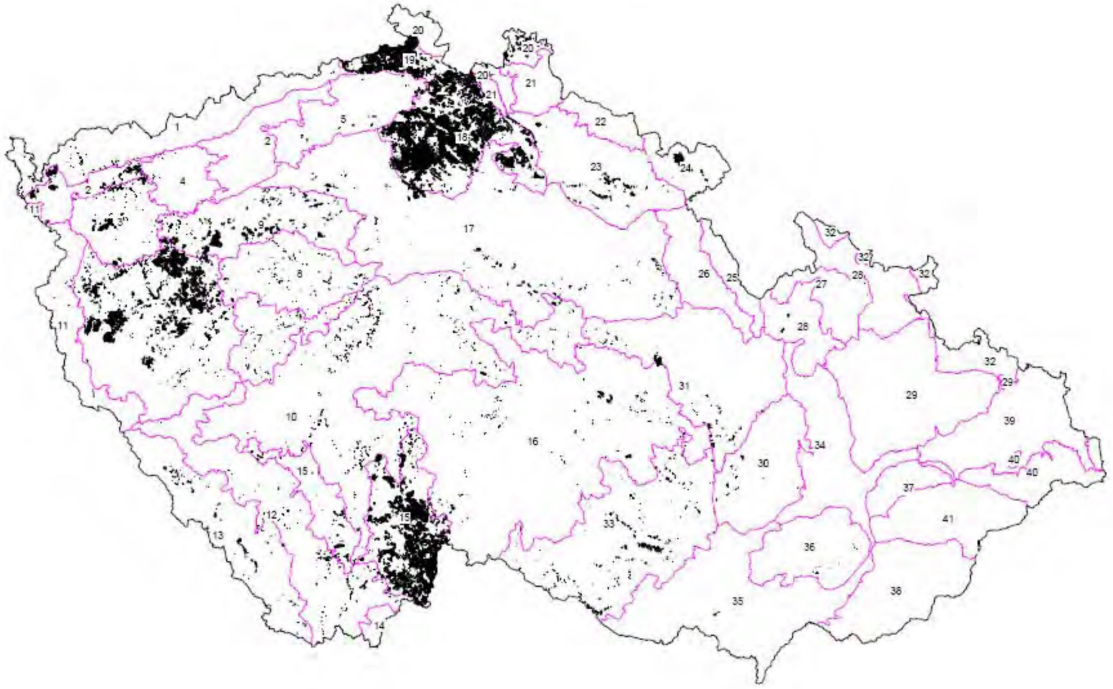
Bory na skalních výstupech nacházíme po celé Evropě. Podle nadmořské výšky v dané oblasti jsou tvořeny borovicí pyrenejskou (*Pinus uncinata*), borovicí černou (*P. nigra*), borovicí limbou, (*P. cembra*) borovicí lesní, (*P. sylvestris*) borovicí kleč (*P. mugo*), borovicí rumelskou (*P. peuce*)- (cf. Kučera 1999). Ve střední Evropě rozlišujeme tři skupiny borů.

(1) Kontinentální východoevropské až jihosibiřské bory vyskytující se kontaktu se subxerofilními doubravami na štěrkopísčitých terasách větších řek. Mají i okrajové rozšíření v Alpách kde se vážou na srážkový stín vnitroalpských údolí.

(2) Oligotrofní bory, které náleží k boreálním jehličnatým lesům, kde tvoří skupinu zahrnující primární reliktní bory písčitých půd, silikátových skal a rašelinné bory.

(3) Reliktní bory se vyskytují na opukových, dolomitových a vápencových horninách. Rozšíření reliktních borů zasahuje z Balkánu přes Alpy až do střední Evropy.

Zatím co první a třetí skupina borů se na území České republiky vyskytuje okrajově, zato oligotrofní bory mají u nás běžné zastoupení (Kučera 1999, Mikeska 2006).



Obrázek 5: Zastoupení borů (lesní vegetační stupeň 0 – bory) v ČR (GIS – ÚHÚL Brandýs n. L. 2005).

## 4. Charakteristika zájmového území

### 4.1 Základní identifikační údaje

Třebechovická tabule se rozkládá v okresech Náchod, Rychnov na Kněžnou a Hradec králové v Královehradeckém kraji a v okresech Pardubice a Ústí nad Orlicí v kraji Pardubickém. Tabule je geomorfologický pod celek Orlické tabule. Území podcelku se rozkládá mezi sídly Předměřice nad Labem (na severozápadě), Nové Město nad Metují (na severu), Kvasiny (na východě), Vysoké Mýto (na jihu), Holice (na jihozápadě) a Opatovice nad Labem (na západě).

Tabule se vyznačuje plochým, rovinným terénem převážně v povodí Orlice. Podloží je tvořeno z jílovců, slínovců a vápnatých jílovců z období svrchní křídy, s pleistocenními říčními a eolickými (větrnými) sedimenty. Jsou zde slabě rozčleněny akumulární reliéfy pleistocenních říčních teras a údolních niv Orlice a přítoků, místy se sprašovými pokryvy a závějemi, pokryvy a přesypy vátých písků, erozně denudační povrch strukturně denudačních plošin a plochých hřbetů v oblasti křídových antiklinál a synklinál (Schwarzová 2014)

Nejvyšším bodem Třebechovické tabule, potažmo celé Orlické tabule, je vrch U Rozhledny (451 m n. m.) - (zdroj Wikipedie).

Tabulka 1 Identifikační a popisné údaje Třebechovické tabule (zdroj Wikipedie).

<b>Třebechovická tabule</b>	
<b>Nejvyšší bod</b>	<u>U Rozhledny (451 m n. m.)</u>
<b>Rozloha</b>	795,2 <u>km<sup>2</sup></u>
<b>Střední výška</b>	292,1 <u>m n. m.</u>
<b>Nadřazená jednotka</b>	<u>Orlická tabule</u>
<b>Sousední jednotky</b>	<u>Úpsko-metujská tabule</u> <u>Východolabská tabule</u> <u>Svitavská pahorkatina</u> <u>Podorlická pahorkatina</u>
<b>Podřazené jednotky</b>	<u>Opočenský hřbet</u> <u>Rychnovský úval</u> <u>Českomeziříčská kotlina</u> <u>Černilovská tabule</u> <u>Brodecká plošina</u> <u>Vysokochvojenská plošina</u> <u>Bědovická plošina</u> <u>Orlické nivy</u>
<b>Stát</b>	<u>Česko</u>
<b>Horniny</b>	<u>slínovec jílovec, sedimenty, spraš, váte</u> <u>písky</u>
<b>Povodí</b>	<u>Labe</u>
<b>Souřadnice</b>	<u>50°12'35" s. š., 16°2'47" v. d</u>

Tabulka 2 Geomorfologické členění Orlické tabule (zdroj Wikipedie).

ČESKÁ VYSOČINA • Česká tabule • Východočeská tabule			
ÚPSKO-METUJSKÁ TABULE	Českoskalická plošina		
	Úpská niva		
	Rychnovská tabule		
	Novoměstská tabule		
	Metujská niva		
	Bohuslavická tabule		
TŘEBECHOVICKÁ TABULE	Opočenský hřbet	U Rozhledny (451 m)	
	Rychnovský úval		
	Českomeziříčská kotlina		
	Černilovská tabule		
	Brodecká plošina		
	Vysokochvojenská plošina		
	Bědovická plošina		
	Orlické nivy		

## 4.2 Charakteristika Třebechovické tabule

Třebechovická tabule je geologicko-geomorfologický útvar tvořený z hlediska stáří a výšky třemi pleistocénními šterkopískovými terasami a dunami v nadmořských výškách 240-310 m n. m. Již dříve zde prováděl výzkumy Konias (1950) a Peřina (1960). Výsledky jejich výzkumu ukázaly, že úpravy dřevinné skladby na nejchudších píscích (typologicky na souboru lesních typů 1M) ve prospěch listnatých dřevin mají své výrazné hranice. Vlastní bory (0K, 0M, 0G, 0O, 0T) mají v Třebechovické tabuli nepatrné zastoupení.

### 4.2.1 Stanovištní podmínky

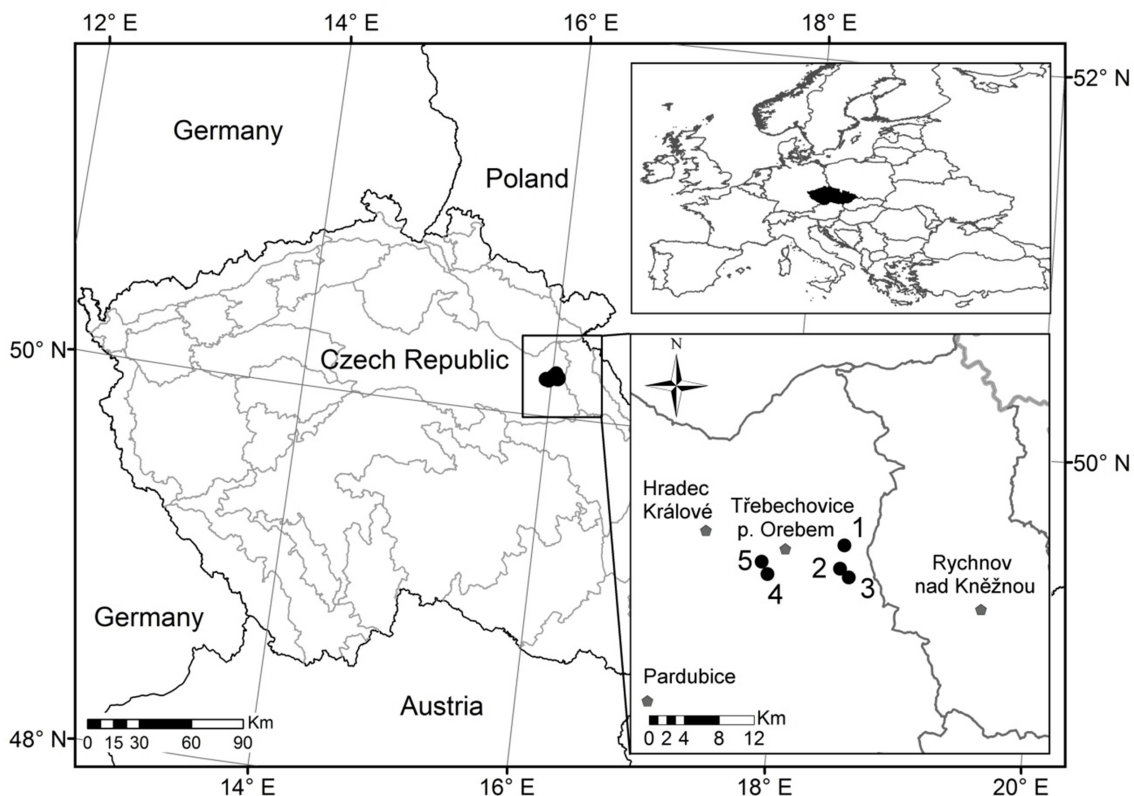
Podle (Quitta 1976) se jedná o klimatickou oblast MT11 – dlouhé léto, teplé a suché, přechodné období krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, zima je zde krátká, velmi suchá a mírně teplá s krátkým intervalem sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota – +8°C; průměrný roční úhrn srážek 600 mm; vegetační doba se zde pohybuje kolem 160 dnů.

## 5. Materiál a metodika

### 5.1 Charakteristika trvalých výzkumných ploch

Podklady pro svoji bakalářskou práci jsem měřil ve východních Čechách v oblasti Třebechovické tabule. Výzkumné plochy se nacházejí v 2. – bukodubovém lesním vegetačním stupni. Nachází se zde ekotyp týnišťské borovice. Plochy lze rekonstruovat převážně jako borové doubravy s bukem a v maličkých ostrůvcích i jako písčité bory (Mikeska 2007).

Studované porosty se nacházejí v nadmořské výšce okolo 260 m. Všechny trvalé výzkumné plochy mají rozměry 50 × 50 m (2500 m<sup>2</sup>). Měření probíhalo v měsících září a říjen roku 2018. Měření proběhlo na 4 TVP přirozených borů a borových doubrav v oblasti okolí města Třebechovice pod Orebem v okrese Hradec Králové. Vesměs se jedná o půdy kyselé, sorpčně nenasycené a minerálně relativně chudé (Mikeska 2007). Lokalizace TVP je uvedena Obr. 2.



Obrázek 6: Lokalizace TVP v oblasti Třebechovické tabule (Vacek et al. 2016).

#### 5.1.1 Trvalá výzkumná plocha 1

Plocha se nachází asi 10km východně od města Třebechovice p. Orebem v nadmořské výšce 264 m. Typologické zařazení je 1M7 - Borová doubrava. Půdním typem je kambizem

arenická dystrická podzolovaná. Na ploše se nachází cca. 90 let starý porost se zastoupením borovice lesní, smrku ztepilého, břízy bělokoré a dubu zimního. Přesná poloha sledované plochy je 50.2022453N a 16.0598017E.



Obrázek 7: Trvalá výzkumná plocha 1 (foto: J. Forman).

### 5.1.2 Trvalá výzkumná plocha 2

Plocha je umístěna cca. 15km jihovýchodně od města Třebechovice p. Orebem v nadmořské výšce 266 m. Půdním typem je kambizem arenická dystrická podzolovaná. Typologické zařazení je 0K1 - Kyselý dubový bor. Stromové patro je zastoupeno borovicí lesní, smrkem ztepilým a břízou bělokorou a je 80 let staré. GPS souřadnice sledované plochy jsou 50.1966275N a 16.0563469E.



Obrázek 8: Trvalá výzkumná plocha 2 (foto: J. Forman).

### 5.1.3 Trvalá výzkumná plocha 3

TVP se nachází v blízkosti 2. výzkumné plochy. Nadmořská výška je 266 m. Typologické zařazení je 0K1 - Kyselý dubový bor a půdním typem je zde podzol arenický. Na trvalé výzkumné ploše roste cca 80 let staré stromové patro, kde se vyskytuje borovice lesní, dub zimní, bříza bělokorá a smrk ztepilý. Přesná poloha je 50.1963803N a 16.0567975E.



Obrázek 9: Trvalá výzkumná plocha 3 (foto: J. Forman).

### 5.1.4 Trvalá výzkumná plocha 4

Tato plocha leží jihozápadně od města Třebechovice p. Orebem cca. 7km v nadmořské výšce 245 m. Půdním typem je zde podzol arenický. Plocha je typologicky zařazena jako 0M2 - Chudý dubový bor. Plochu pokrývá vzrostlý les cca 140 let starý. Zastoupení dřevin je borovice lesní, smrk ztepilý a bříza bělokorá. GPS souřadnice sledované plochy jsou 50.1926231N a 15.9635747E.



Obrázek 10: Trvalá výzkumná plocha 4 (foto: J. Forman).



## 5.2 Metodika terénního měření a zpracování dat

Jedná se o již založené a naměřené výzkumné plochy, v roce 2005 byl k tomuto účelu použit teodolit a v roce 2015 technologie FieldMap (IFER-Monitoring and Mapping Solutions Ltd), pro měření struktury stromového patra a přirozené obnovy porostu.

Na zvolených zkusných plochách o velikosti 50 × 50 metrů jsem provedl biometrické měření přirozeného náletu do výšky 130 cm. U všech jedinců jsem změřil a zapsal druh, výšku, průměr kořenového krčku a intenzitu poškození zvěří. Navíc u borovice lesní jsem zaznamenal šířku koruny a její nasazení.

Výška dřevin byla měřena pomocí latě, na které byly vyznačeny hodnoty pro určení výšky. Měřil jsem vždy od země po nejvyšší výhon jedince s přesností na cm.

Průměr kořenového krčku jsem měřil pomocí posuvného měřítka s přesností na milimetry. Kořenový krček se nachází cca 1-3 cm nad zemí a je součástí kmínku jedince.

Poškození náletu od zvěře jsem hodnotil u všech jedinců pomocí stupnice 0-3, kdy stupeň 0 znamenal žádné poškození a stupeň 3 znamenal silné poškození zvěří.

Výšku nasazení koruny jsem měřil a zapisoval pouze u borovice lesní. Tato výška udává vzdálenost od země (kořenového krčku) až po první přeslen, který měla borovice nasazený. Měřil jsem pomocí svinovacího metru s přesností centimetrů.

Šířka koruny byla měřena pouze u náletu borovice lesní. Šířku jsem měřil pomocí svinovacího metru s přesností na 1 centimetr. Šířka koruny je měřena v nejširším místě koruny a to dvěma na sebe kolmými směry, z naměřených hodnot se vypočetl průměr.

## 6. Výsledky

### 6.1 Trvalá výzkumná plocha 1

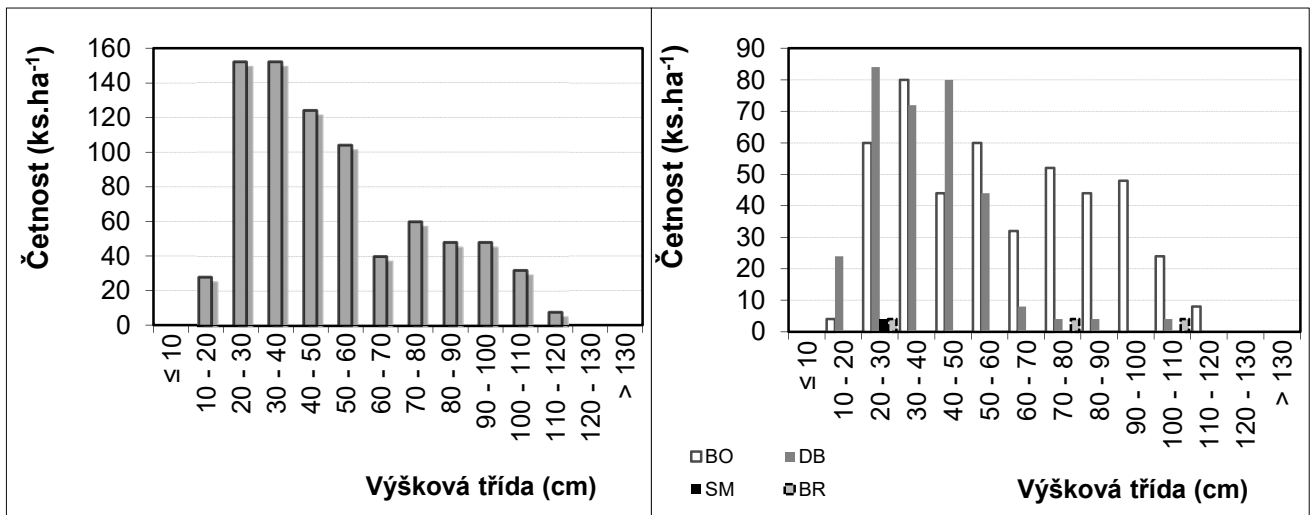
Na této ploše se jedná o různorodou kmenovinu s převahou borovice lesní. Dále se zde nachází dub a vtroušeně smrk ztepilý a bříza bělokorá. Půdním pokryvem je zde převážně hrabanka, místy jsou zde nárosty brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*).

Počty jedinců v přepočtu na hektar a jejich procentuální zastoupení rozdělené dle dřevin jsou uvedeny v tabulce 3. Převažující dřevinou je borovice lesní, což lze přisuzovat historickému vývoji, kdy se v těchto oblastech borovice vyskytovala přirozeně, jakožto vhodná dřevina s optimálními podmínkami pro život.

Tabulka 3: Zastoupení dřevin na TVP 1 v přepočtu na 1 hektar.

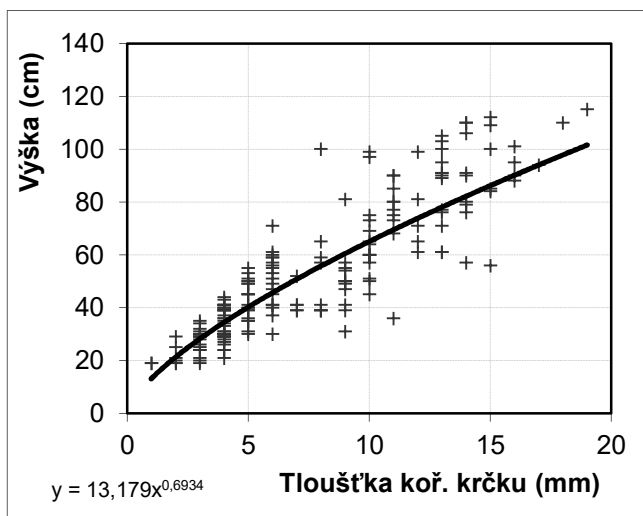
TVP	1	
	ks/ha	%
<i>Pinus sylvestris</i>	456	57
<i>Quercus petraea</i>	324	41
<i>Picea abies</i>	4	1
<i>Betula pendula</i>	12	2
$\Sigma$	796	

Na obrázku 11 je znázorněna výšková struktura přirozené obnovy v přepočtu na 1ha. Z obrázku vidíme, že výšková struktura je různá. Nejvíce jedinců se nachází ve výškové třídě 20-30 a 30-40 cm. Při rozdělení dle dřevin je nejvíce jedinců dubu ve výškové třídě 20-30 a ve výškové třídě 40-50 cm. Naopak u ostatních výškových tříd jednoznačně převládá borovice. Z obrázku je patrná, že nálet dubu se nejvíce vyskytuje ve výškové třídě 20-60 cm a to pravděpodobně z důvodu velkého tlaku zvěře na jeho vývoj.



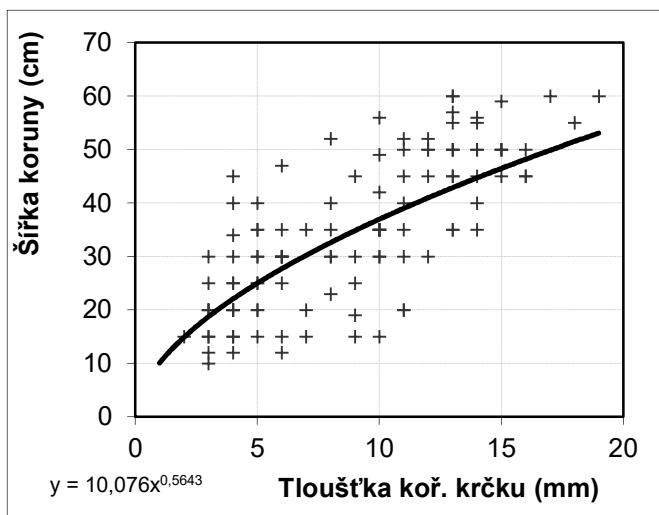
Obrázek 11: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 1, rozdělen dle druhů dřevin.

Na obrázku 12 jsou graficky znázorněny hodnoty výšek a tloušťek kořenového krčku. Můžeme zde pozorovat, že s rostoucí výškou roste i tloušťka kořenového krčku. U jedinců kde byl výškový přírůst omezen například zvěří či jinými škodlivými faktory je kořenový krček větší z důvodu, že jedinec rostl jen do šířky.



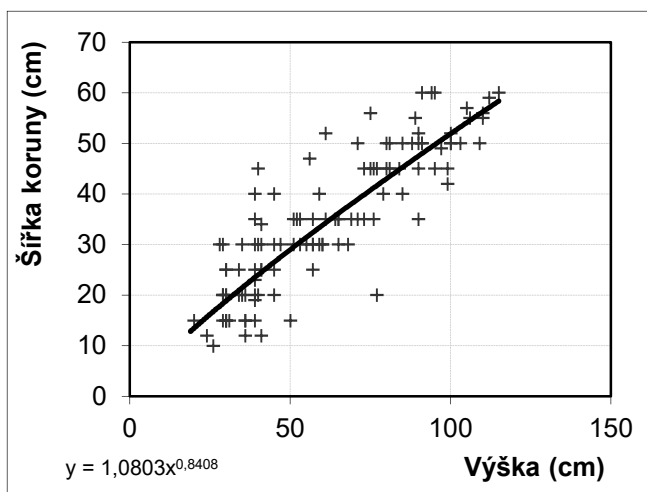
Obrázek 12: Vztah mezi závislostí výšky obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 1.

Vztah mezi šířkou koruny a tloušťkou kořenového krčku je vidět na obrázku 13. Lze z něho usuzovat, že šířka koruny je velice variabilní. Tento jev může vznikat z důvodu velkého zastínění náletů nebo je koruna deformována po okusu zvěře.



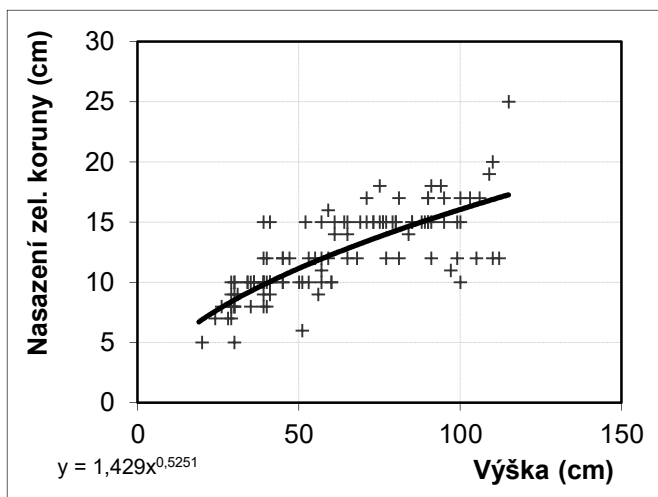
Obrázek 13: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 1.

Obrázek 14 popisuje souvislost šířky koruny a výšky přirozené obnovy. Můžeme konstatovat, že tento vztah závisí mnoha faktorech (světlo, zvěř). Na tomto grafu je patrné že, šířka koruny je variabilní což může způsobovat několik vlivů.



Obrázek 14: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce obnovy na TVP 1.

Vztah mezi výškou nasazení zelené koruny je znázorněn na obrázku 15, vyplývá z něho, že u většiny jedinců platí-s rostoucí výškou roste i výška nasazení koruny.

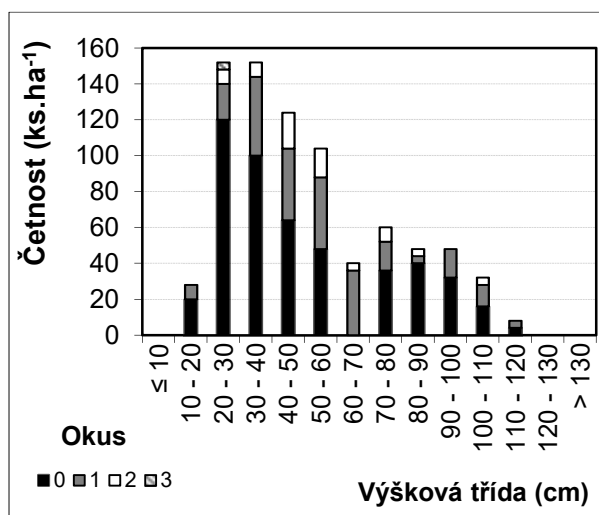


Obrázek 15: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky obnovy na TVP 1.

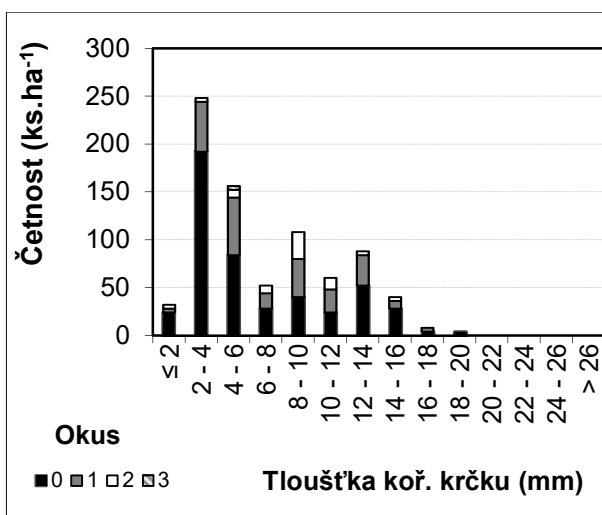
Obrázek 16 a 17 znázorňuje škody způsobené zvěří. Jednalo se nejčastěji o boční a terminální okus.

Na obrázku 17 je vidět že míra okusu je únosná. Nejvíce byly okusem zasaženy jedinci ve výškové třídě 20-40 cm. Poškození náletu na hranici životnosti byl nejvíce zaznamenán ve výškové třídě 20-30 a 40-60 cm.

Na obrázku 16 je zřetelné, že nejvíce byli poškozeni jedinci o tloušťce kořenového krčku 8-10mm.



Obrázek 17: Škody okusem ve výškových třídách na TVP 1.



Obrázek 16: Škody okusem dle tloušťky kořenového krčku na TVP 1.

## 6.2 Trvalá výzkumná plocha 2

Na této ploše v mateřském porostu převažuje borovice lesní s různorodou kmenovinou a vtroušenými jedinci dubu a smrku.

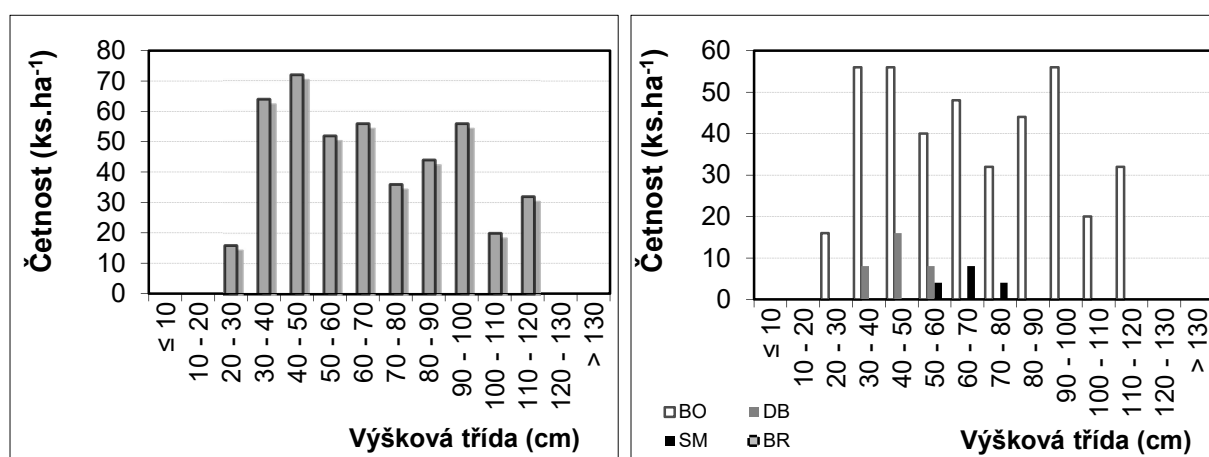
Počty jedinců náletu v přepočtu na hektar a jejich procentuální zastoupení rozdělené dle dřevin jsou uvedeny v tabulce 4. I zde je převládající dřevinou borovice lesní.

Tabulka 4: Zastoupení dřevin na TVP 2 v přepočtu na 1 hektar.

TVP	2	
	ks/ha	%
<i>Pinus sylvestris</i>	400	89
<i>Quercus petraea</i>	32	7
<i>Picea abies</i>	16	4
<i>Betula pendula</i>	0	0
$\Sigma$	448	

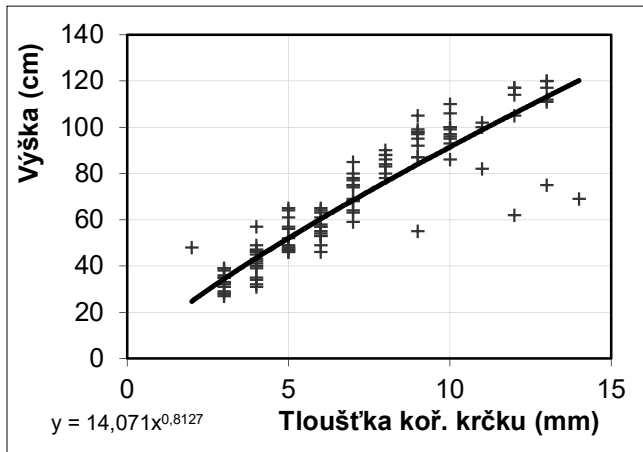
Na obrázku 18 je znázorněna struktura přirozené obnovy v přepočtu na 1ha. Na obrázku je vidět větší rozmanitost rozložení náletu do výškových tříd než u TVP 1. Zde se nenachází žádní jedinci ve výškové třídě 0-10 a 10-20cm, naopak nejvíce jedinců je zastoupeno ve třídě 40-50cm.

V rozdělení četnosti dle druhů převládá nálet borovice lesní, s vtroušenými jedinci dubu a smrku ve středních výškových třídách.



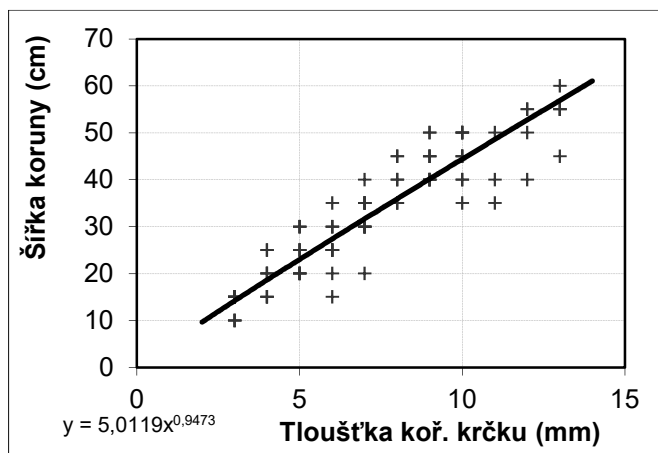
Obrázek 18: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 2, rozdělen dle druhů dřevin.

Na dalším obrázku 19 je vypočtený vztah mezi výškou a tloušťkou kořenového krčku. Z grafu je patrné, že někteří jedinci v tloušťce 10-15 mm byli vlivem škodících faktorů omezeni ve výškovém přírůstu a rostli pouze v kmenové části.



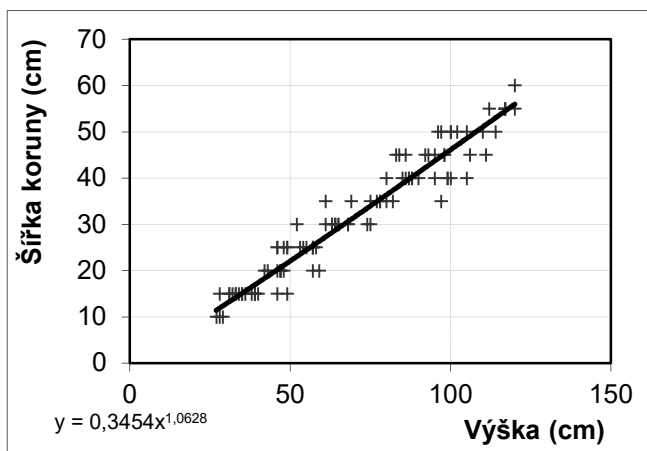
Obrázek 19: Vztah mezi závislostí výšky obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 2.

Obrázek 20 popisuje vztah šířky koruny a tloušťky kořenového krčku. Vidíme, že šířka koruny je velmi různá. Variabilita je zde velmi rovnoměrná s porovnáním na TVP 1.



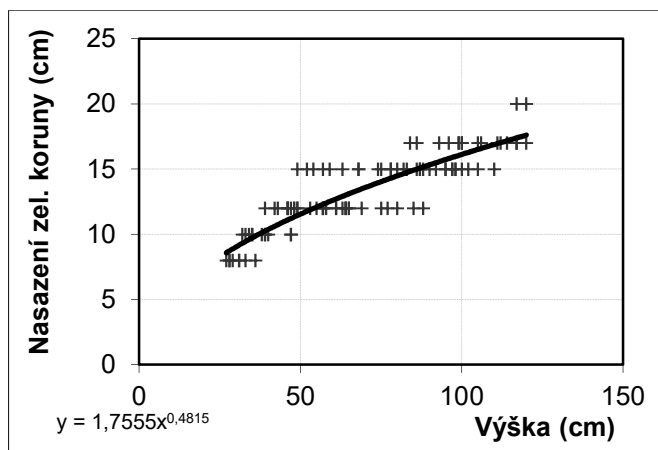
Obrázek 20: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 2.

Oproti TVP 1 je zde zaznamenáno, že variabilita šířky korun je menší, jak ukazuje obrázek 21.



Obrázek 21: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce obnovy na TVP 2.

Vztah mezi výškou nasazení zelené koruny je znázorněn na obrázku 22, vyplývá z něho, že s rostoucí výškou roste i výška nasazení koruny, jsou zde patrné skupinky náletu stejných dimenzí.

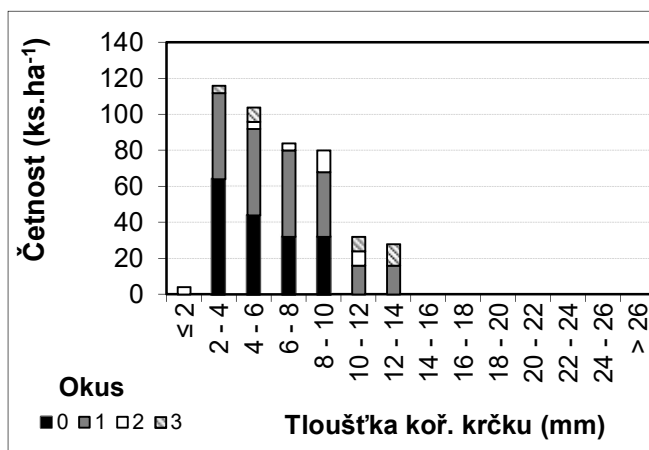


Obrázek 22: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky na TVP 2.

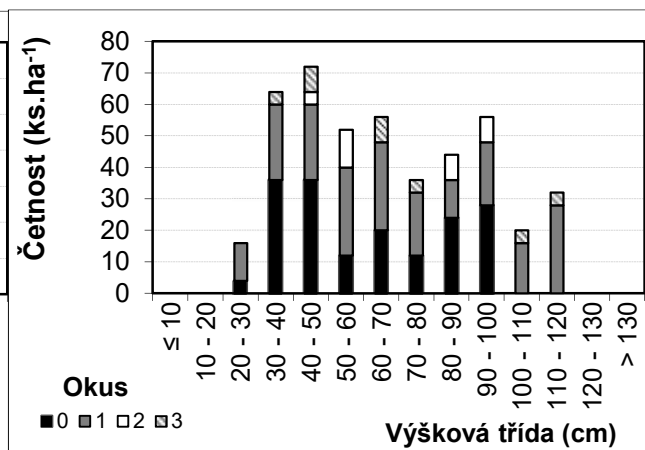
Obrázek 23 a 24 znázorňuje škody způsobené zvěří. Jednalo se nejčastěji o boční a terminální okus.



Na obrázku 23 je patrné, že okus je častější a než u TVP 1. Okusem byly zasaženy jedinci ve všech výškových třídách. Poškození náletu na hranici životnosti byl zaznamenán skoro u všech výškových tříd.



Obrázek 23: Škody okusem dle kořenového krčku na TVP 2.



Obrázek 24: Škody okusem dle výškových tříd na TVP 2.

Na obrázku 24 je zřetelné, že byli poškozeni jedinci s různými průměry kořenových krčků. Zde je pravděpodobné, že je tu přemnožena srnčí a dančí zvěř.

### 6.3 Trvalá výzkumná plocha 3

Na této ploše, se v mateřském porostu nejvíce vyskytuje borovice lesní s pravidelnou kmenovinou a dále v malých počtech smrk ztepilý. Oproti předchozím TVP se zde nevyskytuje dub ani borovice.

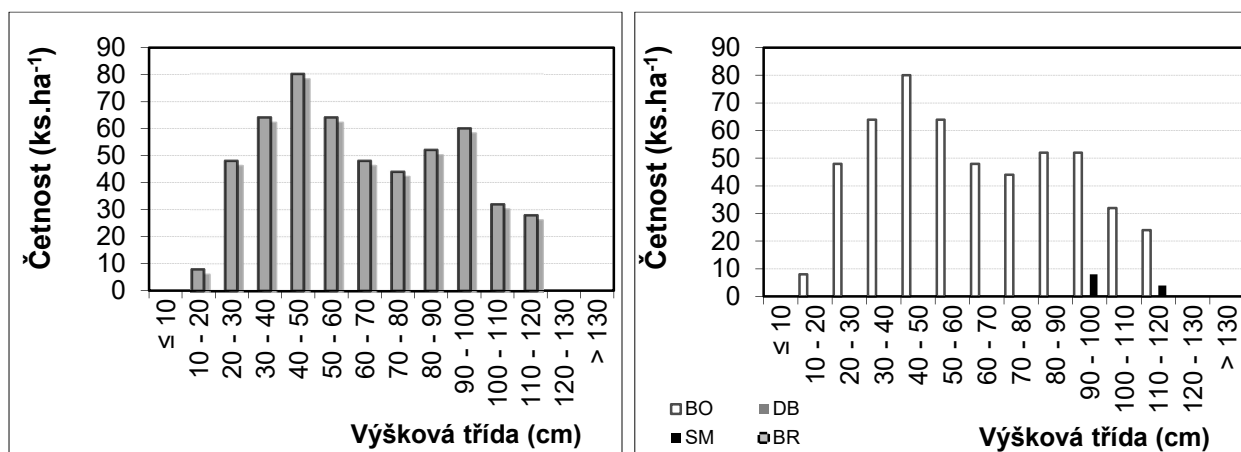
Počty jedinců náletu v přepočtu na hektar a jejich procentuální zastoupení rozdělené dle dřevin jsou uvedeny v tabulce 5. I zde je převládající dřevinou borovice lesní.

Tabulka 5 Zastoupení dřevin na TVP 3 v přepočtu na 1 hektar.

TVP	3	
	ks/ha	%
<i>Pinus sylvestris</i>	516	98
<i>Quercus petraea</i>	0	0
<i>Picea abies</i>	12	2
<i>Betula pendula</i>	0	0
Σ	528	

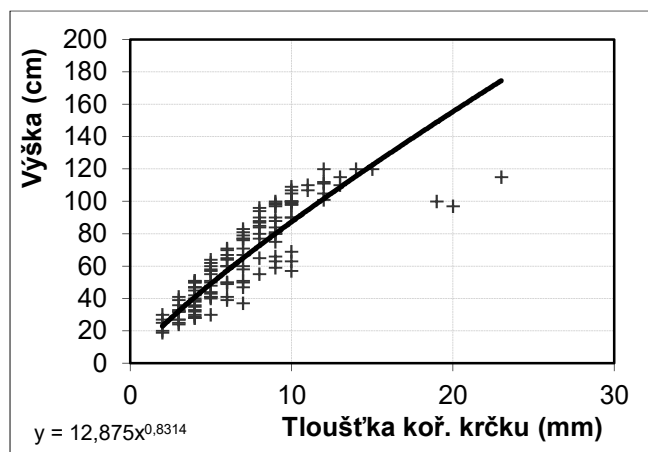
Na obrázku 25 je znázorněna výšková struktura přirozené obnovy v přepočtu na 1ha. Z obrázku je patrné, že nejvíce jedinců se nachází ve výškové třídě 40-50cm. V ostatních výškových třídách jsou počty jedinců poměrně vyrovnané.

Ve výškových třídách 90-100 cm a 110-120 cm se v malých počtech vyskytuje smrk ztepilý.



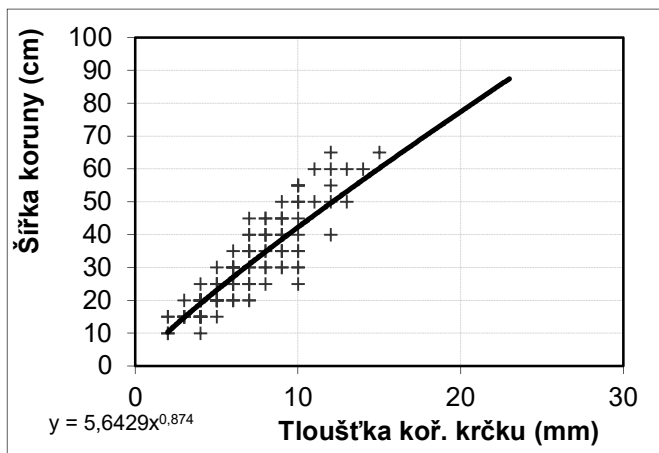
Obrázek 25: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 3, rozdělen dle druhů dřevin.

Obrázek 26 popisuje vztah mezi výškou a tloušťkou kořenového krčku. Můžeme z něho usuzovat, že má rostoucí charakter, nejvíce jedinců do 120 cm má tloušťku kořenového krčku do 20 mm, stejně jako tomu je na ostatních plochách. Někteří jedinci, převážně smrky ztepilé byli poškozeni zvěří a byl jim omezen výškový přírůst a z tohoto důvodu mají průměr kořenového krčku větší než ostatní nepoškození jedinci, v extrémních případech i 2,5 mm.



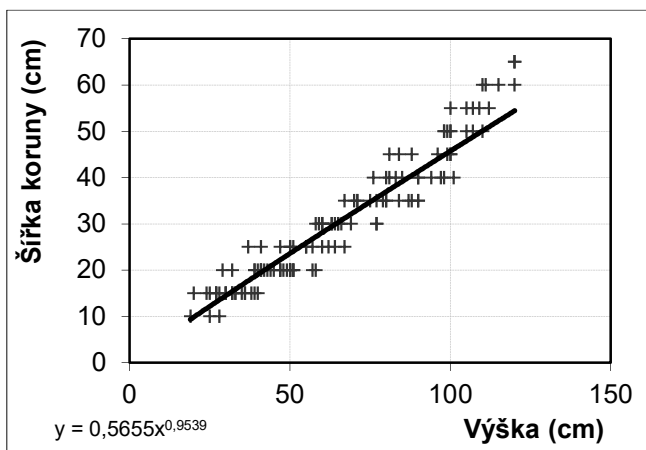
Obrázek 26: Vztah mezi závislostí výšky na tloušťce kořenového krčku na TVP 3.

Na dalším obrázku 27 je vyjádřen vztah šířky koruny a tloušťky kořenového krčku. Na obrázku je patrné, až na několik výjimek, že rozšiřování koruny je pravidelné s rostoucím průměrem kořenového krčku.



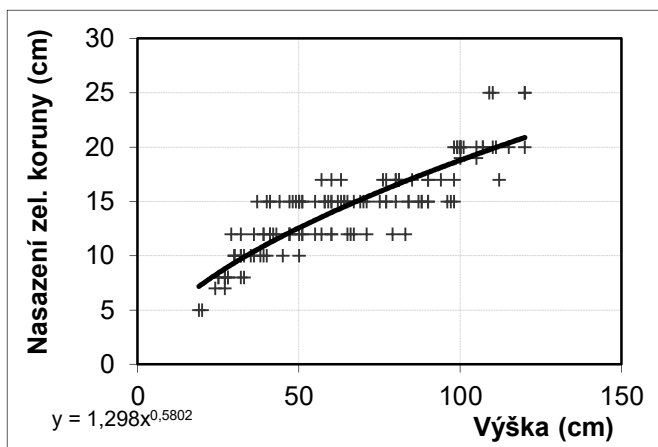
Obrázek 27: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 3.

Z obrázku 28 je patrné že, s rostoucí výškou se zvyšuje i šířka koruny.



Obrázek 28: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce na TVP 3.

Na obrázku 30 je vidět, že s rostoucí výškou roste i nasazení zelené koruny, ale u některých jedinců to není pravda. Toto je patrné na všech TVP.

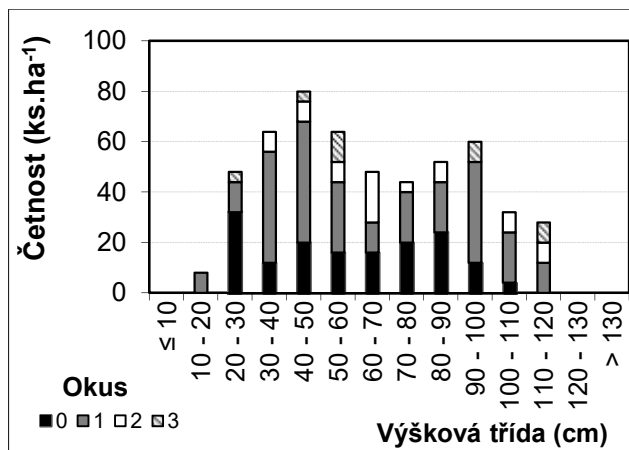


Obrázek 30: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky na TVP 3.

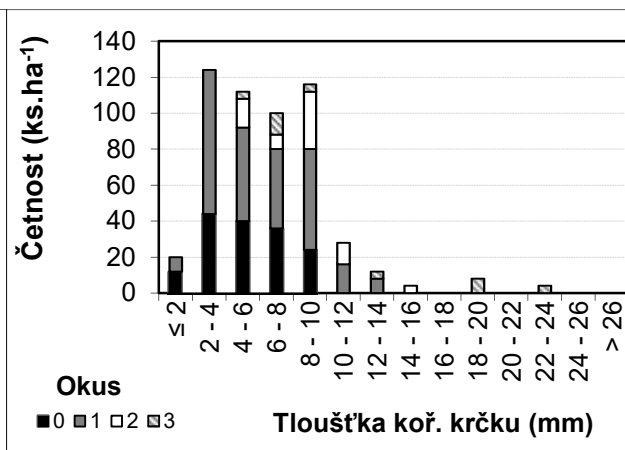
Obrázek 31 uvádí škody okusem dle výškových tříd. Na této ploše bylo poškození zvíředy nejvíce viditelné a velmi ovlivňuje vývoj a růst stromčků.

Obrázek 30 ukazuje škody dle druhů dřevin a průměru kořenového krčku. Zde je vidět že, poškozeno bylo téměř většina náletu. U některých jedinců, bylo poškozený na hraně životnosti.

Zde na této ploše je tlak zvěře velice silný a přirozený nálet má velmi malou šanci na kvalitní vývoj



Obrázek 31: Škody okusem ve výškových třídách na TVP 3.



Obrázek 32 Škody okusem dle průměru kořenového krčku na TVP 3.

#### 6.4 Trvalá výzkumná plocha 4

Na této ploše, se v mateřském porostu nejvíce vyskytuje borovice lesní s nepravidelnou kmenovinou a dále husté nárosty borovice lesní s velmi špatnou kvalitou. Dalšími druhy, které zde rostou, jsou bříza bělokorá a vtroušený smrk ztepilý.

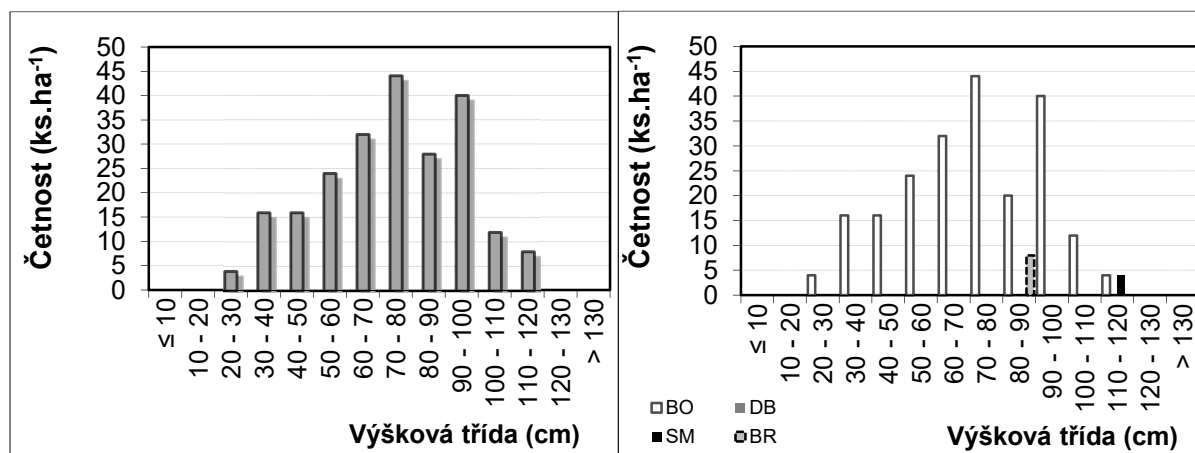
V tabulce č. 6 jsou uvedeny počty jedinců v přepočtu na hektar a jejich procentuální zastoupení rozdělené dle dřevin. Zde je patrný nižší počet všech jedinců.

Tabulka 6: Zastoupení dřevin na TVP 4 v přepočtu na 1 hektar.

TVP	4	
	ks/ha	%
<i>Pinus sylvestris</i>	212	95
<i>Quercus petraea.</i>	0	0
<i>Picea abies</i>	4	2
<i>Betula pendula</i>	8	4
$\Sigma$	224	

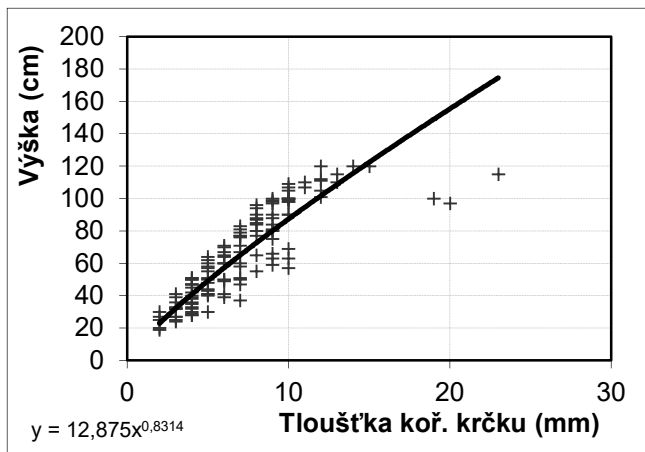
Na obrázku 33 je znázorněna výšková struktura přirozené obnovy v přepočtu na 1 ha. Nejvíce jedinců se vyskytuje ve výškové třídě 70-80cm. V ostatních třídách jsou počty nevyrovnané. Jedinců s výškou vyšší jak 1 metr je zde velmi málo.

Bříza a smrk se vyskytují pouze ve vyšších výškových třídách.



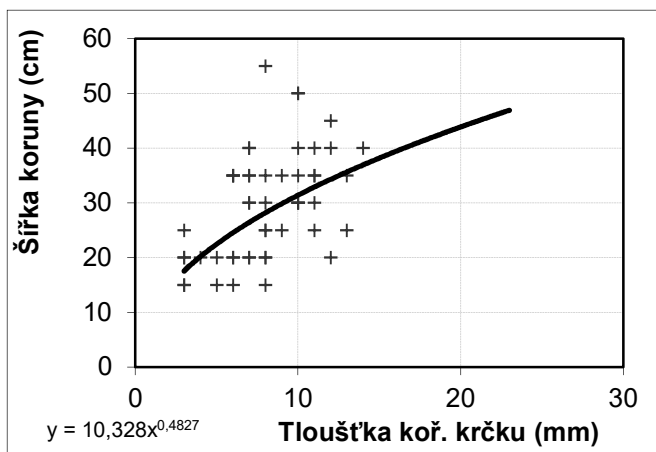
Obrázek 33: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 3, rozdělen dle druhů dřevin.

Následující obrázek 34 popisuje vztah mezi výškou a tloušťkou kořenového krčku. Můžeme z něho usuzovat, že má mírně rostoucí charakter.



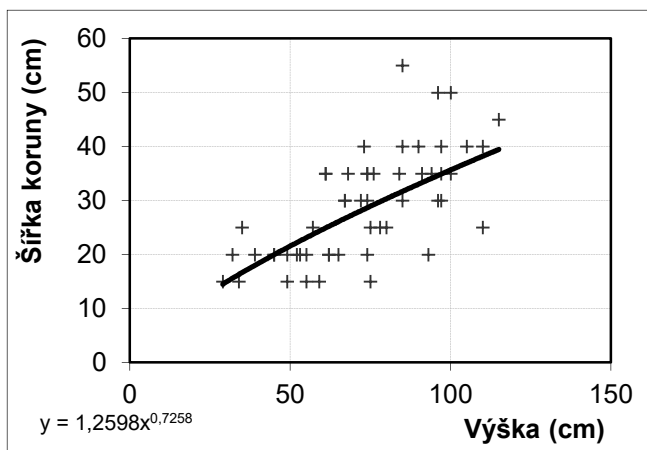
Obrázek 34: Vztah mezi závislostí výšky na tloušťce kořenového krčku na TVP 4

Obrázek 35 ukazuje vztah šířky koruny a tloušťky kořenového krčku. Zde je vidět velká variabilita šířky koruny u všech jedinců. Tento jev může být způsoben velkým zastíněním mateřským podrostem nebo okusem lesní zvěře.



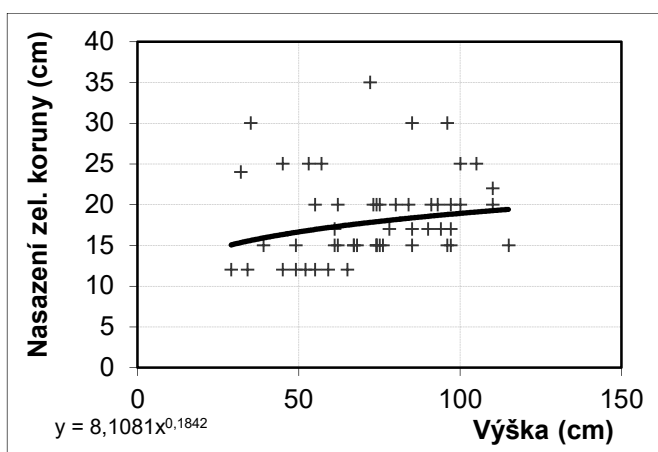
Obrázek 35: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 4.

Na obrázku 36 je znázorněn vztah šířky koruny a výšky. Na této ploše je šířka koruny velice rozmanitá než u předešlých ploch. I tento vztah ukazuje na velmi špatnou kvalitu přirozeného náletu.



Obrázek 36: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce na TVP 4.

Tak jako u předešlého grafu i obrázek 37 nasvědčuje špatné kvalitě náletu. Na obrázku je znázorněn vztah výšky obnovy a nasazení zelené koruny. Zde je nasazení koruny velice nepravidelné a má klesající charakter, to je přesně na opak než u předešlých TVP.

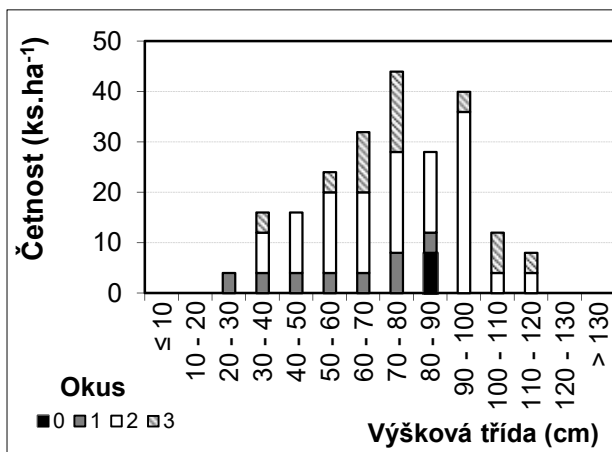


Obrázek 37: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky na TVP 4.

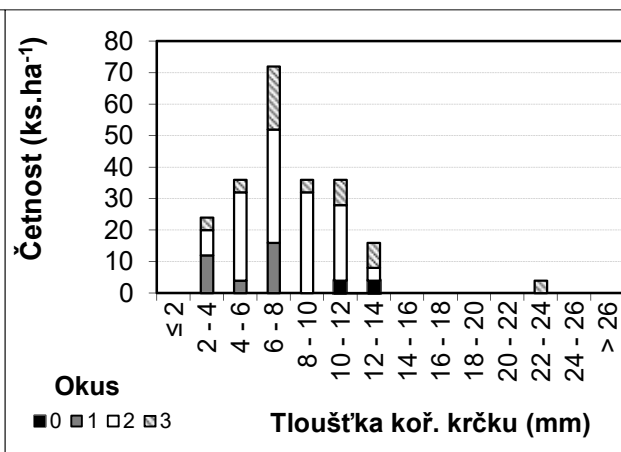
Na obrázku 39 jsou znázorněny škody okusem způsobené převážně dančí a srnčí zvěří. Jsou zde zaznamenány škody dle výškových tříd. Na této ploše bylo poškození zvěří patrné na 95 % jedinců. Na této TVP silný okus velice významně ovlivnil vývoj a růst stromečků a jejich kvalitu.

Obrázek 38 ukazuje stupeň poškození okusem dle druhů dřevin a průměru kořenového krčku. Zde je vidět že, poškozeno bylo až 95 % náletu a u poloviny šlo o poškození na hranici životaschopnosti.

Tato plocha byla nejvíce zasažena ze všech TVP škodami okusem. Toto zjištění jen potvrdilo příčinu velmi špatné kvality přirozeného náletu.



Obrázek 39: Škody okusem ve výškových třídách na TVP 4.



Obrázek 38: Škody okusem dle průměru kořenového krčku na TVP 4.



## 7. Diskuze

Přirozená obnova lesních porostů je velice důležitým faktorem v obnově lesních kultur. Porozumění jejím klíčovým faktorům vede k lepšímu poznání celé prostorové struktury porostů (Pardos et al., 2008; Vacek et al., 2016, 2017). Počet studií, které se zabývají obnovou, strukturou a vývojem autochtonních borových porostů je v podmínkách střední Evropy relativně málo (Sullivan et al., 2009; Vacek et al., 2017). Stav a vývoj přirozené obnovy borovice lesní na obdobných chudých stanovištích ovlivňuje celá řada klimatických a edafických faktorů (Bílek et al. 2016, 2017, 2018; Vacek et al. 2016, 2017). Stav a vývoj přirozené obnovy borovice lesní na obdobných chudých stanovištích ovlivňuje celá řada klimatických a edafických faktorů (Bílek et al. 2016, 2017, 2018; Vacek et al. 2016, 2017). Podobně jako v mém případě jsou to časté škody spárkatou zvěří.

Na počátku sledování rok (2005) 1-4 TVP byly počty jedinců přirozené obnovy relativně nízké. Do r. 2015 došlo ke značnému nárůstu počtu jedinců přirozené obnovy a k podstatnému zvýšení jejich vyspělosti. V mé práci jsem zaznamenával obnovu do 130 cm výšky a další nárůst obnovy od roku 2015 zde byl průměrný až klesající. Při porovnání těchto výsledků s prací Martín-Alcón et al. (2015) jsem dospěl k podobným výsledkům, neboť tato práce naznačuje snižující se počet jedinců. Tento trend byl pozorován i v jiných studiích (Urbietta et al. 2011 či Carnicer et al. 2014). Práce Martín-Alcón et al. (2015) snižující se počet jedinců v přirozené obnově zdůvodňuje zhoršenou dostupností světla v porostech. Další práce pak uvádějí negativní vliv konkurence bylinné vegetace na přirozenou obnovu (Lucas-Borja et al. 2011; Prévosto et al. 2012). Velkým významným faktorem je tlak ze strany lesní zvěře. Zvýšená koncentrace zvěře na zkušných plochách byla patrná výskytem pobytových znaků a škodami na mladých jedincích. Také změny v hospodaření v lesích během několika předešlých desetiletí ovlivnily strukturu borových porostů (Vacek, Podrázský 1997a; Montes et al., 2005) a mohly tak ovlivnit i podmínky pro přirozenou obnovu.

## 8. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo získat poznatky o kvantitě a kvalitě obnovy porostů přirozených reliktních borů v oblasti Třebechovické tabule ve východních Čechách. Měření probíhalo na 4 trvalých výzkumných plochách. Získané výsledky o stavu obnovy nastínily, jakým směrem se přirozená obnova bude v této oblasti vyvíjet dál.

Přirozená obnova se zde vyskytuje relativně pravidelně a její hustota je odpovídající k vytvořeným podmínkám v mateřském porostu. Kvalita jednotlivých jedinců je velice rozrůzněná. Kvalitu přirozené obnovy borovice lesní i dalších dřevin zde zhoršují vysoké stavy spárkaté zvěře.

Velký vliv na přirozenou obnovu má klimatické prostředí a jeho vývoj. S těmito vlivy člověk jako lesní hospodář nic nezmůže, ale jsou faktory, které člověk dokáže ovlivnit. Jedním z nich je stav mateřského porostu a jeho příprava pro vznik umělé obnovy. Další velice významným faktorem je tlak ze strany spárkaté zvěře. V této oblasti a také v celé České republice je za poslední řadu let zaznamenán zvyšující se početní stav spárkaté zvěře a tím více se vyskytují škody na lesních porostech a přirozené obnovy nevyjímaje.

Získané poznatky o přirozené obnově lze využít při tvorbě přírodě blízkého managementu a plánování v obdobných stanovištních a porostních a klimatických poměrech. Dále tyto poznatky přispěly k dlouhodobému monitoringu stavu těchto lesů v zájmovém území.

## 9. Literatura

- BÍLEK, L., VACEK, S., VACEK, Z., REMEŠ, J., KRÁL, J., BULUŠEK, D., GALO, J. (2016): How close to nature is close-to-nature pine silviculture? *Journal of Forest Science*, 62: 1: 24-34.
- BÍLEK L., REMEŠ J., ŠVEC O., VACEK Z., ŠTÍCHA V., VACEK S., JAVŮREK P. (2017): Ekologicky orientované pěstování borových porostů v podmínkách nižších až středních poloh. [Ecologically sound pine silviculture in low-to-middle elevations]. Certifikovaná metodika, *Lesnický průvodce* 9, 48 s.
- BÍLEK L., VACEK Z., VACEK S., BULUŠEK D., LINDA R. KRÁL J. (2018): Are clearcut borders an effective tool for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) natural regeneration? *Forest systems*, 27: 2: e010, 14 p.
- MIKESKA, M., VACEK, S. et al. Stanovištní poměry, struktura a vývoj modelových porostů borů a borových doubrav na šterkopískových terasách na Třebechovicku. Sborník semináře in Vacek, S. (ed): Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Kostelec nad Černými lesy: LDF MZLU Brno a FLE ČZU Praha:2006. 163 s.
- MARTÍN-ALCÓN S., COLL L., SALEKIN S. (2015) : Stand-level drivers of tree-species diversification in Mediterranean pine forests after abandonment of traditional practices. *Forest Ecology and Management* 353: 107–117
- MIKESKA, M. et al. Lesnicko-typologické vymezení, struktura a management přirozených borů a borových doubrav v ČR. 1., vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2008. 447 s. ISBN 978-80-87154-20-5.
- MUSIL, I., HAMERNÍK, J. Jehličnaté dřeviny: přehled nahosemenných i výtrusných dřevin: lesnická dendrologie 1. Vyd. 1. Praha: Academia, 2007. 352 s. ISBN 978-80-200-1567-9.
- PARDOS M., MOTES F., CANELLAS I. (2008) „ Spatial dynamics of natural regeneration in two differently managed *Pinus sylvestris* stands before and after silvacultural intervention using replicated spatial point patterns. *Forestry Science* 54: 260–272
- POLENO, Z. Lesy a lesní hospodářství ve světě. [Díl] 1. 1. vyd. Praha: SZN, 1990. 280 s. ISBN 80-209-0117-5.
- POLENO, Z., VACEK, S. et al. (2007) : Pěstování lesů II. : Teoretická východiska pěstování lesů 1. vyd., Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 2007. 464 s. ISBN 978-80-87154-09-0
- POLENO, Z., VACEK, S. et al. (2007a, 2011): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 313 s.

- POLENO, Z., VACEK, S. et al. (2011) : Pěstování lesů I. : Ekologické základy pěstování lesů 2. vyd., Zlín, Lesnická práce, s.r.o., 2011. 951 s. ISBN 978-80-87154-99-1
- POLENO, Z., VACEK, S. et al. Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů, 1. Vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. 951 s. ISBN 978-80-87154-34-2.
- PRŮŠA, E. Přírozené lesy České republiky. Vyd. 1. V Praze: Ministerstvo lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČR ve Státním zemědělském nakladatelství, 1990. 246 s., [16] s. obr. příl. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství. ISBN 80-209-0095-0.
- SVOBODA, P. (1953): Lesní dřeviny a jejich porosty I. díl. Praha, SZN, 411 s.
- VACEK S., VACEK Z., BÍLEK L., SIMON J., REMEŠ J., HŮNOVÁ I., KRÁL J., PUTALOVÁ T., MIKESKA M. (2016): Structure, regeneration and growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands with respect to changing climate and environmental pollution. *Silva Fennica*, 50: 4: id 1564.
- VACEK, S., VACEK, Z., REMEŠ, J., BÍLEK, L., HŮNOVÁ, I., BULUŠEK, D., PUTALOVÁ, T., KRÁL, J., SIMON, J. (2017): Sensitivity of unmanaged relict pine forest in the Czech Republic to climate change and air pollution. *Trees – Structure and Function*, 31: 1599–1617.
- VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V. (1996b): Struktura a vývoj reliktních borů v CHKO Broumovsko. [Structure and development of relict pine forests of the protected landscape area Broumovsko]. In: *środowisko przyrodnicze parku narodowego gór Stolowych. Sympozjum naukowe. Kudowa Zdrój, 11 – 13. pazdzionika 1996, Kudowa Zdrój, Wyd. Parku Narodowego Gór Stolowych*, s. 151–158
- VACEK, S., REMEŠ, J et al (2018): Pěstování lesů, Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2018. ISBN 978-80-213-2891-4.
- VACEK, S., VACEK, Z. et al. Struktura, vývoj a management porostů borovice lesní na přirozených borových stanovištích nižších poloh. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2015, 24 s.
- Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Wikipedie [online]. c2016 [citováno 03. 04. 2019]. Dostupný z [www: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikipedie&oldid=13560859>](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikipedie&oldid=13560859)

## 10. Seznam obrázků

Obrázek 1: Poškození vytloukáním (foto: J. Forman). .....	13
Obrázek 2: Škody způsobené prasetem divokým (foto: J. Forman). .....	13
Obrázek 3: Okus náletu borovice (foto J. Forman). .....	14
Obrázek 4: Loupání kůry na borovici (foto J. Forman). .....	15
Obrázek 5: Zastoupení borů (lesní vegetační stupeň 0 – bory) v ČR (GIS – ÚHÚL Brandýs n. L. 2005). .....	18
Obrázek 6: Lokalizace TVP v oblasti Třebechovické tabule (Vacek et al. 2016). .....	22
Obrázek 7: Trvalá výzkumná plocha 1 (foto: J. Forman). .....	23
Obrázek 8: Trvalá výzkumná plocha 2 (foto: J. Forman). .....	23
Obrázek 9: Trvalá výzkumná plocha 3 (foto: J. Forman). .....	24
Obrázek 10: Trvalá výzkumná plocha 4 (foto: J. Forman). .....	24
Obrázek 11: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 1, rozdělen dle druhů dřevin. ....	27
Obrázek 12: Vztah mezi závislostí výšky obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 1. ..	27
Obrázek 13: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 1. ...	28
Obrázek 14: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce obnovy na TVP 1. ....	28
Obrázek 15: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky obnovy na TVP 1. ....	29
Obrázek 16: Škody okusem dle tloušťky kořenového krčku na TVP 1. ....	29
Obrázek 17: Škody okusem ve výškových třídách na TVP 1. ....	29
Obrázek 18: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 2, rozdělen dle druhů dřevin. ....	30
Obrázek 19: Vztah mezi závislostí výšky obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 2. ..	31
Obrázek 20: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 2. ...	31
Obrázek 21: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce obnovy na TVP 2. ....	32
Obrázek 22: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky na TVP 2. ....	32
Obrázek 23: Škody okusem dle kořenového krčku na TVP 2. ....	33
Obrázek 24: Škody okusem dle výškových tříd na TVP 2. ....	33
Obrázek 25: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 3, rozdělen dle druhů dřevin. ....	34
Obrázek 26: Vztah mezi závislostí výšky na tloušťce kořenového krčku na TVP 3. ....	34

Obrázek 27: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 3. ...	35
Obrázek 28: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce na TVP 3. ....	35
Obrázek 29: Vztah mezi závislostí šířky koruny výškou obnovy na TVP 3.....	35
Obrázek 30: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky na TVP 3.....	36
Obrázek 31: Škody okusem ve výškových třídách na TVP 3.....	36
Obrázek 32 Škody okusem dle průměru kořenového krčku na TVP 3.....	36
Obrázek 33: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na TVP 3, rozdělen dle druhů dřevin.....	37
Obrázek 34: Vztah mezi závislostí výšky na tloušťce kořenového krčku na TVP 4.....	38
Obrázek 35: Vztah mezi závislostí šířky koruny na tloušťce kořenového krčku na TVP 4. ...	38
Obrázek 36: Vztah mezi závislostí šířky koruny na výšce na TVP 4. ....	39
Obrázek 37: Vztah mezi závislostí nasazení zelené koruny a výšky na TVP 4.....	39
Obrázek 38: Škody okusem dle průměru kořenového krčku na TVP 4.....	40
Obrázek 39: Škody okusem ve výškových třídách na TVP 4.....	40

## 11. Seznam tabulek

Tabulka 1 Identifikační a popisné údaje Třebechovické tabule (zdroj Wikipedie). .....	20
Tabulka 2 Geomorfologické členění Orlické tabule (zdroj Wikipedie).....	21
Tabulka 3: Zastoupení dřevin na TVP 1 v přepočtu na 1 hektar.....	26
Tabulka 4: Zastoupení dřevin na TVP 2 v přepočtu na 1 hektar.....	30
Tabulka 5 Zastoupení dřevin na TVP 1 v přepočtu na 1 hektar.....	33
Tabulka 6: Zastoupení dřevin na TVP 1 v přepočtu na 1 hektar.....	37