

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Česká  
zemědělská  
univerzita  
v Praze**

**Prosperita douglasky při umělé obnově ve srovnání s domácími  
hospodářskými dřevinami**

Diplomová práce

**Autor práce:** Bc. Dominik Derner

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

**Praha 2023**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Dominik Derner

Lesní inženýrství

Lesní inženýrství

Název práce

**Prosperita douglasky při umělé obnově ve srovnání s domácími hospodářskými dřevinami**

Název anglicky

**Prosperity of Douglas-Fir at Artificial Regeneration Comparing to Native Commercial Species**

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnocení potenciálu douglasky solisté tvořit stabilní a produktivní směsi s domácími dřevinami v podmínkách českých zemí. Práce povede k ověření hypotézy, že douglaska je schopná tvořit skupinové směsi s domácími dřevinami v různých lesních vegetačních stupních. Pro práci budou využity dlouhodobé experimenty VÚLHM VS Opočno, které byly zakládány od roku 2011, na jejichž vyhodnocení se bude diplomant zásadním způsobem podílet.

### Metodika

1. Bude provedena rešerše o produkčním i mimoprodukčním potenciálu douglasky se zvláštním zřetelem na podmínky českých zemí (do prosince 2022)
2. Ve spolupráci s pracovníky VÚLHM bude proveden výběr z existujících výzkumných ploch v oblasti východních Čech (jaro 2022)
3. Na jednotlivých výzkumných plochách bude srovnáván stav a růst výsadeb douglasky a dalších dřevin, vysazených při založení jednotlivých ploch (konec vegetační sezóny 2022). Stanovena bude mortalita na plochách, výška a tloušťka sledovaných dřevin.
4. Výsledky budou zpracovány standardními postupy, využívanými v péstebním výzkumu VÚLHM, na VS Opočno (zima 2022)
5. S využitím starších dat bude zhodnocen tloušťkový a výškový přírůst výsadeb jednotlivých dřevin (prosinec 2022)
6. Předložení rukopisu diplomové práce bude v březnu 2023.

### **Doporučený rozsah práce**

Min. 50 stran odborného textu

### **Klíčová slova**

Douglaska solistá, porostní směsi, výškový růst, tloušťkový růst, mortalita

---

### **Doporučené zdroje informací**

- BARTOŠ, J., KACÁLEK, D. Douglaska solistá – dřevina vhodná k zalesňování bývalých zemědělských půd. Zprávy lesnického výzkumu, 56, 2011, Special, 6 – 13.
- BARTOŠ, J., KACÁLEK, D. Prosperita juvenilních porostů první generace lesa. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 2010, č. 2, s. 85 – 91.
- EILMANN, B., RIGLING, A. Douglas fir – a substitute species for Scots pine in dry inner-Alpine valleys? In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg, 85, 10.
- FERRON, J. L., DOUGLAS, F. Douglas-fir in France: history, recent economic development, overviews for the future. In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg, 85, 11.
- NOVÁK, J., DUŠEK, D., KACÁLEK, D. Růst kultur douglasky ve směsi s domácími dřevinami na různých lesních stanovištích. [Growth of juvenile Douglas-fir mixed with native tree species on different forest sites]. Zprávy lesnického výzkumu, 64, 2019, č. 3, s. 133–139.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J. Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů – douglasky solisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. Zprávy lesnického výzkumu 53, 2008, s. 27–34
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., SLOUP, R., PULKRAB, K., NOVOTNÝ, S. Douglas-fir – potential substitute for declining conifer timber supply – review of Czech data. Wood Research, 61, 2016, č. 4, s. 525 – 530
- ŠACH, F., ČERNOHOUS, V., KACÁLEK, D. Vodní režim douglasky a lesních porostů s douglaskou: review. [Water regime of Douglas-fir and forest stands with Douglas-fir: review]. Zprávy lesnického výzkumu, 64, 2019, č. 3, s. 149–154.
- 

### **Předběžný termín obhajoby**

2022/23 LS – FLD

### **Vedoucí práce**

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

### **Garantující pracoviště**

Katedra pěstování lesů

### **Konzultant**

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 29. 4. 2022

**doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 9. 2022

**prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.**

Děkan

V Praze dne 20. 03. 2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Prosperita douglasky při umělé obnově ve srovnání s domácími hospodářskými dřevinami** vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a využíval jsem jen prameny, které uvádím v seznamu literatury.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Opočně dne 3.4.2023

Bc. Dominik Derner

## **Poděkování**

Tímto bych velice rád poděkoval panu prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc., který mě vedl při zpracování diplomové práce. Velké poděkování patří za jeho neskutečnou obětavost a trpělivost, poskytnutí cenných rad a ochotu rychle pomoci při konzultování. Velký dík patří mému konzultantovi Ing. Jiřímu Novákovi, Ph.D., který mi byl velmi nápomocen při zpracování a vyhodnocení dat, a také technickým pracovníkům, VS Opočno Aleně Hvězdové, Tomáši Petrovi, Dušanu Bartošovi, kteří mi byli nápomocni při sběru dat v terénu a poskytli mnoho užitečných rad z praxe.

Dále bych chtěl poděkovat firmě „Lesy Colloredo Mansfeld s.r.o.“ za poskytnutí prostoru pro tento výzkum na svém lesním majetku. Poděkování patří i panu Ing. Milanu Vondřejcovi vedoucímu lesní správy Opočno, který mi poskytl informace o lesním majetku patřící již zmíněné firmě

V neposlední řadě patří velké poděkování i mé rodině, která mi byla velikou oporou a vždy mě trpělivě podporovala nejen při zpracování mé závěrečné práce, ale i samotném celém studiu na ČZU v Praze.

## Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá aktuálním tématem, kdy je srovnávána introdukovaná dřevina douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) s domácími hospodářskými dřevinami smrkem ztepilým (*Picea abies*), borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), jedlí bělokorou (*Abies alba*), bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a dubem (*Quercis sp.*) na modelovém území lesního majetku firmy „Lesy Colloredo Mansfeld s.r.o.“. Při sběru dat v terénu byly v porostu měřeny základní dendrometrické veličiny (výška a výčetní tloušťka ( $d_{1,3}$ )) a mortalita. Pro práci byly vybrány 4 lokality („Polánky II. Ledce, Chlum a Vrchmezí“) s již dříve založenými zkusnými plochami VÚLHM, v.v.i. (VS Opočno) s umělou obnovou douglasky a domácích dřevin. Lokality se rozkládají od 1. do 7. lesního vegetačního stupně na dvou lesních hospodářských celcích. Velikost zkusných ploch douglasky a srovnávaných dřevin byla od 1 do 4 arů. Plochy byly založeny v období let 2010 – 2012 a moje diplomová práce tak navazuje na dřívější vyhodnocení. Aktuální šetření bylo zaměřeno na sběr dat a hodnocení mortality, výškového a tloušťkového přírůstu všech sledovaných dřevin. Výsledky jsou hodnoceny jednak zvlášť pro každou lokalitu a jednak u každé kapitoly souhrnně, pro porovnání stavu a růstu douglasky. Z výsledků vyplynulo, že na této škále stanovišť douglaska vykazovala mortalitu, která byla přijatelná a výškový a tloušťkový přírůst byl velice srovnatelný s domácími dřevinami. Nejvyšší mortalita douglasky při vyhodnocení byla zjištěna na „Chlumu“, kde porost roste na svahu s jižní expozicí. U výškového přírůstu na všech sledovaných plochách douglaska dosahovala nejvyšších hodnot. Při srovnání tloušťky a tloušťkového přírůstu v mé diplomové práci bylo zjištěno, že douglaska jednoznačně nedosahovala na všech sledovaných místech nejvyšších hodnot, jak tomu bylo u výšky. Při srovnání tloušťkového přírůstu u ploch s douglaskou byl zjištěn největší propad u lokality „Chlum“, který mohl být způsoben vyšší mortalitou. Na závěr lze však celkově konstatovat, že douglaska je schopná na sledovaných stanovištích tvořit porostní směs s domácími dřevinami.

**Klíčová slova:** Douglaska tisolistá, porostní směsi, výškový růst, tloušťkový růst, mortalita

## **Abstract**

This diploma thesis deals with a current topic when we compare the introduced wood species Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) with domestic farm trees as Norway spruce (*Picea abies*), Pine (*Pinus sylvestris*), European silver fir (*Abies alba*), Beech (*Fagus sylvatica*) and Oak (*Quercis sp.*) in the model area of the forest property of the company named Forests of Collorodo Mannsfeld s.r.o. During the data collection, basic dendrometric parameters (height and enumerated thickness and mortality) were measured in four localities – Polánky II., Ledce, Chlum and Vrchmezí. These localities were selected for this diploma thesis with previously established VÚLHM, v. v. i. (VS Opočno) with artificial renewal of Douglas fir and domestic farm trees. The locations range from the first to a seventh forest vegetation stage on two forest economic units. The size of the trial plots of Douglas fir and compared trees ranged from one to four ares. The areas were established in the period 2010 – 2012 and my diploma thesis thus follows on from an earlier evaluation. The current investigation was focused also on data collection and evaluation of mortality, height and thickness growth of all monitored tree species. The results are evaluated separately for each chapter in summary, to compare the condition and growth of the Douglas fir. The results show that on this range of habitats, Douglas fir showed acceptable mortality and height and thickness growth was very comparable to other trees (our domestic trees). The highest mortality of Douglas fir during the evaluation was found at locality called "Chlum", where the stand grows on a slope with southern exposure. Douglas fir achieved the highest values for height growth on all monitored areas. When comparing thickness and thickness growth in my diploma thesis, it was found that Douglas fir clearly did not reach the highest values on all monitored locations as was the case for height. When comparing the increase in thickness in areas with Douglas fir, the largest drop was found at the locality called "Chlum" location, which could be caused by higher mortality. Overall, however, it can be concluded that the Douglas fir is capable of forming a vegetation mixture with native woody plants in the monitored habitats.

Keywords: Douglas-fir, stand mixtures, height growth, thickness growth, mortality

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Cíle práce .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Rozbor problematiky.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Základní charakteristika .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Morfologie .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Ekologické nároky .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4</b>	<b>Areál přirozeného rozšíření.....</b>	<b>17</b>
<b>3.5</b>	<b>Charakteristika introdukce .....</b>	<b>18</b>
<b>3.6</b>	<b>Introdukce do Evropy .....</b>	<b>18</b>
<b>3.7</b>	<b>Introdukce douglasky na naše území.....</b>	<b>19</b>
<b>3.8</b>	<b>Škodlivé faktory biotického původu .....</b>	<b>20</b>
<b>3.9</b>	<b>Škodlivé faktory abiotického původu .....</b>	<b>22</b>
<b>3.10</b>	<b>Postupy při umělé obnově douglaskou .....</b>	<b>23</b>
<b>3.11</b>	<b>Porostní směsi s douglaskou .....</b>	<b>24</b>
<b>3.12</b>	<b>Vliv douglasky na půdní prostředí.....</b>	<b>25</b>
<b>3.13</b>	<b>Vliv douglasky na stav lesní fytoceózy .....</b>	<b>26</b>
<b>3.14</b>	<b>Potenciál douglasky tisolisté .....</b>	<b>27</b>
<b>3.15</b>	<b>Využití douglasky .....</b>	<b>28</b>
<b>3.16</b>	<b>Melioračně zpevňující potenciál.....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>Popis zájmových lokalit.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b>Základní charakteristika „LHC Colloredo Opočno“ .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Hydrologické poměry.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Klimatické poměry .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Lesní vegetační stupně .....</b>	<b>31</b>



4.1.4	Zastoupení SLT a HS.....	32
4.1.5	Geologické a pedologické poměry .....	32
4.1.6	Druhová skladba .....	33
4.2	Charakteristika oblasti „LHC Colloredo Deštné“ .....	33
4.2.1	Hydrologické poměry.....	34
4.2.2	Klimatické poměry.....	34
4.2.3	Lesní vegetační stupně .....	35
4.2.4	Zastoupení SLT a HS.....	35
4.2.5	Geologické a pedologické poměry .....	35
4.2.6	Druhová skladba dřevin .....	36
5	Metodika .....	37
5.1	Zkoumané plochy .....	37
5.1.1	Lokalita č. 1 „Polánky II.“ .....	38
5.1.2	Lokalita č.2 „Ledce“ .....	38
5.1.3	Lokalita č.3 „Chlum“ .....	39
5.1.4	Lokalita č. 4 „Vrchmezí“ .....	39
5.2	Zakládání zkusných ploch .....	40
5.3	Způsob a postup měření.....	40
5.4	Metody výpočtu .....	41
5.4.1	Výškový přírůst .....	41
5.4.2	Aktuální výška v roce 2022 .....	41
5.4.3	Průměrný výškový přírůst .....	41
5.4.4	Průměrný roční výškový přírůst .....	42
5.4.5	Tloušťkový přírůst.....	42

5.4.6	Hodnocení mortality .....	43
6	Výsledky.....	44
6.1	Mortalita.....	44
6.2	Aktuální výška dřevin .....	47
6.3	Průměrný roční výškový přírůst.....	51
6.4	Aktuální tloušťka dřevin .....	54
6.5	Průměrný roční tloušťkový přírůst .....	59
7	Diskuze.....	63
8	Závěr .....	68
9	Seznam literatury.....	69
10	Přílohy.....	81

## **Seznam zkratek**

a - ar

BK – buk lesní

BO – borovice lesní

BR – bříza bělokorá

°C – stupeň Celsia

cm – centimetr

ČR – Česká republika

d – průměrná tloušťka

d<sub>1,3</sub> – průměr kmene ve výčetní tloušťce 1,3 m

DB – dub

DG - douglaska tisolistá

et al. – a kolektiv

ha – hektar

HB – habr obecný

HS – hospodářský soubor

CHS – cílový hospodářský soubor

JD – jedle bělokorá

JR – jeřáb ptačí

KL – javor klen

km – kilometr

ks – kus

LHC – lesní hospodářský celek

LHP – lesní hospodářský plán

LP – lípa srdčitá

LVS – lesní vegetační stupeň

m – metr

m n. m. – metrů nad mořem

MD – modřín opadavý

mm – milimetr

MZD – meliorační a zpevňující dřevina

např. – například

PLO – přírodní lesní oblast

PUPFL - Pozemek určený k plnění funkcí lesa

r. – rok

Sb. – sbírka zákonů

SLT – soubory lesních typů

SM – smrk ztepilý

ŠLP – školní lesní podnik

VS – výzkumná stanice

VÚLHM – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

# 1 Úvod

V současné době se naše lesy potýkají s následkem kůrovcové kalamity. S tímto problémem začaly vážné úvahy a diskuze o změně pestrosti lesních porostů. Pěstování smrku v nižších polohách, zejména v stejnorodých porostech je vysoce rizikové. Nahrazování smrkových porostů listnatými a jehličnatými dřevinami a následné zvýšení jejich podílu v lesích patří mezi hlavní cíle českého lesnictví, aby nedocházelo k rozsáhlým kalamitám jako v současné době. V ČR je dřevozpracující průmysl v převážné části uzpůsobený na zpracování jehličnatého dřeva pro získání kvalitního řeziva využívaného především jako stavební materiál. Z toho důvodu bude zapotřebí se zamyslet nad klesajícím podílem jehličnatých dřevin, aby byl dostatek pro zpracovatelský průmysl.

Jako jedna z hlavních introdukovaných dřevin, která by mohla být částečnou náhradou za domácí smrk je douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*/Mirb./ Franco). V Severní Americe a na jiných kontinentech kam byla zavlečena je zařazována mezi nejkomerčnější dřeviny (Hermann, Lavender 1999, Kubeček et al. 2014, Podrázský et al. 2011, Podrázský, Kupka 2011).

Na našem území je velmi malé zastoupení douglasky, které nedosahuje, ani 0,3 % z výměry lesní půdy. (Remeš et. al 2010). Naopak ale na Evropském kontinentu je v mnohých státech situace jiná a douglaska má poměrné zastoupení vyšší (Schmid et al. 2014).

V současné době patří v lesnickém oboru douglaska k aktuálním tématům a její význam nabírá na hodnotě. V českém lesnictví se aktuálně hodně mluví o trvale udržitelném hospodářství. Pro udržitelné hospodářství mohou mít kladný přínos i introdukované dřeviny, jako je právě douglaska. V mnohých evropských zemích jako je např. Německo či Francie se zastoupení douglasky stále zvyšuje. V našich podmínkách je rozšíření douglasky limitováno orgány ochrany přírody. Zastoupení v rámci ČR je malé, ale lokálně na některých lesních majetcích dosti výrazné. Mnoho autorů, ať již našich či zahraničních prokázalo, že douglaska disponuje dobrými produkčními schopnostmi ( Hofman 1964, Kantor 2008, Tauchman et al. 2010, Mondek, Baláš 2019).

## 2 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je zhodnotit potenciál douglasky tisolisté při porovnání s domácimi dřevinami, zdali je schopná s nimi tvořit produktivní a stabilní porostní směsi v našich podmínkách v oblasti východních Čech. V této práci bude ověřována hypotéza, že douglaska je schopná tvořit skupinové směsi s hlavními domácími dřevinami a to v různých podmínkách (nadmořská výška resp. Lesní vegetační stupeň). Pro tuto práci budou využity dlouhodobé experimentální plochy Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (dále VÚLHM), Výzkumné stanice (VS) Opočno. Tyto plochy byly založeny v letech 2011 - 2012. V rámci diplomové práce budou měřeny a vyhodnocovány základní dendrometrické parametry (mortalita, výška a výčetní tloušťka).

### 3 Rozbor problematiky

#### 3.1 Základní charakteristika

Vědecký systém zařazuje tuto introdukovanou dřevinu do rodu Douglaska (*Pseudotsugae*) a dále pak do čeledi borovicovité (*Pinaceae*) (Úradníček 2003).

Tato jehličnatá a vždyzelená dřevina má svůj přirozený areál v severozápadní části na kontinentu Severní Ameriky. Díky velikému areálu, na kterém se přirozeně vyskytuje, má jako druh značně velikou proměnlivost a to v horizontálním a vertikálním směru. Už již dříve ve své domovině produkovala ceněné kvalitní dřevo, a proto díky této produkci bylo započato s její introdukcí do nejrůznějších částí mírného podnebného pásu. V části střední a západní Evropy, a to i včetně České republiky, patří mezi nejčastěji pěstované dřeviny (Musil, Hamerník 2007).

V Evropě je prokázána kvalitní produkce dřeva této dřeviny, o čemž svědčí i v Německu cena, za kterou se prodává na zdejším trhu. Cena je téměř o 1/3 vyšší než u domácího smrku či jedle (Burgbacher, Greve 1996).

První zmínky o objevení této dřeviny pochází z konce 18. století. O tento objev se zasadil skotský lékař a botanik Archibal Menzies. O něco déle v tomto období ji Salisbury popisuje jako „*Abies balsamea*“. A již počátkem 19. století je Lambertem popsána jako „*Pinus taxifolia*“. Až v sedmdesátých letech 19. století byl díky zasažení francouzského botanika Carrièra pro tuto dřevinu otevřen zcela nový rod s pojmenováním „*Pseudotsuga*“. Druhé pojmenování nese dřevina po botanikovi Davidu Douglasovi, který působil ve Skotsku a koncem třicátých let 19. století odeslal do Evropy první semeno jako reprodukční materiál (Hofman 1964).

Douglaska jako významná introdukovaná dřevina v Evropě je pěstovaná skoro dvě stě let. Hlavní a mnohokrát zmiňovaný faktor introdukce douglasky je patrně produkční a ekonomický potenciál v lesnictví. Z pohledu lesního hospodářství je pro tuto dřevinu dokládána kvalitní stabilizační a meliorační funkce. Další výhodou pěstování je potenciál pro zlepšení vodohospodářských, krajnotvorných a rekreačních užitků. Z pohledu zastoupení douglasky v porovnání

s ostatními dřevinami v České republice v současnosti nepřesahuje 0,3 % a není tedy využíván potenciál, kterým disponuje (Novák et al. 2018a). U nás není tato dřevina náležitě doceněna dřevozpracujícím průmyslem, což je s největší pravděpodobností způsobené malým množstvím disponibilní dřevní hmoty (Musil, Hamerník 2007).

## 3.2 Morfologie

Douglaska je autory Musil, Hamerník (2007) zařazována do skupiny velkých až velmi vysokých stromů především s ohledem na její výšku, která v pralesích dosahuje 76 m a průměr kmenu 1,8 m (Musil, Hamerník 2007).

Pro douglasku je typický kmen, který je válcovitého tvaru, samovolně se vyvětvuje ve starším věku. Koruna má v prvotním období tvar kužele, který se se zvyšujícím věkem jedince zaokrouhluje a vrch koruny je zploštělý v nepravidelném tvaru. Válcovitý kmen je pokryt borkou, která se v průběhu života douglasky mění. Nejprve je kůra velmi hladká z rozsetými pryskyřičnými puchýři na povrchu. S postupem času borka postupně sílí, následně praská a vytváří hluboké brázdění. U starších jedinců se tak v podélné ose kmene vytváří hlubší rýhy a hřebeny, které jsou červenohnědých odstínů. Borka na povrchu kmene u starších jedinců bývá korkovitá. A dosahuje tloušťky od 15 do 30 cm a v častých případech i daleko více. Roční přírůsty (letorosty) mají hnědou někdy až hnědožlutou barvu. Povrch většinou bývá lysý, případně může být pokrytý chloupky, které jsou krátké a povrchově roztroušené. Konce letorostů jsou zakončené kaštanově hnědými pupeny s vřetenovitým zašpičatěním. Douglaska má zelené jehlice uspořádané do spirály s délkou od 15 do 35 mm tmavě zelené barvy. Při rozdrcení jehlic je uvolňována vůně připomínající vůni citrusových plodů. Šišky jsou rozdělené na samčí a samičí s délkou od 12 do 23 mm. Samičí šišky lze rozpoznat podle semenných šupin, ze kterých trčí v podélném směru podpůrné šupiny se šišky ven (Leugnerová 2007).

Douglasku lze považovat za dlouhověkovou dřevinu, kdy se obecně v pralesích, kde má přirozené podmínky, dožívá podle odhadu věku až 700 let. Ve Washingtonu byl podle jiných údajů poražen jedinec, který měl přes 1400



letokruhů. Z toho vyplývá, že se v extrémních případech může dožít i 1000 let. V mládí se douglasce vyvíjí kulovitý kořenový systém, ale brzy vytváří boční silné kořeny, které mají daleký dosah. Díky tomu je dobře ukotvena v zemi, což zajišťuje dobrou stabilitu tak vysokému stromu (Mauer, Palátová 2012, Musil, Hamerník 2007).

### **3.3 Ekologické nároky**

Douglaska patří k dřevinám, která v mládí velmi dobře snáší zastínění, ale s přibývajícím věkem se zvyšuje i nárok na světlo, které pro svůj růst vyžaduje. V Severní Americe, kde je přirozený areál sledované dřeviny, přirozeně roste v monokulturách, které jsou plošně rozsáhlé a věkově vyrovnané. Tyto monokultury douglasky jsou doplňovány náletovými dřevinami, které jsou více stín snášející. V domovském areálu díky plošným požárům dochází k vytváření prakticky čistých douglaskových porostů. Nebýt těchto abiotických zásahů, douglaska by byla na spoustě míst nahrazena jedlovcem a zeravou, které jsou více stínomilné (Musil, Hamerník, 2007). Douglaskách v České republice je podle autorů Fér, Rohon (1994) hodnocena jako dřevina, která je schopná růst i na zastíněných a průmyslově znečištěných lokalitách. V okolí průmyslových oblastí kde hrozí, že může být nebo je ovzduší znečištěno, nedoporučuje douglasku vysazovat mnoho autorů (Úradníček, Chmelař (1995), Úradníček (2003) a Poleno et al. (2009)). Klimatické optimum pro douglasku je popisované při průměrné roční teplotě okolo 10 °C s ročním srážkovým úhrnem zhruba 1400 mm (Hofman 1964).

### **3.4 Areál přirozeného rozšíření**

Přirozený areál douglasky připomíná písmeno V, které je vertikálně obrácené. Délka celého jejího areálu je přibližně 4 500 km s velmi pestrými klimatickými i půdními podmínkami. Rozkládá se od Tichého oceánu a končí ve vysokohorských polohách Cascade de Range. Výskyt douglasky je i na významné části hor (Rocky Mountains). U řeky Fraser je místo, kde se nachází nejsevernější lokalita přirozeného areálu. Naopak nejjižnější místo areálu je v Kalifornii u pobřeží s názvem Sacramento. Vnitrozemní nejjižnější místo leží ve státě Mexiko, a to v pohoří s názvem Sierra Madre. Vertikální členění přirozeného areálu začíná

u hladiny moře v Oregonu a končí v nadmořské výšce 3 260 m na hoře Mount Graham v jihovýchodní Arizoně. Díky rozsáhlému výškovému intervalu se douglaska vyskytuje v oblastech, kde je krátké léto a dlouhá zima, nebo kde je dlouhé vegetační období a krátká perioda odpočinku. Roste i v oblastech s různým množstvím srážek a dokáže růst tam, kde jsou vysoké úhrny srážek i kde jsou velmi malé úhrny srážek. Snáší i oblasti, které jsou několik měsíců bez srážek. Velký přirozený areál má za následek vzniku nespočetného množství typů douglasky. Na území Severní Ameriky jsou rozlišovány dva typy douglasky. První typ je označován jako pobřežní nebo zelená a druhý typ jako sivá nebo modrá. Hlavní rozpoznávacím znakem je barva jehlic a mnoho dalších charakteristických znaků (Hermann, Lavander 1990).

### **3.5 Charakteristika introdukce**

Introdukci se nazývá proces, kdy dochází k přenosu jedince z jejího původního areálu rozšíření na místo, kde se doposud nevyskytovala nebo nepěstovala, či jinak nevyužívala. Je to lidská činnost, založena na přenosu materiálu vhodného k reprodukci na novém území. Podle autorů Kubeček et al. (2014) má introdukce má na úrovni celosvětového lesnictví takový význam, který zajišťuje zvýšení bezpečné produkce lesů a stabilitu lesních porostů. Je také zaměřena na zlepšení plnění specifických funkcí lesa. V případě douglasky je podle autora Mondek, Baláš (2019) očekávanou částečnou náhradou za monokultury smrku ztepilého. V porovnání s douglaskou vykazují smrk a ostatní domácí dřeviny nižší produkční potenciál, a to v nižších i vyšších nadmořských výškách. Se stále se zvyšujícím produkčním potenciálem je mnohými českými autory v našich podmínkách zařazena na první místo v rámci introdukovaných dřevin (Hofman 1964, Kubeček et al. 2014, Mondek, Baláš 2019).

### **3.6 Introdukce do Evropy**

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, poprvé bylo do Evropy doručeno semeno douglasky ve třicátých letech 19. století zásluhou botanika pana Davida Douglase. Tento materiál byl využit k výsadbě v parku Dropmore na území

Spojeného království Velké Británie a Severního Irska. Dodnes ve zmíněném parku roste nejstarší evropský jedinec douglasky (Larson 2010).

V Evropě největší rozšiřování odstartovalo ve druhé polovině 20. století po ukončení 2. světové války. Velké množství sazenic více jak 2/3 bylo využito na obnovu lesa ve třech evropských státech. Uvádí se, že až 1/2 výsadby byla v použita k zalesnění západní části Evropy, nejvíce v Německu, Francii nebo britských ostrovech. Douglaska byla také vysazována do dalších míst světa jako například na Nový Zéland, do Austrálie nebo do jižní Ameriky (Da Ronch et al. 2016).

### **3.7 Introdukce douglasky na naše území**

Již počátkem 19. století, konkrétně ve dvacátých letech, přírodovědec hrabě Kašpar ze Šternberka na lesním majetku v okolí města Radnice pravděpodobně pěstoval douglasku. Nicméně nejstarší dnes dochovaný záznam o prvotním pěstování douglasky na našem území pochází z období čtyřicátých let 19. století z okolí Zelenohorska (Nožička 1961). Z počátku výskytu douglasky u nás nejstarší a nejznámější roste v zámeckém parku ve městě Chudenice od roku 1843 a patří k prvním zmínkám o pěstování této dřeviny u nás. Pravděpodobně měla stejný původ jako douglaska rostoucí v Německu. Původně byla douglaska vysazována jako exotická dřevina a zastávala estetickou funkci lesa, v počátcích vysazování nebyla využívána k hospodářským účelům. Až v období 70. let 19. století, docházelo k prvním výsadbám douglaskových porostů (Hofman 1964).

Z výše uvedeného období má původ mnoho douglaskových porostů v jižní části České republiky. Výsadba douglasky následovala i po tomto období díky zásluze majitele Orlického panství a zakladateli lesnické školy v Písku. Ke zvyšování zastoupení douglasky v České republice docházelo nejvíce od konce 20. století. Pro tento účel byl využit reprodukční materiál douglasky, která roste v pobřežní oblasti Oregonu či Washingtonu. V mládí toto osivo, které pocházelo z těchto proveniencí, vykazovalo díky nepříznivým klimatickým podmínkám velké ztráty na sazenicích ve školkách. Tento problém byl patrně způsoben tzv. zimním vysycháním. Pro výsadbu bylo proto používáno osivo z jedinců, u kterých nebyl známý jejich původ, které pravděpodobně pocházeli z přelomu 19. a 20. století. To

se po čase projevilo jako nevhodný zdroj reprodukčního materiálu. Na českém území pro tento účel bylo v minulosti vysazeno 11 semenných sadů o celkové rozloze 10,76 hektarů. Nyní jsou využívány pouze dva sady a osivo je získáváno ze selektovaných lesních porostů (Svoboda, Dohnanský 2014). Autor Mondek Baláš (2019) ve své práci zmiňuje zvažít jako zdroj reprodukčního materiálu domácí populaci, která u nás roste déle jak 100 let a je prověřená našimi podmínkami s dobrou kondicí a růstem. Dále uvádí jako problém dovoz osiva ze západní Evropy, kde je riziko zavlečení škůdců (zejména sypavky).

### 3.8 Škodlivé faktory biotického původu

Aby byla úspěšná introdukce dané dřeviny, je zapotřebí vysledovat jakým škůdcům a chorobám ve svém přirozeném prostředí odolává. Douglaska je v domácím areálu brána za dřevinu odolnou vůči škodlivým faktorům biotického původu a podle Hofmana (1964) poskytuje zde útočiště přibližně pro 450 škodlivých činitelů, kteří mají rostlinný nebo živočišný původ. Z takto velkého množství škodlivých činitelů není pro douglasku ani jeden hrozbou, která by byla kalamitní. Tento autor uvádí, od druhé poloviny 19. století, výskyt přibližně 40 škodlivých organismů na území Evropy, bez vážnější hrozby. Jankovský et al. (2006) zmiňuje potenciální problém mladých porostů v České republice napadání jehlic sypavkami.

Podle novější studie autorů Nakládal, Turčáni (2006) v severní Americe douglasce škodí několik desítek hmyzích škůdců různého druhu.

Vosička krásenka a korovnice douglasková jsou podle Hofmana (1964) nejvýznamnější škůdci, kteří mohou být hrozbou s hospodářským významem. Korovnice se s douglaskou zavlekla i na území celé Evropy.

Jankovský et al. (2006) ve své práci zmiňuje, že v areálu přirozeného rozšíření douglasky ji napadá až 100 patogenů houbového původu, nicméně větší zdravotní problémy způsobuje jen malé množství z nich. Mezi nejvýznamnější patogenní škůdce a organismy patří např. kořenitka nadmutá *Rhizina undulata* nebo václavky *Armillaria spp.*, které způsobují hnilobu kořenového systému.

Autor Roques et al. (2006) zaznamenal vývoj celkem u 94 druhů škodlivého hmyzu na dřevině. Škůdci měli původ z různých kontinentů, nejvíce jich bylo z Evropy celkem 87, poté 6 jich bylo introdukovaných ze Severní Ameriky a jeden byl původem z Asie .

Na území České republiky jsou dvě zásadní choroby, které tvoří potenciální hrozbu pro douglaskové porosty podle Jankovského et. al. (2006) a Peškové (2003). Jedná se o skotskou sypavku douglasky (*Rhabdocline pseudotsugae*) a švýcarskou sypavku douglasky (*Phaeocryptopus gaeumanni*). Tyto dvě vysoce nebezpečné sypavky napadají jehlice. Skotská sypavka ohrožuje sazenice a kultury. Švýcarská sypavka je hrozbou pro výsadby, které jsou starší a také rostou soliterně. Dále tito autoři uvádí douglasku jako stabilní dřevinu vůči napadání dřevokaznými houbami.

Tyto dvě výše zmíněné choroby způsobující žloutnutí a následný opad asimilačního orgánu (jehlic) zmiňuje i Butin (1995). Při šíření velmi napomáhají husté porosty, kde je dostatečně vlhko, proto napadá kultury a o něco málo starší porosty.

Pešková (2003) upozorňuje na nebezpečí způsobené houbami *Fusarium* sp., *Moniliopsis* sp. *Pythium* sp., které způsobují padání semenáčků v lesních školkách.

Z řad savců největší škody na porostech douglasky působí hlavně spárkatá zvěř, která způsobuje škody třemi hlavními způsoby (okus, loupání a vytloukání). Z praxe je známo, že je nejvíce poškozována v lokalitách, kde je málo vysazována a tím pro zvěř velmi stoupá atraktivita této dřeviny. Naopak v oblastech, kde je hojně vysazována, atraktivita pro zvěř klesá a škody nejsou vyšší než na ostatních dřevinách. Jistou obranou je ochrana kultur oplocením. V lokálním omezení působí vážnější škody na douglasce i jiní drobní živočichové např. zajíc, myši, myšice, králík, hraboší nebo i ptáci, ovšem ti působí škody ve školkách na semenech nebo klíčících semenáčcích (Hofman 1964).

Srnčí zvěř má velice ráda vytloukání na douglasce, ale není jisté jestli je to způsobené slabým zastoupením. Dřevina místo poškození na kmeni, zavalí a díky tomu dobře regeneruje. Bylo také zjištěno, že douglaskové větvičky použité

v lapací kůře jsou pro klikoroha borového (*Hylobius abietis* L.) více atraktivní než borové, z toho důvodu je velice důležitá ochrana proti tomuto škůdci (Andrš 2001).

### 3.9 Škodlivé faktory abiotického původu

Mezi hlavní abiotické faktory, které negativně ovlivňují růst nebo samotnou existenci douglasky patří nízké teploty a sucho (nedostatek vody)(Hofman 1964). Autoři Slavík a Ťavoda (2004) uvádějí, že douglaska je nejvíce ohrožována ve stádiu mladých výsadeb, kdy jsou porosty ohrožené mrazy, které nastávají v pozdním jaru nebo v časném podzimu, přičemž dochází až ke 40 % poškození.

V zimě roku 1961/1962 klesly v Německu teploty na  $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Z výsledků se ukázalo, že douglaska odolávala těmto mrazům lépe než jedle bělokorá, avšak při porovnání se smrkem byla méně odolnější. Jsou tvrzení, že douglasky, které pocházejí z nižších poloh (oceánická oblast) s mírnou zimou nejsou tak odolné jako ty, která pocházejí z horských oblastí nebo vnitrozemí. (Hofman 1964). U nás douglaska trpí také v mládí fyziologickým suchem (zimním vysycháním) nejvíce na plochách, které jsou nechráněné. Proces zimního vysychání nastává tehdy, když jsou kořeny ve zmrzlé půdě a nemohou čerpat vodu, proto dodávají rostlině jen omezené množství, zatímco ve vrchní část rostliny již díky vyšší okolní teplotě probíhá transpirace. Díky tomuto jevu dochází k odumírání celého jedince nebo jen části koruny (Šika 1977).

Autor Dolejský (2000) zmiňuje výrazně lepší odolávání proti bořivým větrům nebo námraze v porovnání s ostatními jehličnatými dřevinami. Odolnost douglasky je srovnatelná s listnatými dřevinami a v případě bořivého větru dochází častěji k vyvrácení. Autor poukazuje na to, že douglaska v našich podmínkách není ohrožena extrémními teplotami a nadměrné teploty mohou působit pouze stres. Už počátkem 20. století autor Polanský (1937) uvádí, že douglaska je odolnou dřevinou vůči větru za dodržení podmínky nevysazování na mělké půdy nebo pěstování v hustém zápoji. Vzhledem k náchylnosti mladé douglasky na brzké a pozdní mrazy není vhodné ji vysazovat do mrazových kotlin. Známý je také fakt, že douglaska je přiměřeně odolná vůči imisím a přízemnímu ozónu. Oba tyto činitele poškozují nejmladší jehlice (Uhlířová et al. 2004).

Autor Bušina (2007) ve své práci uvádí, že počet jedinců přirozeného zmlazení a výškový přírůst je při obnově porostu ovlivňován množstvím světla, které dopadá na obnovovaný lesní prvek.

### **3.10 Postupy při umělé obnově douglaskou**

V České republice se již přirozeně douglaska obnovuje to by bohužel, ale nestačilo k tomu, aby se výrazně zvýšil podíl douglasky na lesních pozemcích bez využití umělé obnovy. Porostů, které by byly vhodné k tomu, aby zajistily dostatek výborného jakostního osiva, je u nás malý, omezený počet. S douglaskou nastává mnoho problému, už když dochází k založení nových porostů. V ČR jsou v podvědomí odborných lesníků ekologické nároky douglasky stejné jako u smrku, ty jsou však ve skutečnosti u každé dřeviny značně odlišné. Jeden z prvních problému nastává již při výsadbě s určováním její nevhodnější doby Slodičák et al. (2014a).

Jirkovský (1962) se přiklání k variantě výsadby na závěr zalesňovacích prací, kdy už je všechn sadební materiál ostatních dřevin vysazen a pupeny douglaskových sazenic jsou narašené a začíná růst jejich kořenů. V místech, kde je dobrá vlhkost a příznivé teplotní poměry, může výsadba probíhat i dříve. Pokorný (1971) doporučuje vysazovat douglasku v jarním období v době, kdy už jsou pupeny nalité a pukají. Na druhou stranu nedoporučuje vysazovat douglasku na podzim. Jirkovský (1962) zmiňuje možnost vysazovat sazenice i v letním období, za předpokladu, že bude mračné počasí. V tomto období se musí více péče věnovat vyrašeným sazenicím jak při přepravě, tak i při vysazování, aby nedocházelo k poškození sazenic.

Autoři Slodičák et al. (2014a) se zabývali problematikou jak ovlivňuje provenience kvalitu sadebního materiálu a jeho následný růst po výsadbě. Sadební materiál vhodný pro obnovu musí být z provenience, která odpovídá stanovištním podmínkám a funkci porostu. Došli k mnoha závěrům pro úspěšnou obnovu douglasky. Potvrzují, že douglasku je nejlepší vysazovat v jarním období před a během pukání pupenů. Lze ji používat k obnově od 2. do 7. LVS. mimo extrémních a vodou ovlivněných stanovištích, zde dochází k velkým ztrátám způsobených

hnilobou. Doporučují sázet douglasku na malé holé plochy o velikosti do 0,30 ha, kde je zajištěné krytí alespoň ze tří stran. Nejdříve potřebuje kryt a stín, ale s postupem času přibližně po 3 letech vyžaduje oslunění. Při manipulaci nesmí kořenový systém být vystaven vysychání na delší dobu než 10 minut, při delším čase nebo špatném založení dochází ke ztrátě téměř 100 %. Dále se doporučuje vysazovat sazenice a ne semenáčky pro úspěšnou obnovu.

Důležitým faktorem pro úspěšnou obnovu je také původ osiva. Pro naše podmínky nejlépe vyhovuje osivo, které pochází z Kanady, nebo severní Ameriky z oblasti Oregonu (Uhlířová et al. 2004). Nejvýhodnější by bylo využívat reprodukční materiál z domácích ověřených zdrojů.

### **3.11 Porostní směsi s douglaskou**

Při zakládání smíšeného porostu musíme dobře znát a zohledňovat ekologické nároky dřevin, které budou použité k výsadbě. Velmi důležitá je také rychlost jejich růstu. V ČR se douglaska vysazovala na úzké holé seče, do porostu nesmíšených, někdy byly porosty doplňovány smrkem ztepilým. Negativní pohled při pěstování přichází na douglasku ze strany ochrany přírody. Ty by byly zcela neškodné v případě, kdy by domácí hospodářské dřeviny měly zastoupení ve směsi více než padesátiprocentní. Douglaska je dřevina, která má velmi dobré předpoklady pro tvorbu směsí s jinými dřevinami. Bohužel v naší krajině je těchto pestrých porostů velice málo, a douglaska je mísená prozatím často jen se smrkem (Šindelář, Beran 2004). Tauchman et al. (2010) se přiklání k přimíchávání douglasky do směsi, kterou by tvořila s domácími dřevinami, kde by byly využity její funkce, kterými disponuje. Podle Kupka et al. (2005) pro založení nového smíšeného porostu jsou používány tři typy mísení. Princip spočívá v rozmístění sadebního materiálu, který může být shluknutý do skupin nebo řad a nebo může být jednotlivě rozmístěn po ploše. Při zakládání smíšeného porostu se zaměřením na produkci dřevní hmoty se používá řadové nebo skupinové mísení. U melioračních dřevin je vhodnější jednotlivé mísení, které je však provozně náročné z toho důvodu se v praxi používá mísení řadové.



V našich podmínkách nalezneme porosty, které byly tvořeny jako směs dřevin. Při zakládání těchto porostů byl využíván nevhodný široký spon pro douglasku a následně nevhodně vyplňován smrkem. V těchto porostech docházelo k utlačování smrku douglaskou, která ho předrostla, a tím mohly vznikat monokultury douglasky. Pro tento způsob mísení se jeví příznivěji buk. U starších porostů dojde k vytvoření dvou etází porostu, kdy je douglaska v horní části a buk vyplňuje podúroveň a meziúroveň. V tomto dvouetážovém porostu může dojít k postupné přirozené obnově. V nižších polohách by mohl být buk především na živných stanovištích nahrazen lípou (Šindelář, Beran 2004).

Kantor et al. (2010) v naší krajině zmiňuje využívání douglasky pro tvorbu pestré porostní směsi. S domácími dřevinami, kterými jsou smrk, buk a modřín. Tato dřevina dále disponuje dobrým potenciálem produkce, kdy může být využita pro tvorbu směsi s domácím modřínem na dřívě zemědělsky obhospodařovaných plochách (Bartoš, Kacálek 2011).

Douglaska je dřevina, která může nalézt využití na nejrůznějších stanovištích, které jsou extrémní, nebo položené v nižších polohách. A zde vykazuje produktivitu porovnatelnou se dřevinami domácími, které mají hospodářské využití (Slodičák et al. 2014a). Podrázský et al. (2016) nedoporučují pro zastoupení douglasky v porostní směsi přesáhnout hranici podílu 40 %, která se jeví jako optimální.

### **3.12 Vliv douglasky na půdní prostředí**

V případě začlenění douglasky do podmínek České republiky bychom si měli zvážit její pozitiva a negativa spojené s pěstováním. Na toto téma vypracovali Podrázský et al. několik studií (Podrázský et al. 2001a, 2001b, 2002). V těchto pracích byl doložen větší nárok na obsah živin v půdě, ale na druhou stranu lépe rozkládá a přeměňuje svůj opad ve srovnání s domácím smrkem. Douglaskové porosty vykazovaly větší aciditu půdy a naakumulování humusu na souborech lesních typů kyselých a svěžích dubobučin. Menší hodnoty naakumulovaného humusu byla zjištěná na zmíněných stanovištích u porostní směsi dubu, habru a lípy. Ve směsi douglasky s bukem Martiník (2003) prokázal úbytek obsahu

vápníku a hořčíku v půdním horizontu A, čímž dochází ke zhoršení vlastností půdy. Tento úbytek byl způsoben pravděpodobně větším podílem douglasky v této směsi. Optimální výživa těchto dřevin se přiblížila na standartní úroveň Evropy. V závěru práce se přiklání k začleňování douglasky do směsi skupinově či individuálně.

Humusovou akumulací na středně kyselých a bohatých lokalitách se zabývali Menšík et al. (2009), kteří zkoumali tři porosty s různou druhovou skladbou. Jeden porost byl smíšený ze smrku a buku, druhý douglaskový a třetí smrkový. Nejméně humusu bylo u porostu douglasky, naopak podstatně větší množství bylo v porostu smrku. Douglaska dále pozitivněji ovlivňovala reakci půdy ve dvou horizontech, a to jak organominerálních tak holorganických.

Douglaska prokázala kladný vliv na formy humusu z pohledu půdního chemizmu a to na půdě, která byla před zalesněním intenzivně zemědělsky využívána Podrázský et al. (2009a, 2009b, 2010). Podrázský et al. (2010) srovnávali formy humusu mezi dvěma skupinami ploch s určitými dřevinami. První skupinu ploch tvořila DG, SM, BO a BR a byly založeny v porostech na dřívě zalesněné zemědělské půdě. Druhou skupinu tvořily plochy se dřevinami SM a BO v mýtním věku na půdě, která je trvale zalesněná a sousedí s obhospodařovanou zemědělskou půdou. Tento výzkum dokázal, že snižování fosforu v půdě má za následek růst douglasky, který je velice intenzivní.

Lepší provzdušnost a pórovitost je prokázána na půdách, které byly v minulosti zemědělsky využívané a následně zalesněny douglaskou (Podrázský et Kupka 2011). Při pohledu na krajinu ve větším měřítku bylo zjištěno, že nynější skladba lesního porostu má velmi malý vliv na půdní prostředí oproti vlivu geologie a geografie (Augusto et al.2002).

### **3.13 Vliv douglasky na stav lesní fytocenózy**

Pozornost, kterou si douglaska získala v lesnictví mají za následek funkce, kterými disponuje. Nejvýznamnější funkcí pro lesníky a majitele lesních majetků je produkční. Tato dřevina vyniká také na mnohých stanovištích meliorační a zpevňující funkcí (Slodičák et al. 2014a ,Kubeček et al.2014). Slodičák et al.

(2014a) přichází s úvahou, aby při zvyšování zastoupení douglasky v lesních porostech nedocházelo k negativnímu ovlivňování přízemní vegetace. Dále dokládá ovlivnění stanoviště douglaskou zvýšením obsahu nitrátů ve vrchní části půdy. Indikátorem tohoto ovlivňování na mnohých stanovištích byl výskyt rostlin jako jsou kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), svízel přítula (*Galium aparine*) či kakost smrdutý (*Geranium robertianum*).

Douglaska ovlivňuje stanoviště a to dokazuje i zvýšení druhové rozmanitosti bylin v přízemní části porostu. Bohužel na úkor nových bylin rostoucích tam, kde douglaska velice často dochází k ubývání původního bylinného patra z porostu. Žádoucí nebo nežádoucí vliv na bylinné patro nemá jen douglaska, ale také jiné dřeviny, které jsou přimíšené (Menšík et al. 2014).

Na závěr autoři doporučují z důvodu silné přirozené obnovy na určitých stanovištích (oligotrofní půdy) jí věnovat pozornost, aby nedošlo k převládnutí douglasky v porostu na úkor přirozeně se vyskytující dřevinné skladby. To by mělo za následek změnu struktury v bylinném patře.

### **3.14 Potenciál douglasky tisolisté**

Douglaska je v podvědomí lesnické odborné veřejnosti vedená v mírném podnebí jako nejúspěšnější dřevina, která k nám byla introdukována. Toto potvrzuje ve vědecké práci (Kubeček et al. 2014).

Autoři Hermann, Lavender (1999) dokázali, že už v 19. století douglaska díky svým vlastnostem překonala naše hlavní domácí hospodářské dřeviny, kterými jsou borovice a smrk. Klíčová pozitivní vlastnost této dřeviny je produkce dřevní hmoty, která je velmi vysoká. Tato vlastnost má za následek introdukování na nová místa s přijatelnými podmínkami pro její existenci. Takovým místem se stala i Evropa. Kantor (2008) se ve své práci podrobně věnoval douglasce, kdy bylo hodnoceno 29 smíšených porostů se zastoupením douglasky, rostoucích na živných stanovištích. Autor porovnával v každém pozorovaném porostu objem 10 největších douglasek s 10 největšími smrky nebo modřínů. Došel k závěru, že

objem některých douglasek byl dvakrát až třikrát vyšší oproti porovnávaným dřevinám.

Stejně problematice se věnovali i Kantor, Mareš (2009) ve své práci vyhodnotili produkci douglasky na našem území oproti dřevinám, které mají u nás přirozený areál. Rozdíl objemu vyprodukovaného dřeva oproti našim dřevinám byl vyšší, a to několikanásobně. Srovnávané porosty rostly na kyselých stanovištích. Závěr o vysoké produkci potvrdili i autoři Tauchman et al. (2010).

V minulosti se tomuto problému věnovalo mnoho autorů. Jedním z nich byl Hofman (1964). Ten o douglasce uvádí fakt, že její potenciál v produkci dřeva převyšuje téměř o polovinu nad domácím smrkem. A uvádí tvrzení, že žádná z dřevin, která má přirozený areál na našem území se douglasce nedokáže objemově vyrovnat. Jako další tvrzení tento autor zařazuje na našem území mezi introdukované dřeviny jedli obrovskou s velkým přírůstem, ale její objem dřevní produkce na vyrovnání se s douglaskou nestačí.

Podrázský et al. (2012) ze svého výzkumu, který se zabývá porovnáváním produkce douglasky s našimi hlavními hospodářskými dřevinami. Uvádí na závěr, že díky svým vlastnostem je schopná si vytvářet výškový náskok, ve kterém ji není schopna konkurovat jiná dřevina.

### **3.15 Využití douglasky**

Zeidler, Bomba (2014) zmiňují ve své práci, že dřevo douglasky je ve většině svých vlastností velice srovnatelná s domácími dřevinami smrkem a borovicí. Ve své domovině je dřevo douglasky velmi široce využíváno jako konstrukční materiál nebo na výrobu nábytku a mnoho dalšího (Úradníček 2014). Ve Spojených státech amerických se douglaska využívá jako hlavní dřevina na výrobu řeziva. Bohužel u nás se odbyt jeví jako problémový a dřevo je často prodáváno pod cenou, která je v okolních státech Evropy obvyklá. V západní části Evropy se douglaska řadí mezi dřevo vysoce ceněné, které je srovnatelné se smrkem či modřínem. Bohužel dřevo z vypěstovaných douglaskových porostů na našem území není zpracováno a velice často končí na trhu za hranicemi Rakouska nebo

Německa. Tento problém je způsoben neznalostí průmyslového zpracování tohoto dřeva v ČR a tak raději bývá exportována do ciziny (Podrázský et al. 2016). Douglaska nedisponuje zásadní citlivostí k suchu, a proto může nahrazovat smrk ztepilý v polohách s nižší nadmořskou výškou (Beran 2018). Podle autora Alden (1997) veliký původní areál rozšíření douglasky tisolisté do značné míry ovlivňuje kvalitu jejího dřeva, která je různá.

### **3.16 Melioračně zpevňující potenciál**

Při volbě skladby porostu v lesích hospodářských má důležitou roli stav půdy. Z dlouhodobého hlediska je velmi hojně diskutovaný degradační vliv na lesní půdy u dřevin, jako jsou například borovice lesní (*Pinus sylvestris*) nebo smrk ztepilý (*Picea abies*). Naopak díky kladnému vlivu ostatních dřevin na stav lesní půdy došlo k zavedení pojmu meliorační dřeviny. Douglaska tisolistá jako introdukovaná dřevina ve světovém měřítku dosahuje mimořádného produkčního významu (Kubeček et al. 2014). Ve výzkumu autorů Slodičák et al. (2014a) na majetku ŠLP v Kostelci nad Černými lesy, kde byly hodnoceny nejstarší, téměř stoleté douglaskové porosty s její dominancí porovnávány s porosty, kde byl dominantní smrk ve stejném věku, přičemž v různých částech měly rozdílné zastoupení. V tomto porostu o celkové výměře 3,3 ha byly založeny tři zkusné plochy o velikosti 50 x 50 m. se zastoupením douglasky 10 - 50 %. Stejný postup byl i u smrku. Na každé zkusné ploše se odebraly čtyři vzorky půdy, které byly laboratorně analyzovány. Tímto výzkumem byl potvrzen pozitivní vliv na půdu, kde roste douglaska, oproti porostu se smrkem. V tomto porostu s douglaskou docházelo v půdním prostředí k pozitivní změně půdní reakce nebo obsahu přítomných živin. Douglaska disponuje potřebnými vlastnostmi, díky kterým by mohla být více využívána jako MZD a pro založení nového lesa s podílem douglasky do 40 %. Nyní může být jako MZD vysazována na kyselá stanoviště nižších a středních poloh. Předpoklady, kterými disponuje, by douglasku mohly zařadit na další stanoviště s určitými hospodářskými soubory.

Mauer, Palátová (2012) zkoumali vývoj kořenového systému při použití umělé obnovy v různém stáří 10, 20, 30, 60, a 80 let na půdním typu kambizem bez

skeletu. Na těchto stanovištích bylo zjištěno, že douglaska vytváří mohutný jednotný kulový kořenový systém, který má dobrý předpoklad k tomu, aby zabezpečil dobrou stabilitu stromu. Tento výzkum, který probíhal na pozemcích Školního lesního podniku Křtiny při MENDELU doporučuje douglasku jako dřevinu s vhodnými vlastnostmi, která může plnit funkce melioračně zpevňující dřeviny.

V České republice je stanoven vyhláškou č. 456/2021 Sb. minimální počet sazenic potřebný k zalesnění 1 ha lesní plochy. Pro douglasku je stanoven na počet 2 500 ks ještě s jedlí obrovskou (*Abies grandis*) nebo modřínem opadavým (*Larix decidua*). V České republice je tento legislativně určený počet oproti přirozenému areálu douglasky vyšší přibližně o polovinu, např. v Kanadě je potřebné množství stanovené na 1000 – 1500 ks. Díky rychlému růstu zejména v mladém věku, jsou porosty douglasky dříve zajištěny než ostatní dřeviny (Slodičák et al. 2014a).

## **4 Popis zájmových lokalit**

Pro popsání území a vybraných lokalit, kde byly založeny trvalé zkusné plochy, byly využity informace z tabulkové části hospodářské knihy vytvořené pro daný LHC a z textové části lesnického hospodářského plánu LHP. Experimentální plochy byly založeny na dvou LHC. Obě LHC (Opočno a Deštné) spadají pod správu firmy „Lesy Colloredo-Mansfeld s.r.o.“. Pro oba celky byl vypracován LHP s platností 1. 1. 2014 – 31. 12. 2023.

### **4.1 Základní charakteristika „LHC Colloredo Opočno“**

Tento lesní celek, který má výměru 2691,7 ha PUPFL. Rozkládá se na dvou přírodních lesních oblastech PLO č. 17 Polabí a PLO č. 26 Předhoří orlických hor, která na LHC převažuje. Podle orografického členění menší část celku tvoří východní část Českého masivu v místě Krkonošsko-jesenické. S ohledem na geomorfologické členění se zmíněná oblast nachází v Podorlické pahorkatině a podcelku Náchodské vrchoviny. Většina části tohoto území náleží do soustavy České tabule. Dle geomorfologického členění je dělena na jeden celek (Orlická tabule) a podcelek (Třebechovická tabule). Podcelek je dále rozdělen na 6 okrsků,

do kterých spadá například Opočenský hřbet, Rychnovský úval a další. Nejnižší položený bod leží ve 230 m n. m. a najdeme ho v říční nivě řeky Orlice. Naopak nejvýše položený bod tohoto území je v nadmořské výšce 770 m n. m. (– 2023).

#### **4.1.1 Hydrologické poměry**

Z celého lesního celku dochází k odvádění vody pouze jednou zdrojnicí, kterou je řeka Dědina, do které se postupně od jejího pramene vlévá 12 drobných potoků a 1 náhon. U Třebechovic pod Orebem se nachází soutok, kde se vlévá Dědina do řeky Orlice jako pravostranný přítok. Celá tato oblast spadá do úmoří Severního moře a patří do povodí Labe (LHP 2014 – 2023).

#### **4.1.2 Klimatické poměry**

Území LHC patří do klimatického mírně teplého regionu s označením MT. Plocha je rozdělená do čtyř klimatických oblastí: Mírně teplá (3), mírně teplá (5), mírně teplá (9) a nejrozšířenější oblastí je mírně teplá (11). Mírně teplá 11 je typická pro své dlouhé, teplé a suché léto. Jaro a podzim jsou zde mírně teplé. Zimy jsou krátké, poměrně suché a mírně teplé a sněhová pokrývka trvá jen krátkou dobu. U mírně teplých (9) a mírně teplých (5) oblastí je délka sněhové pokrývky stejně dlouhá. Mírně teplá (9) je typická svým dlouhým a suchým létem. Období jara a podzimu jsou mírně teplá. Mírně teplá (5) a mírně teplá (3) mají typické krátké léto, které bývá mírné až mírně chladné a z pohledu srážek je suché až mírně suché. V zimě je zde z pohledu srážek poměrně sucho a sníh zde zůstává jen krátkou dobu. V oblasti LHC je zjištěna průměrná roční teplota od 6 °C do 9 °C v době vegetace je průměrná teplota od 12 °C do 15 °C. Roční průměrný srážkový úhrn se pohybuje v rozmezí 480 – 900 mm. Dešťový faktor podle Langa je 100 – 150, což odpovídá semihumidní - perhumidní oblasti. V celé oblasti převažuje západní proudění vzduchu. Občasné jsou severovýchodní bořivé větry. Vegetační doba je dlouhá od 155 do 175 dní (LHP 2014 – 2023).

#### **4.1.3 Lesní vegetační stupně**

Na území lesního celku je zastoupeno šest lesních vegetačních stupňů (LVS), a to postupně od 1. do 6. LVS. 1. LVS dubový s podílem zastoupení 32,2 %

se nachází v nejnižších nadmořských výškách LHC v okolí řek Dědiny a Orlice. V tomto vegetačním stupni a lesním celku se také nachází lužní les, který je položen nejseverněji v rámci ČR v Mochově. Druhý stupeň bukodubový má zastoupení 27,2 % a navazuje na první. Třetím stupněm je dubobukový, který zaujímá největší část plochy LHC se zastoupením 35,1 %. Čtvrtý stupeň bukový je zastoupen na celku okrajově a vyskytuje se v údolí řeky Dědiny na prudkých svazích. Jeho zastoupení je 0,7 %. Pátý stupeň je jedlobukový, který je zastoupen 4,6 %, se nachází na lesním celku v podhůří Orlických hor. Poslední šestý stupeň smrkobukový se zastoupením 0,2 %, zabírá nejvýše položené partie v rámci LHC (LHP 2014 – 2023).

#### **4.1.4 Zastoupení SLT a HS**

Nejvýznamnější zastoupení mezi souborem lesních typů má typ s označením 1M (Borová doubrava) s hodnotou 16,5 %. Zastoupení více jak 5 % mají dále SLT 3H (Hlinitá dubová bučina) 9,4 %, 3S (Svěží dubová bučina) 8,4 %, 3I (Uléhavá kyselá dubová bučina) 7,2 %, 2H (Hlinitá buková doubrava) 6,3 %, 2O (Jedlobuková doubrava) 5,8 % a 3K (Kyselá dubová bučina) 5,2 %.

Na LHC Colloredo Opočno je 5 významných hospodářských souborů. Nejvýznamnější s převahou zastoupení je HS 45 (Živná stanoviště středních poloh) 24,4 %, HS 25 (Živná stanoviště nižších poloh) 18,9 %, HS 13 (Přirozená borová stanoviště) 17,6 %, HS 43 (Kyselá stanoviště středních poloh) 12,1 % a HS 23 (Kyselá stanoviště nižších poloh) 10,3 % (LHP 2014 – 2023).

#### **4.1.5 Geologické a pedologické poměry**

Jihozápadní část LHC geologicky spadá do české křídové pánve. Na úrodnost půdy mají velký vliv kvarterní překryvy. Nejpříznivější podmínky mají spraše a sprašové hlíny. Severozápadní část lesního celku se nachází na opukách (slínovcích), které tvoří např. slínovce. Významnější část podhůří Orlických hor je tvořena sericitickými a dvojslídnyými fylity a v dalších částech břidlice zelené barvy a amfibolity. V říčních oblastech, kterými protékají vodní toky byly vytvářeny říční písky a štěrky nebo jíly a sprašové pokryvy.



Na území LHC, které se nachází v Polabí, jsou dvě rozdílné kategorie půd. Ty se liší svými vlastnostmi a obsahem živin. Na podloží vápnatém se vytváří jílovitohlinité, málo propustné půdy. Tyto půdy jsou těžké, ale bohaté na živiny se sorpční schopností. Opakem těchto půd jsou značně hluboké písčité až hlinitopísčité půdy. Tyto půdy jsou lehké, propustné, chudé na obsah živin a kyselé. Nejchudší půdní typy, které se zde vyskytují, jsou podzoly a podzolované kambizemě a pararendziny. V místech sprašového překryvu jsou vytvořené černozemě a hnědozemě. Na severozápadní části mají převahu kambizemě, které jsou písčité, středně hluboké s mírným skeletem. Na slínovitých opukách vznikají pararendziny. Dále se zde vyskytují luvizemě, pseudoglejové pararendziny a kambické pseudogleje (LHP 2014 – 2023).

#### **4.1.6 Druhá skladba**

Podle aktuálního LHP v druhové skladbě převládá plošné zastoupení smrku ztepilého, který je s podílem 29,1 % dominantní dřevinou. U borovice lesní je o něco nižší podíl zastoupení, a to 21,3 %. Z jehličnanů je zde třetí nejvýznamnější dřevinou modřín opadavý s výrazně menším podílem přibližně 6,1 %. Okrajově jsou zde zastoupeny i další jehličnany s nepatrným podílem např. jedle bělokorá 1,0 % nebo i jedle obrovská 0,3 %, Podíl zastoupení pro mojí diplomovou práci zájmové douglasky tisolisté je pouhých 0,9 %. Ze zástupců listnatých dřevin mají největší podíl duby 20,1 %. U listnatých dřevin je druhou nejvýznamnější se zastoupením lípa 5,7 %, dále buk lesní 4,6 % a jasan ztepilý 3,5 %. Doplnkově na tomto území roste s velmi malým podílem zastoupení např. habr, javor, jilm, akát, bříza atd. (LHP 2014 – 2023).

## **4.2 Charakteristika oblasti „LHC Coloredo Deštné“**

Lokalita se nachází v přírodní lesní oblasti č. 25 Orlické hory. Podle orografického členění menší část celku tvoří východní část Českého masivu v místě Krkonoško-jesenické soustavy. Toto území je charakteristické svým vrchovinným až hornatým charakterem. Oblast najdeme na území dvou geomorfologických celků. Prvním celkem jsou Orlické hory a jejich podcelek Deštnská hornatina a zbývající část najdeme na celku Podorlické pahorkatiny a jejím podcelkem

Náchodská vrchovina. Nejvyšší bod nalezneme ve výšce 1 070 m n. m. pod vrcholem Vrchmezí (1 084 m n. m.). Nejnižší položený bod najdeme ve výšce 525 m n. m (LHP 2014 – 2023).

#### **4.2.1 Hydrologické poměry**

Z pohledu hydrologických spadá tato oblast do povodí Labe, které patří do úmoří Severního moře. Odtok vody z oblasti zajišťují čtyři hlavní zdrojnice, kterými jsou Olešenka, Divoká orlice, Dědina a Bělá (LHP 2014 – 2023).

#### **4.2.2 Klimatické poměry**

Poměry klimatické na LHC Colloredo jsou chladné. Oblast je rozdělena do dvou oblastí CH4 a CH6, přičemž oblast CH4 je vztahovaná k nejvyšším místům LHC, konkrétně orlicko-horský hřeben. Chladná oblast (6) je typická velmi krátkým až krátkým létem a mírně chladným a vlhkým létem. Oblast je typická dlouhým a chladným jarem. Přejít z léta na zimu je typický mírným a dlouhým podzimem, což platí i pro území chladné (4). Oblasti jsou charakteristické svou velmi dlouhou, vlhkou a mírně chladnou zimou. Na obou územích je sněhová pokrývka, která trvá velmi dlouhou dobu. Chladná (4) je typická pro své krátké, chladné a vlhké léto. Jaro je naopak dlouhé a chladné. Zimní období je přibližně stejně dlouhé, ale s velmi chladným charakterem. Typické průměrné roční teploty na tomto území se pohybují od 6 °C do 4 °C. Ve vegetační době se teploty pohybují okolo 13 °C do 10 °C. Teplota v nejvýše položených oblastech je v lednu okolo -5 °C a v červnu je to pouze okolo 13 °C. Roční úhrn srážek se pohybuje v průměru od 800 mm do 1 300 mm. Je zde závislost mezi nadmořskou výškou a množstvím srážek. Ve zmiňované oblasti je to od 60 do 150 dní. Z pohledu Langova dešťového faktoru se jedná o perhumidní srážkovou oblast. Stejně jako množství srážek i délka vegetační doby je závislá na nadmořské výšce. Pro nadmořskou výšku 500 m. n. m. je typických 141 dní, ale v nadmořské výšce 1 000 m. n. m. je to již jen 99 dní. Celé území je typické převahou západního proudění vzduchu s místním výskytem bořivých větrů, které vanou ze severovýchodu. Na hřebenových partiích může ledovka a námraza působit významné škody. Podnebí je celkově hodnocené jako

drsné a kontinentální, kde teploty jsou nízké. Úhrn srážek je četný s občasným výskytem bořivých větrů (LHP 2014 – 2023).

### **4.2.3 Lesní vegetační stupně**

Na LHC Colloredo Deštné, který má výměru lesních porostů 1942,76 ha, jsou zastoupeny 3 LVS. Nejmenší zastoupení má 5 LVS (jedlobukový), který se vyskytuje jen okrajově v nejnižších polohách lesního celku a dosahuje hodnoty 0,7 %. Hlavní zastoupení má 6. LVS (smrkobukový), kde smrkové bučiny tvoří téměř 70,1 % plochy z celého LHC a tím jej charakterizují. Zbylou plochu 29,2 % tvoří 7. LVS (bukosmrkový), bukové smrčiny zabírají nejvýše položené partie orlicko-horského hřebene. To jsou přiléhající svahy a náhorní plošiny (LHP 2014 – 2023).

### **4.2.4 Zastoupení SLT a HS**

Na vybraném LHC je převládající SLT 6K (Kyselá smrková bučina) 41,7 %. Dále s četným zastoupením jsou zde SLT 7K (Kyselá buková smrčina) 16,2 % a 6S (Svěží smrková bučina) 13,4 %.

Zastoupení hospodářských souborů je nejvyšší u HS 53 (Kyselá stanoviště vyšších poloh), který se vyskytuje na 45,2% lesních pozemků. Se zastoupením vyšším jak 10 % jsou zde dva HS. Jednak se jedná o HS 73 (Kyselá stanoviště horských poloh) 23,3 % a HS 55 (Živná stanoviště středních poloh) 12,3 % (LHP 2014 – 2023).

### **4.2.5 Geologické a pedologické poměry**

Z geologického hlediska spadá LHC do krystalinika východního lužickoslezské soustavy. Oblast je tvořena z velké části krystalickými, silně metamorfovanými horninami. Nejvíce je zde zastoupena ortorula. Okraj je tvořen mnoha horninami, například pararula, svor a místy křída. Výskyt amfibolitů, fylitů a zelených břidlic tvořících hlavní hřbet je na přechodu v podhoří. Ortorula a migmatit tvořící taktéž hlavní hřbet jsou ve střední části. Pod východními svahy je menší výskyt magmatitů, jako jsou např. gabrodiority, granodiority nebo žuly. Nejvíce zastoupená je kambizemě, ale zastoupeny jsou také humusové podzoly a

kryptopodzoly. Na tomto území je menší výskyt rančerových a vodou ovlivněných půd. Kambizemě bývají často podzolované a oligotrofní. Mezotrofní kambizemě a eutrofní kambizemě se nacházejí na minerálně bohatém podloží a jedná se o živnější půdy. Ze silně kamenitých typů zde nalezneme ranker, regozem nebo rankerovou kambizem. Svě zastoupení zde mají i gleje, pseudogleje a rašeliny (LHP 2014 – 2023).

#### **4.2.6 Druhov<sup>á</sup> skladba dřevin**

Dominantní dřevinou se zastoupením na daném území s vysokým podílem 80,1 % je smrk ztepilý. Dalšími jehličnatými dřevinami s velmi nízkým zastoupením, které je až zanedbatelné, je např. jedle bělokorá jejíž podíl je 0,6 % nebo modřín opadavý s podílem 0,2 %, podíl borovice, kosodřeviny nebo mnou nejvíce zájmovou douglaskou je podíl nedosahující ani jedné desetiny procenta podílu ze zastoupení.

U zástupců dřevin listnatých má dominantní zastoupení buk lesní s podílem 14,6 %. Dalšími dřevinami, které mají zastoupení nad 1 % jsou dvě dřeviny olše a javor. Následnými dřevinami s doplňkovým, ale zanedbatelným zastoupením jsou břízy, topoly, vrby nebo jasany (LHP 2014 – 2023).

## 5 Metodika

Tato diplomová práce navazuje na výzkum zaměřený na uplatnění douglasky v lesním hospodářství ČR, který byl koordinován Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. (VÚLHM), Výzkumnou stanicí v Opočně (Novák et al. 2019). Cílem mé práce je navázat na starší měření, která byla provedena na vybraných experimentálních lokalitách.

### 5.1 Zkoumané plochy

Zkoumané plochy, které byly použity pro tento výzkum na porovnání růstu douglasky tisolisté s domácimi dřevinami se nachází na lesním majetku „Lesy Colloredo-Mansfeld s.r.o.“. Na tomto majetku pracovníci VÚLHM Vs Opočno a Mendelovi univerzity v Brně založili v roce 2010 až 2012 sérii zkusných ploch s douglaskou a současně s domácími dřevinami pro porovnání jejich růstu po výsadbě. Pro mou práci byly z této série využity na LHC Colloredo Opočno a LHC Colloredo Deštné celkem čtyři stanoviště (tab. 1), na kterých byla vysazena douglaska a vždy minimálně jedna domácí hospodářská dřevina. Jednotlivá stanoviště se skupinami výzkumných ploch byla vybrána v závislosti na klimatických podmínkách od borů až po horské stanoviště. Skupiny trvalých zkusných ploch jsou označeny názvy „Polánky II“, „Ledce“, „Chlum“ a „Vrchmezí“.

Tabulka 1: Stručný popis sledovaných lokalit

Lokalita	SLT	LVS	Sledované dřeviny
Polánky II.	1M	1	DG, SM, BO, DB, BK
Ledce	3I	3	DG, SM, DB
Chlum	2B	2	DB, SM, BK
Vrchmezí	7K	7	DG, SM, JD, BK

### **5.1.1 Lokalita č. 1 „Polánky II.“**

Tato lokalita se nachází na „LHC Colloredo Opočno“, na úseku a v katastrálním území obce Ledce v PLO č. 17 Polabí. Na tomto místě byly založeny ve výšce 259 m n. m. na začátku předchozího experimentu v roce 2012 4 zkusné plochy se sledovanými dřevinami, které byly měřeny pro získávání dat. První plocha na této lokalitě s velikostí 2 arů, na které byla měřena směs douglasky a smrku, je v porostu s označením 7B1c. Jeho výměra je 0,22 ha. Tato porostní skupina je tvořena ze 6 dřevin. Dominantní zastoupení má douglaska s podílem 80 %, druhou sledovanou dřevinou na této ploše je smrk s podílem 10 %, s menším podílem pod 10 % zde je DB, BO, BR a JR. Plocha číslo 2 s borovicí se nachází v porostu označeném 7B1b a jeho výměra je 0,94 ha. Dominantní zastoupení má borovice s podílem 93 %, s borovicí má zde zastoupení dub a bříza. Následná třetí a čtvrtá zkusná plocha se dřevinami BK a DB byla měřena v porostní skupině 7B1a o velikosti 0,39 ha, kde byla následující dřevinná skladba BK 70 %, BO 20 %, DB 5 %, BR 4 %, JR 1%. Toto území se všemi čtyřmi dílčími plochami se nachází v 1 LVS (dubový) s CHS 23 (kyselá stanoviště středních poloh) a SLT 1M (Borová doubrava)

### **5.1.2 Lokalita č.2 „Ledce“**

Lokalita Ledce se nachází v PLO č.17 Polabí na úseku Ledce, která spadá do katastrálního území obce Očelice a „LHC Colloredo Opočno“. Na tomto stanovišti v nadmořské výšce 340 m n. n. byly založeny 3 zkusné plochy v roce 2011. V porostní skupině 34C1a o velikosti 0,56 ha. se 100 % zastoupením SM byla založena jedna zkusná plocha. Další dvě zkusné plochy DB a DG byly založeny v porostní skupině 34C1b o velikosti 0,87 ha s hlavním zastoupením DB 80 %, dále MD 10 %, DG 5 %, KL 3 % a HB 2 %. Zkusná plocha DG má velikost 2,7 arů. Porostní skupiny se nachází ve 3 LVS (bukodubový) s CHS 45 (živná stanoviště středních poloh) pro porostní skupinu 34C1a je CHS 23 (kyselá stanoviště středních poloh). Pro obě porostní skupiny je SLT 3I (Uléhavá kyselá dubová bučina)

### **5.1.3 Lokalita č.3 „Chlum“**

Lokalita s názvem Chlum náleží do stejného LHC jako Ledce a Polánky II. Leží v PLO č.26 Předhoří orlických hor na lesním úseku Skalka, patřící do katastrálního území Mělčany u Dobrušky. Zkusné plochy DG a BK se nachází v porostní skupině 59E1a v nadmořské výšce 350 m n. m. a nese místní název „Na Hradě“ s výměrou 1,13 ha s dřevinnou skladbou SM 60 %, JD, 15 %, DG 10 %, MD 5 %, DB 5 %, BK 3 % a LP 2 %. Plocha, kde je měřena douglaska má velikost 3,4 ar. Pro porostní skupinu je CHS 41 (Exponovaná stanoviště středních poloh). Zkusná plocha se SM byla založena a měřena v porostní skupině 59E1b s výměrou 0,48 ha a CHS 21 (Exponovaná stanoviště nižších poloh). V porostu je dle hospodářské knihy LHP s aktuální platností uvedená následující dřevinná skladba DB 50 %, BK 30 %, DG 10 %, MD 5 %, JD 4 % a JS 1 %. Bohužel ve skutečnosti je v jedné části porostní skupiny plocha SM, která v hospodářské knize není uvedena a z toho důvodu je uváděné špatné zastoupení dřevin. Lokalita Chlum se nachází ve 2. LVS (bukodubový) s SLT 2B (Bohatá buková doubrava)

### **5.1.4 Lokalita č. 4 „Vrchmezi“**

Na „LHC Colloredo Deštné“ konkrétně v oblasti Vrchmezi na lesnickém úseku Olešnice, v katastrálním území Olešnice v Orlických horách byly založeny tři zkusné plochy se SM, BK, JD a dvě plochy s DG v nadmořské výšce 905 m n. m.. Plochy se nachází v porostní skupině s označením 108D1 a lokalita nese místní název „Velká jelení“. Velikost celé vybrané porostní skupiny je 2,53 ha. Porostní skupina je rozdělena do třech pruhových náseků a zkusné plochy jsou založeny pouze v jednom. Plochy jednotlivých dřevin jsou založeny jako monokultura a v každé z nich je vytyčená trvalá zkusná plocha o určité velikosti. Plochy s douglaskou mají velikosti 3,4 arů a v případě druhé plochy 4,1 arů. Jsou zde vyšší stavy jelení zvěře a docházelo ke škodám na porostech, a to zejména na douglasce. Z toho to důvodu je porost oplocen. Porostní skupiny byly založeny v roce 2011. Zastoupení jednotlivých dřevin je následující. Jako dominantní je SM 55 % následuje BK 30 %, JD 10 % a nejméně je zde zastoupená DG 5 %. Výzkumné

plochy se nachází v 7 LVS (bukosmrkový) a SLT 7K (Kyselá buková smrčina) s CHS 73 (Kyselá stanoviště vyšších poloh).

## **5.2 Zakládání zkusných ploch**

Na vybraných lokalitách byly v roce 2010 až 2012 zakládány plochy douglasky a k ní byla vždy přidána minimálně jedna plocha domácí hospodářské dřeviny. Při výběru lokalit bylo zohledněno, aby všechny dřeviny byly na stejných klimatických a půdních podmínkách na jedné úrovni. Plochy k měření byly založeny o velikosti do 4 arů a s domácích hospodářských dřevin měly velikost obvykle jeden ar (10 x 10 m). Plochy douglasky byly v některých případech větší, jejich velikost je uváděná u jednotlivých lokalit.

## **5.3 Způsob a postup měření**

Na sledovaných zkusných plochách byly měřeny u jednotlivých dřevin základní údaje, které jsou výška stromu (h) a výčetní tloušťka kmene ( $d_{1,3}$ ). Zjišťování měřených údajů probíhalo v období, kdy se stromy nenacházely ve vegetačním období.

V terénu při měření výšky byla využita teleskopická tyč pro měření vyšších jedinců a dřevěný skládací metr na nižší jedince. V případě, že nebylo možné změřit jedince těmito manuálními pomůckami byl použit výškoměr „Vertex Laser Geo“, který pracuje pomocí laseru nebo v případě nepřehledného prostředí na principu ultrazvuku.

Pro měření tloušťky (d) byla použita lesnická průměrka „Mantax Blue“, průměrka byla přiložena kolmo na kmen ve výčetní tloušťce 1,3 m a dotýkala se kmene ve třech bodech. V případě, že daný jedinec nedosahoval výšky 1,3 m nebyla výčetní tloušťka měřena.

Všechna data naměřená na výzkumných plochách byla zaznamenávána pomocí tabletu do tabulek MS Excel.



Starší data naměřena v předchozích letech od založení v roce 2011 do roku 2019 mi byla poskytnuta pracovníky VÚLHM, VS Opočno pro další hodnocení. Při aktuálním měření dat na podzim v roce 2022 byly doměřeny výškové přírůsty v rozmezí let 2020 až 2022 a konečná tloušťka ve výšce 1,3 m. Kompletní měření byla prováděná s odborným týmem VS Opočno.

## **5.4 Metody výpočtu**

Data, která jsme při terénním šetření získali, jsme zapisovali do programu „Microsoft Office Excel“ v tabletu. V tomto programu následně probíhalo i samotné vyhodnocování výzkumu. Vzhledem k nastavení pokusu a možnostem vyhodnocení dat byla pro účely diplomové práce použita pouze popisná statistika (aritmetické průměry a směrodatné odchylky). Výsledné hodnoty jsou zobrazeny pomocí tabulek a sloupcovitých grafů.

### **5.4.1 Výškový přírůst**

Pro hodnocení výškového přírůstu byla využita naměřená data od prvního měření, která probíhala v letech 2011 a 2012 a posledního měření z roku 2022. Z těchto období byly vypočítány pro jednotlivé dřeviny průměrné přírůsty. Výškový přírůst je hodnocen ve třech kapitolách: aktuální výška v roce 2022, výškový přírůst za sledované období a průměrný roční výškový přírůst.

### **5.4.2 Aktuální výška v roce 2022**

V tomto případě byla vyhodnocena výška, která byla naměřena v posledním roce měření. Toto hodnocení znázorňuje velikost přírůstu od založení po konečné měření daného porostu pro každou dřevinu zvlášť.

### **5.4.3 Průměrný výškový přírůst**

Pro tento přírůst byla použita naměřená data výšek z prvního měření, které proběhlo v roce 2012 a posledního měření, které probíhalo na podzim v roce 2022. Následně byla od průměrné výšky koncového měření odečtena průměrná výška z počátečního měření a výsledná hodnota je průměrný přírůst.

#### **5.4.4 Průměrný roční výškový přírůst**

Tento přírůst byl vypočítán z výsledné hodnoty průměrného výškového přírůstu. (průměrný přírůst z roku 2022 mínus průměrný přírůst z počátku měření v roce 2012) následně byl vydělený číslem 10 (10 let sledovaných období).

#### **5.4.5 Tloušťkový přírůst**

Pro hodnocení tloušťkového přírůstu byla použita naměřená data z období let 2017/2018 a 2022. Rok 2017 a 2018 byl vybrán z důvodu, že již bylo velké množství stromů, které dosahovaly výšku více jak 1,3 m. V předchozím období byla u stromků měřena tloušťka kořenového krčku, což v současném stavu již vzhledem k jeho dimenzím nelze realizovat. Proto je diplomová práce zaměřená na tloušťku výčetní. Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr, který bude použit pro hodnocení. Tloušťkový přírůst byl hodnocen, obdobně jako výškový. Tloušťky jsou hodnoceny za období 5 let. Pouze u lokality Vrchmezí jde o období 4 let z důvodu nedostatečného množství dat v roce 2017, proto bylo použito jako první měření v roce 2018. Na lokalitě „Vrchmezí“ nebyl hodnocen tloušťkový přírůst u jedle, protože na počátku sledovaného období ještě nedosahovala výšky 1,3 m.

Byla hodnocena aktuální tloušťka v roce 2022, průměrný tloušťkový přírůst a průměrný roční tloušťkový přírůst.

Tloušťkové přírůsty jsou hodnoceny stejně jako výškové, pouze s rozdílem délkou sledovaného období, kdy u tloušťky je 4 a 5 leté.

Výsledné tloušťkové přírůsty jsou znázorněné pomocí sloupcového grafu a tabulky.

Na konci každé kapitoly výškového a tloušťkového přírůstu je sestrojen souhrnný graf pro douglasku z jednotlivých lokalit.

Aktuální tloušťka a výška je průměrná hodnota se směrodatnou odchylkou v grafu.

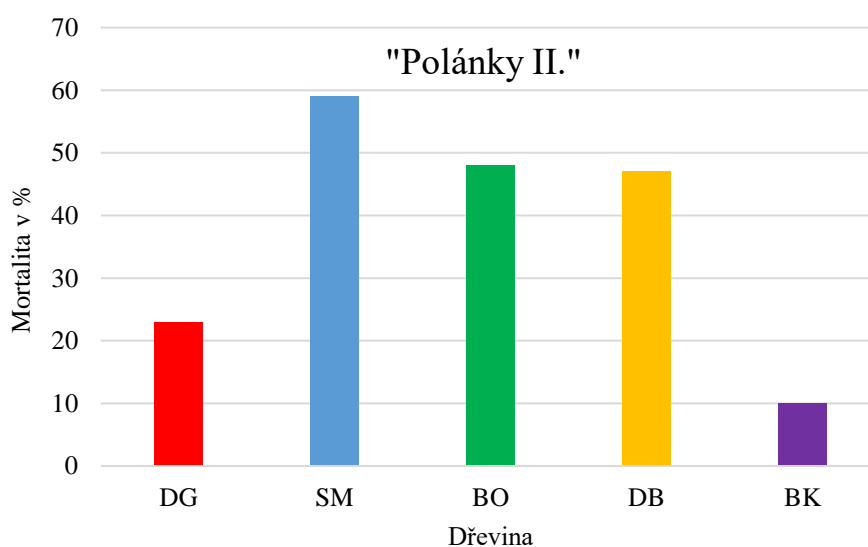
#### **5.4.6 Hodnocení mortality**

Mortalita je hodnocena jako rozdílná hodnota počtu živých měřených jedinců od doby založení v roce 2011 nebo 2012 minus počet živých jedinců při posledním měření v roce 2022. Mortalita je následně hodnocena v procentech a zobrazena v grafu pro každou lokalitu zvlášť. Na závěr je sestaven graf, kde je shrnuta samostatně mortalita DG z jednotlivých lokalit, pro znázornění jaká byla situace v různých polohách.

## 6 Výsledky

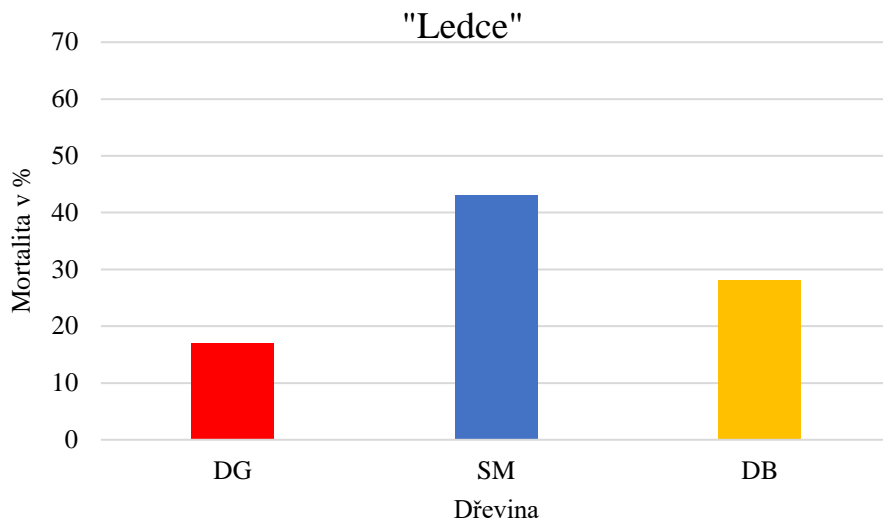
### 6.1 Mortalita

Na zkusných plochách „Polánky II.“ byla vyhodnocena nejvyšší mortalita (téměř 60%) u domácího smrku (obr. 1). U dubu a borovice na tomto místě byla mortalita pod 50% a u douglasky s mírným přesahem překonala hranici 20 %. Nejnižší mortalitu pouhých 10 % dosáhl buk.



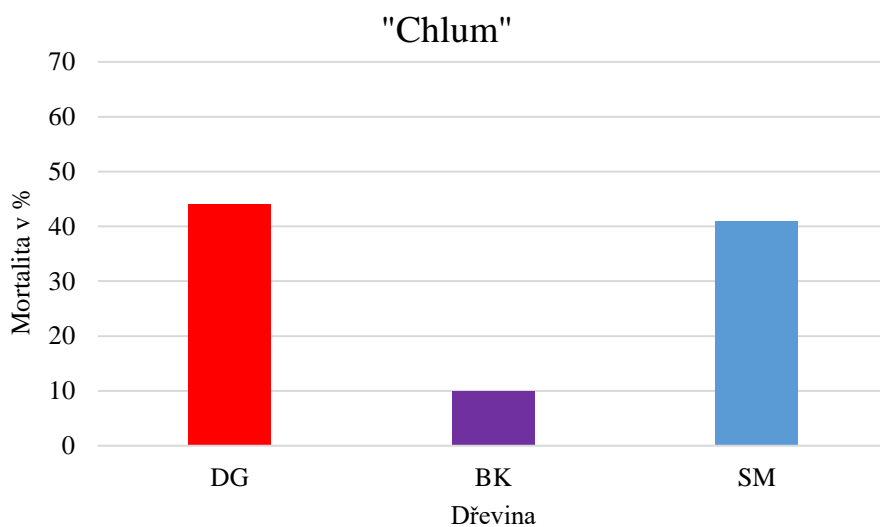
Obrázek 1: Mortalita dřevin na lokalitě „Polánky II.“ za období 2012-2022

Na druhé lokalitě jak vyplývá z grafu (obr. 2) opět nejvyšší mortalitu (přes 40 %) vykazoval smrk. Menší ztráta jedinců zde v porovnání se smrkem byla zjištěna u dubu (pod 30 %). Téměř poloviční mortalita oproti dubu byla u douglasky (pod 20%).



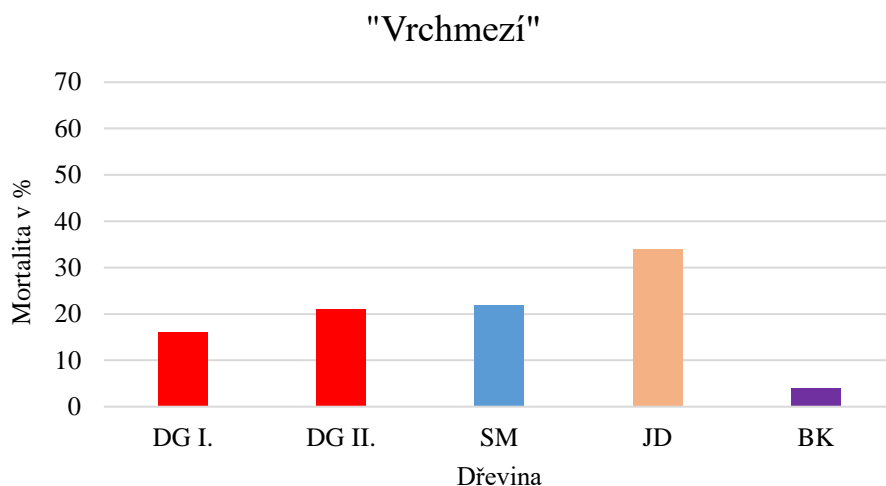
Obrázek 2: Mortalita dřevin na lokalitě „Ledce“ za období 2012-2022.

Na následující lokalitě byla mortalita hodnocena u třech dřevin (obr. 3) Ze kterých douglaska se smrkem vykázali největší mortalitu, která překonala 40 %. Pouhých 10 % mortality vykazoval buk.



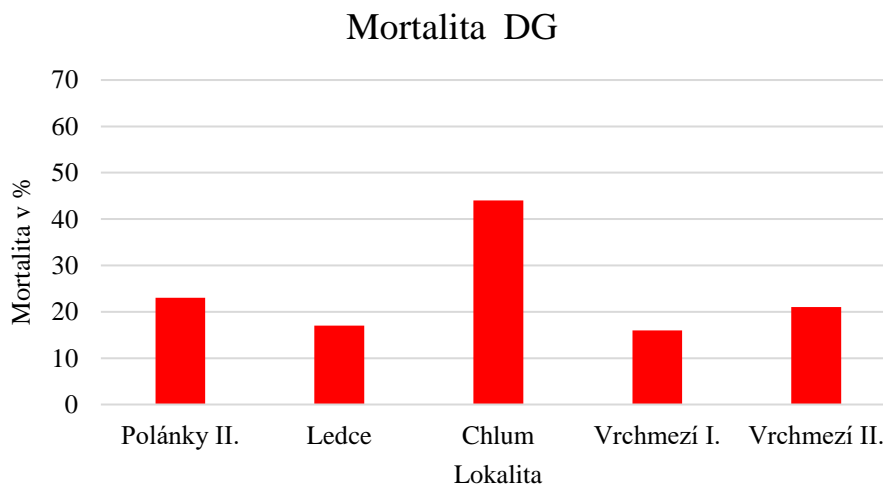
Obrázek 3: Mortalita sledovaných dřevin na lokalitě „Chlum“ za období 2012-2022

Na čtvrté lokalitě nejvyšší mortality přes 30 % dosáhla jedle (obr. 4) Dále následoval smrk a douglaska „DG II.“ s mortalitou přesahující 20 %. U douglasky „DG I.“ mortalita přesáhla 15 % a nejnižší vykazoval buk do 10 %.



Obrázek 4: Mortalita sledovaných dřevin lokalitě „Vrchmezí“ za období 2012-2022

Při celkovém porovnání mortality DG mezi stanovišti, byla nejvyšší ztráta více než 40 % zjištěná v lokalitě „Chlum“ (obr. 5). Téměř poloviční mortalita oproti „Chlumu“ byla zjištěna na lokalitě „Polánky II.“ a „Vrchmezí II.“ Zbylé dvě lokality vykazovaly nejnižší mortalitu (pod 20 %).



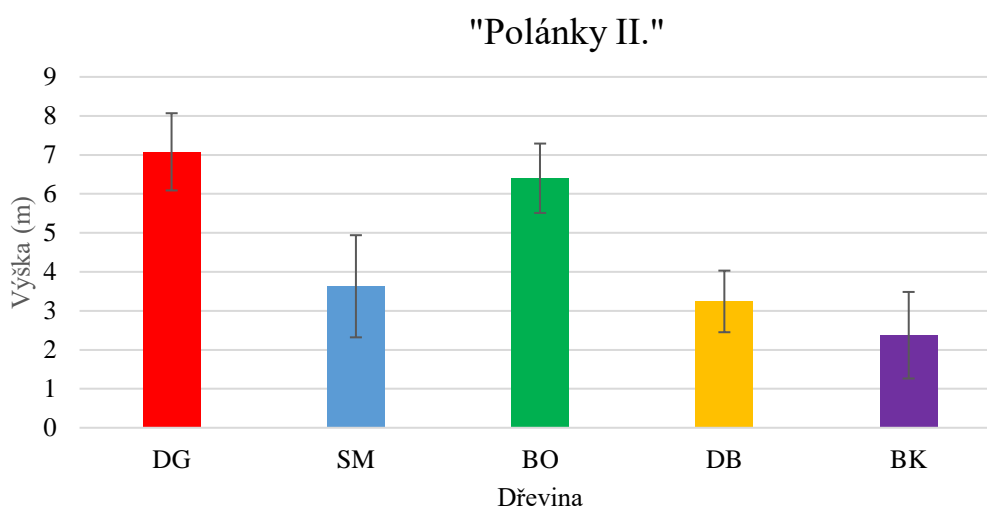
Obrázek 5: Mortalita douglasky na konkrétních lokalitách v letech 2012 - 2022.

## 6.2 Aktuální výška dřevin

Výška douglasky v oblasti „Polánky II“ byla přes 7 metrů, a díky tomu se tato dřevina stala nejvyšší dřevinou daného území (obr. 6, tab. 2). Druhou nejvyšší dřevinou byla borovice (více než 6 metrů). Smrk a dub měli výšku okolo třech metrů. Nejnižší dřevinou byl buk s výškou okolo 2,5 metru.

Tabulka 2: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě „Polánky II.“

Dřevina	DG	SM	BO	DB	BK
Výška 2012	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Výška 2022	7,1	3,6	6,4	3,2	2,4
Výškový přírůst za období 2012-2022	6,8	3,5	6,2	3,0	2,2
Průměrný roční výškový přírůst	0,7	0,3	0,6	0,3	0,2

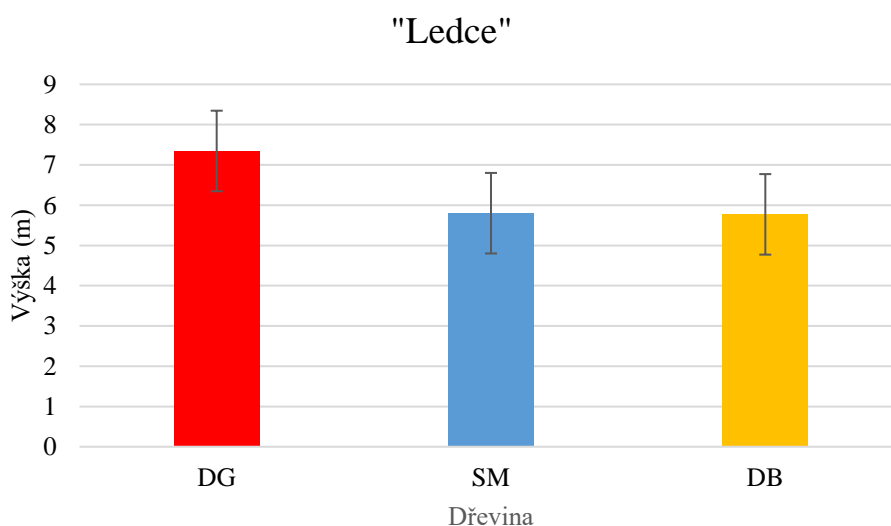


Obrázek 6: Aktuální výška dřevin v r.2022 lokalita „Polánky II.“

Výškovou hranici 7 m překonala douglaska v lokalitě „Ledce“ (obr. 6, tab. 3). Druhou nejvyšší dřevinou na této lokalitě byl dub s výškou více než 5 m. Naopak smrk zde vykazoval nejmenší výšku (přes 4 m).

Tabulka 3: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě "Ledce"

Dřevina	DG	DB	SM
Výška 2012	0,5	0,5	0,3
Výška 2022	7,3	5,8	4,3
Výškový přírůst za období 2012-2022	6,9	5,2	4,0
Průměrný roční výškový přírůst	0,7	0,5	0,4



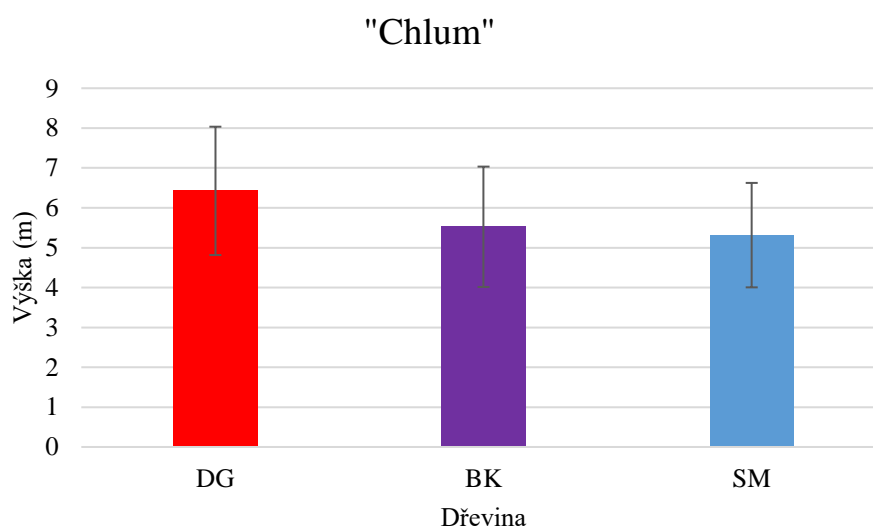
Obrázek 7: Aktuální výška dřevin v r.2022 lokalita „Ledce“

Na „Chlumu“ douglaska vykazovala největší výšku přes 6 m (obr. 8, tab. 3) oproti buku a smrku, které byli zhruba o 1 metr nižší.



Tabulka 4: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě „Chlum“

Dřevina	DG	BK	SM
Výška 2012	0,9	0,7	0,6
Výška 2022	6,4	5,5	5,3
Výškový přírůst za období 2012-2022	5,5	4,9	4,8
Průměrný roční výškový přírůst	0,6	0,5	0,5

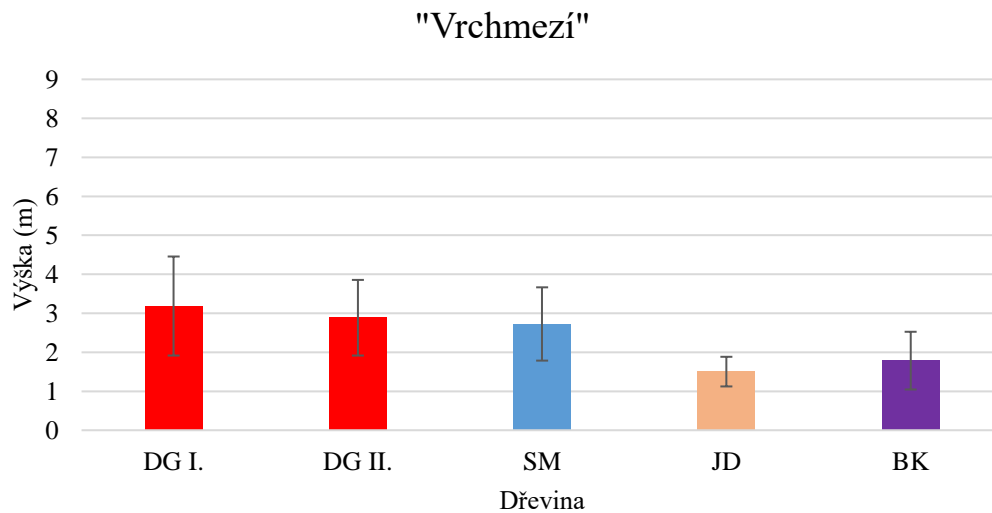


Obrázek 8: Aktuální výška dřevin v r. 2022 lokalita „Chlum“

Na nejvýše položené lokalitě zvané „Vrchmezí“ vykazovala největší výšku douglaska, kdy byla na první ploše výška přes 3 metry, a na druhé ploše téměř 3 metry (obr. 9, tab. 4). Druhou dřevinou s největší výškou na této ploše je smrk, jehož hodnota byla přes 2,5 metru. Jedle a buk měli výšku do 2 metrů.

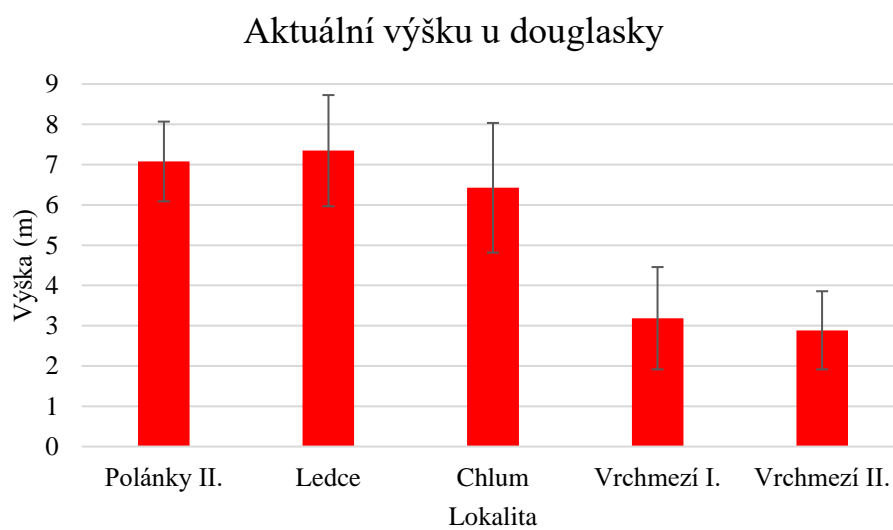
Tabulka 5: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě „Vrchmezí“

Dřevina	DG I.	DG II.	SM	JD	BK
Výška 2012	0,3	0,3	0,3	0,2	0,6
Výška 2022	3,2	2,9	2,7	1,5	1,8
Výškový přírůst za období 2012-2022	2,9	2,6	2,4	1,3	1,2
Průměrný roční výškový přírůst	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1



Obrázek 9: Aktuální výška dřevin v r.2022 lokalita „Vrchmezí“

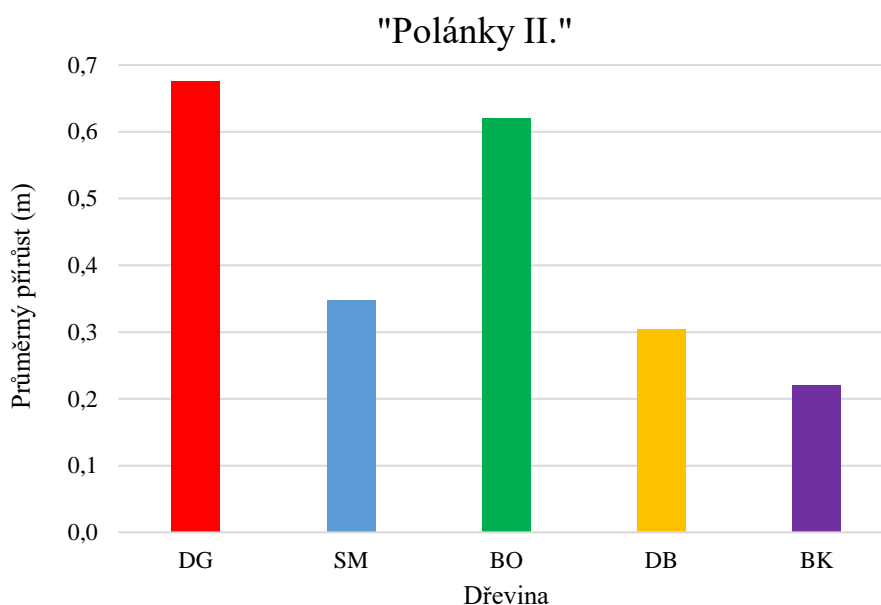
Z celkového porovnání aktuálních výšek douglasky na sledovaných lokalitách je zřejmé, že tato dřevina dosáhla výšky přes 7 m na lokalitě „Polánky II.“ a „Ledce“ (obr. 10). S menším rozdílem, s výškou přes 6 m následovala douglaska na lokalitě „Chlum“. Na čtvrté lokalitě, proti předchozím lokalitám byl zjištěn více než 50 % rozdíl. A aktuální výška se na těchto lokalitách pohybovala okolo hodnoty 3 m.



Obrázek 10: Aktuální výšky DG na jednotlivých lokalitách v r.2022

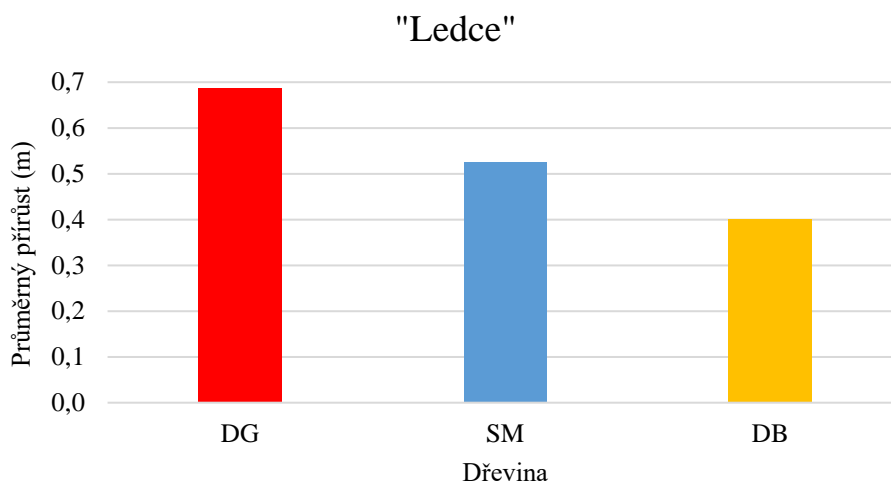
### 6.3 Průměrný roční výškový přírůst

Největší průměrný roční přírůst vykazovala douglaska (přes 0,6 metrů a blíží se 0,7 metrů) a hned za ní borovice (také přes 0,6 metrů). Z grafu je patrné, že po těchto dřevinách následoval smrk (přes 0,3 metru), poté dub (0,3 metru) a poslední byl buk (přes 0,2 metru) (Obr. 11, tab. 1).



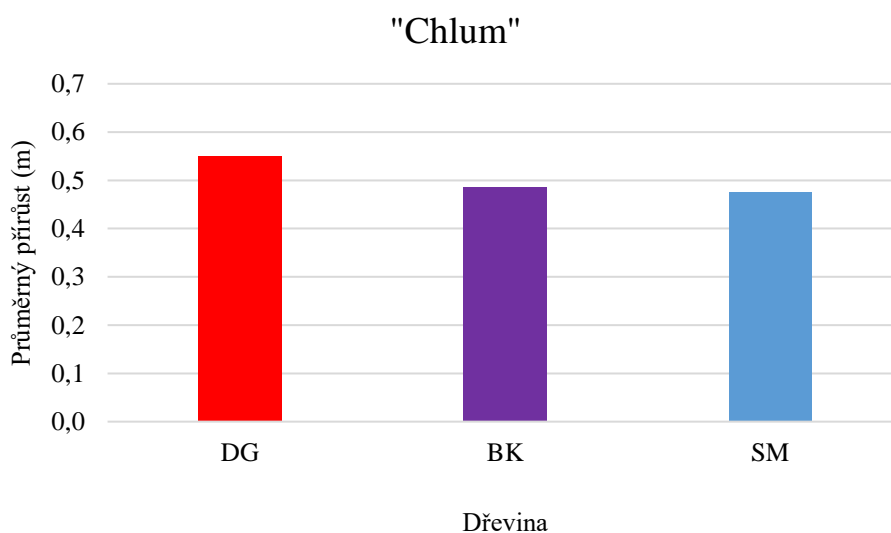
Obrázek 11: Průměrný roční výškový přírůst dřevin v letech 2012 - 2022 na lokalitě „Polánky II.“

V lokalitě „Ledce“ měla douglaska opět nejvyšší hodnoty – blíží se 0,7 metru. Douglaska byla následována smrkem s hodnotou lehce nad 0,5 metru a poslední dřevinou byl dub, jehož hodnota byla 0,4 metru (Obr. 12, tab.2).



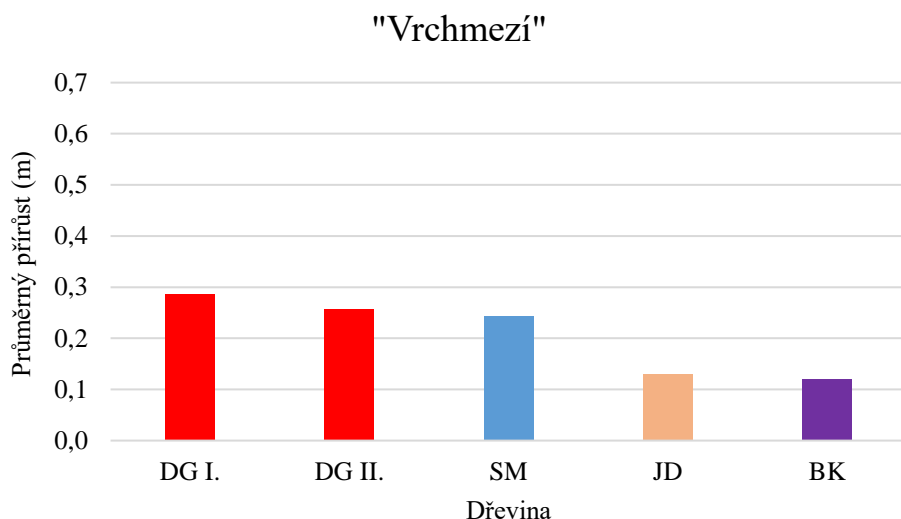
Obrázek 12: Průměrný roční výškový přírůst dřevin v letech 2012 - 2022 na lokalitě „Ledce“

Třetí lokalita „Chlum“ vykazovala stejně jako předešlé lokality nejvyšší přírůst u douglasky (přes 0,5 metru), následoval buk (téměř 0,5 metru) a posledním byl smrk (nepatrně méně než buk). Tato lokalita vykazovala poměrně vyrovnané přírůsty u všech zkoumaných dřevin (obr. 13, tab.3).



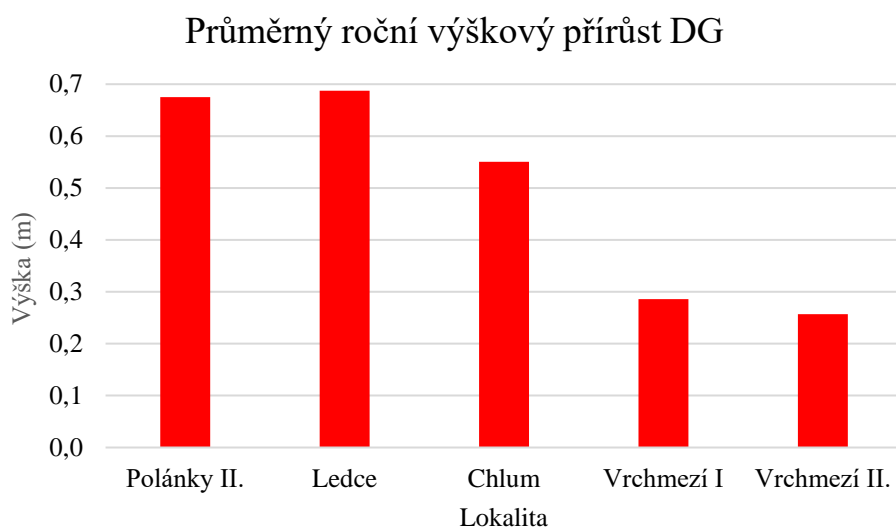
Obrázek 13: Průměrný roční výškový přírůst dřevin v letech 2012 - 2022 na lokalitě „Chlum“

Lokalita „Vrchmezí“ byla typická dvěma plochami douglasky, přičemž na jedné byl přírůst lehce pod 0,3 metru a na druhé ploše to bylo o něco méně, ale stále významně nad 0,2 metru. Poměrně stejné hodnoty jako u druhé plochy s douglaskou vykazoval smrk. Jedle a buk měly také obdobné hodnoty (nad 0,1 metru (obr. 14, tab. 4)



Obrázek 14: Průměrný roční výškový přírůst dřevin za období 2012 – 2022 na lokalitě „Vrchmezí“

Ze souhrnného grafu průměrného ročního přírůstu DG (obr. 15) je patrný téměř shodný přírůst (přes 0,6 m) na prvních dvou lokalitách. Na třetí lokalitě douglaska vykazovala menší rozdíl přírůstu oproti předchozím (přes 0,5 m). Na čtvrté lokalitě „Vrchmezí“ u obou zkusných ploch douglasky byl přírůst nejmenší.



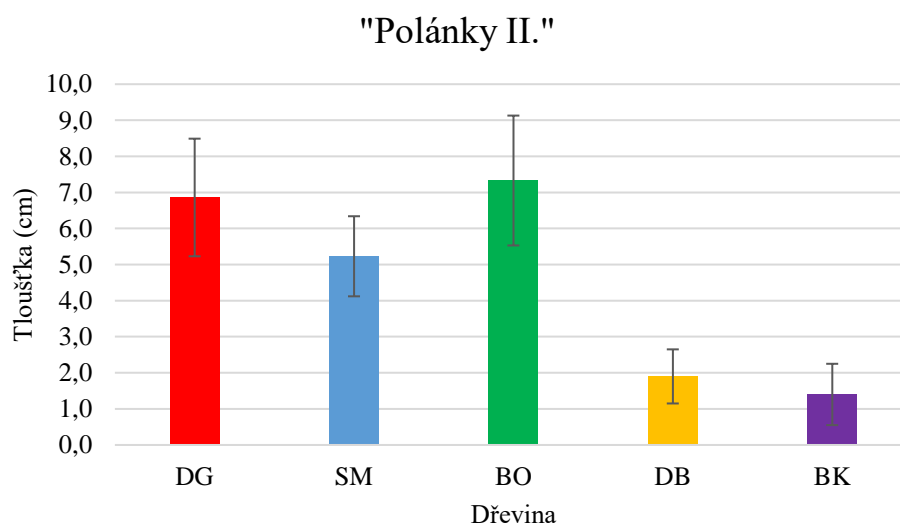
Obrázek 15: Průměrný roční výškový přírůst DG na jednotlivých lokalitách za období 2012 - 2022

#### 6.4 Aktuální tloušťka dřevin

Největší tloušťku na lokalitě „Polánky II.“ vykazovala borovice (přes 7 cm) a byla následována douglaskou (6,9 cm). Poměrně významnou měl tloušťku i smrk (5,2 cm). Dub a buk vykazovaly hodnoty do 2 cm tloušťky (Obr. 16, tab. 5).

Tabulka 6: Tloušťka a tloušťkový přírůst za pětileté období na lokalitě „Polánky II.“

Dřevina	DG	SM	BO	DB	BK
<b>Tloušťka 2017</b>	2,7	0,7	2,9	0,8	0,8
<b>Tloušťka 2022</b>	6,9	5,2	7,3	1,9	1,4
<b>Tloušťkový přírůst za období 2017-2022</b>	4,2	4,5	4,4	1,1	0,6
<b>Průměrný roční tloušťkový přírůst</b>	0,8	0,9	0,9	0,2	0,1

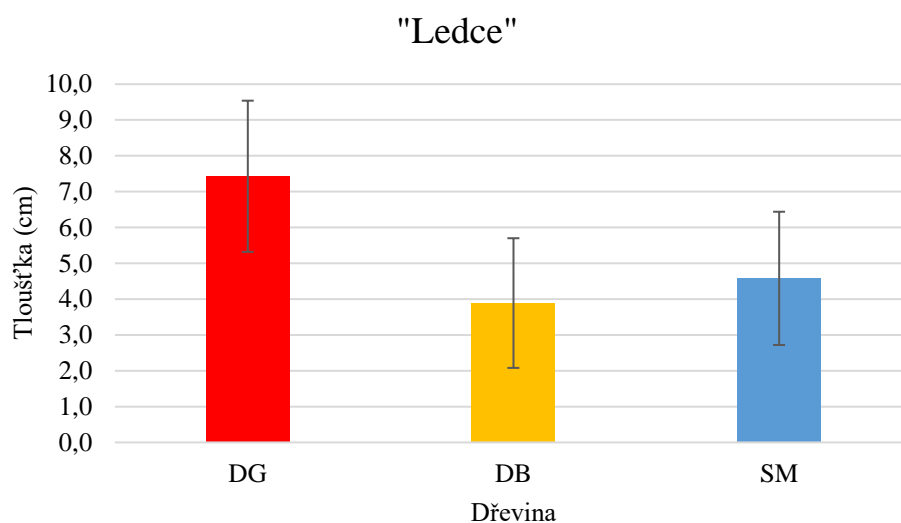


Obrázek 16: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Polánky II.“

Na lokalitě „Ledce“ vykazovala největší tloušťku douglaska (7,4 cm). Významný byl rozdíl mezi douglaskou a dalšími dřevinami – dubem a smrkem s hodnotami (dub 3,9 cm a smrk 4,6 cm) (Obr. 17, tab. 7).

Tabulka 7: Tloušťka a tloušťkový přírůst za pětileté období na lokalitě „Ledce“

Dřevina	DG	DB	SM
<b>Tloušťka 2017</b>	3,5	1,7	2,5
<b>Tloušťka 2022</b>	7,4	3,9	4,6
<b>Tloušťkový přírůst za období 2017-2022</b>	3,9	2,2	2,1
<b>Průměrný roční tloušťkový přírůst</b>	0,8	0,4	0,4



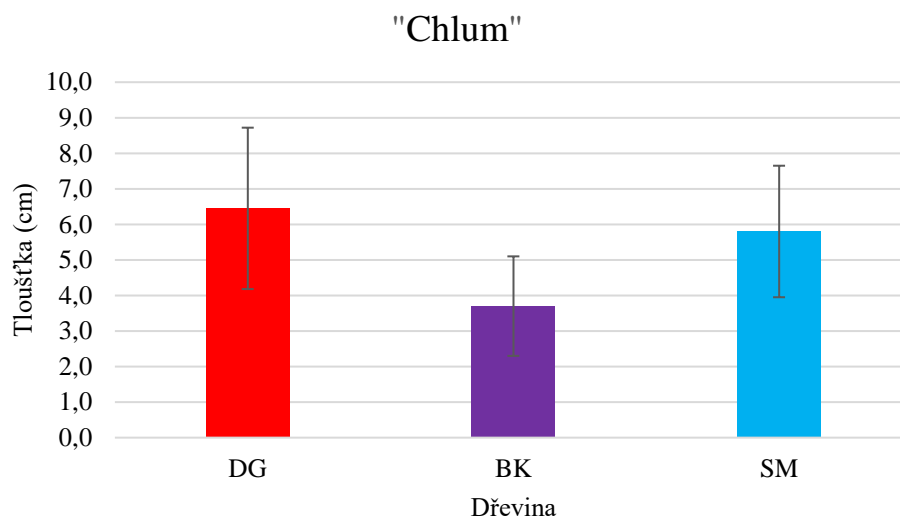
Obrázek 17: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Ledce“

Na lokalitě „Chlum“ byla opět douglaska dřevinou s největší tloušťkou (6,5 cm). Relativně blízky svou tloušťkou byl na této lokalitě smrk (5,8 cm). Buk vykazoval tloušťku pouhých 3,7 cm) (Obr. 18, tab. 8).

Tabulka 8: Tloušťka a tloušťkový přírůst za pětileté období na lokalitě „Chlum“

Dřevina	DG	BK	SM
<b>Tloušťka 2017</b>	4,1	2,7	2,5
<b>Tloušťka 2022</b>	6,5	3,7	5,8
<b>Tloušťkový přírůst za období 2017-2022</b>	2,4	1,0	3,3
<b>Průměrný roční tloušťkový přírůst</b>	0,5	0,2	0,7



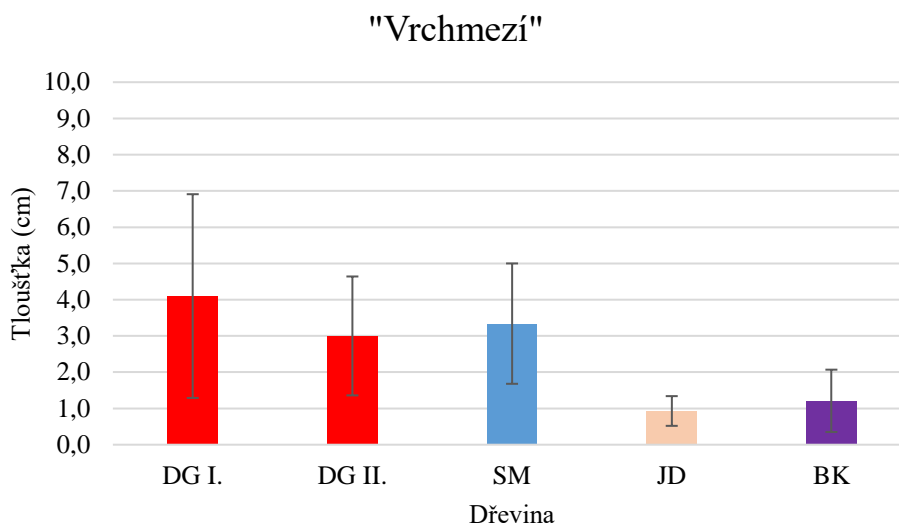


Obrázek 18: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Chlum“.

Na poslední lokalitě „Vrchmezí“ byly opět dvě zkoumané plochy douglasky, přičemž na první ploše vykazovala douglaska největší tloušťku (4,1 cm). Druhá plocha byla podobná s další dřevinou (smrkem). Douglaska měla hodnotu na druhé ploše 3,0 cm a smrk 3,3 cm. Buk vykazoval hodnotu 1,2 cm a poslední byla jedle s tloušťkou 0,9 cm (Obr. 19, tab. 9).

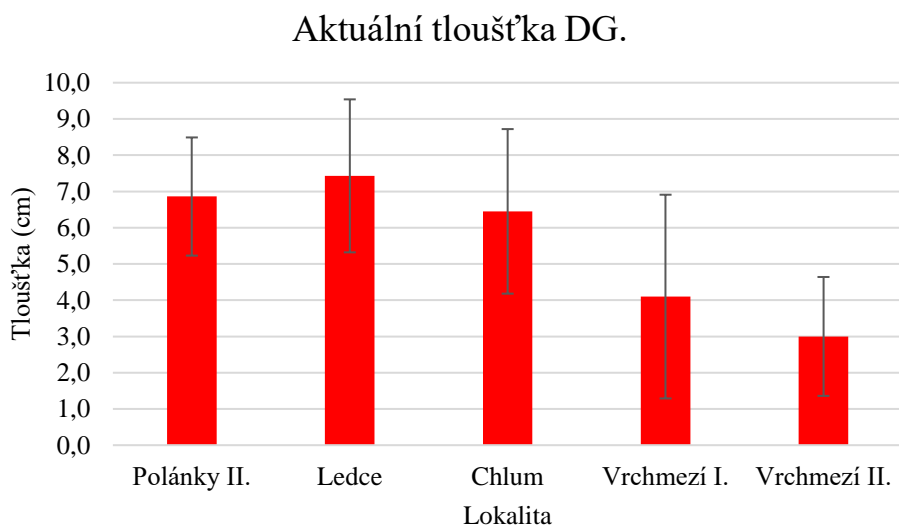
Tabulka 9: Tloušťka a tloušťkový přírůst za čtyřleté období na lokalitě „Vrchmezí“

Dřevina	DG I.	DG II.	SM	JD	BK
<b>Tloušťka 2018</b>	0,8	0,6	0,8	nehodnoceno	0,5
<b>Tloušťka 2022</b>	4,1	3,0	3,3	0,9	1,2
<b>Tloušťkový přírůst za období 2018-2022</b>	3,3	2,4	2,5	Nehodnocen	0,7
<b>Průměrný roční tloušťkový přírůst</b>	0,8	0,6	0,6		0,2



Obrázek 19: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Vrchmezí“

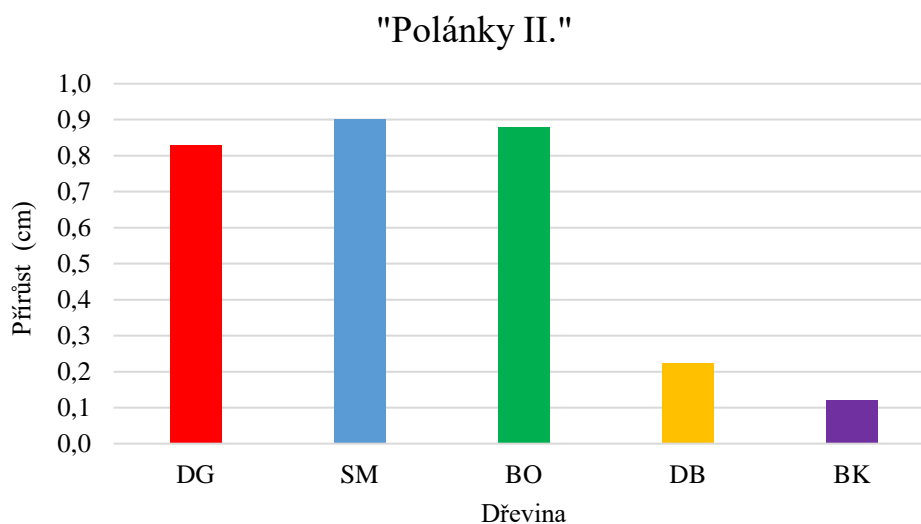
Při pohledu na souhrnný graf všech lokalit je největší tloušťka pozorovaná v lokalitě „Ledce“. Hodnota je zde přes 7 cm. Druhou lokalitou jsou „Polánky“ s hodnotou pod 7 cm. Lokalita „Chlum“ vykazovala o něco nižší hodnoty než lokalita „Polánky“. Z grafu je poměrně znatelný skok co se výšky týče v lokalitách „Vrchmezí I. (4 cm) a Vrchmezí II. (3 cm) (Obr. 20).



Obrázek 20: Aktuální tloušťka DG na sledovaných lokalitách v r.2022

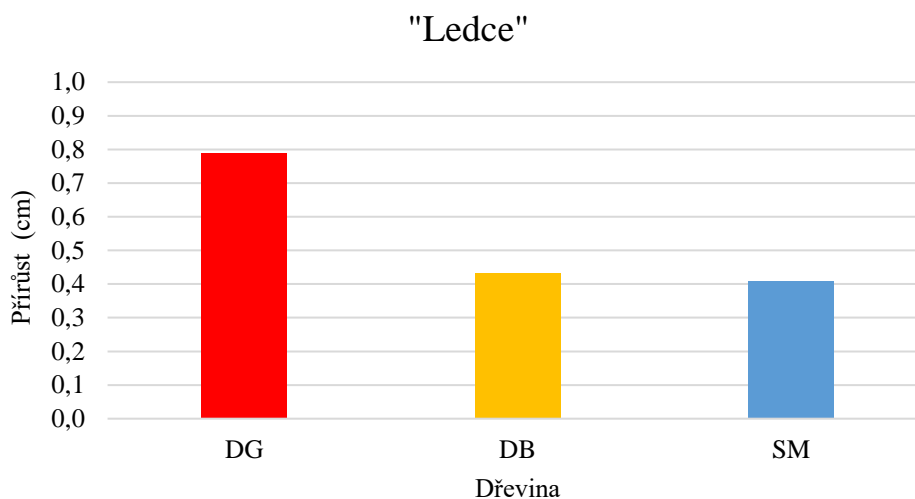
## 6.5 Průměrný roční tloušťkový přírůst

Nejvyšší roční tloušťkový přírůst na lokalitě „Polánky II.“ vykazoval smrk (0,9 cm). Smrk byl poměrně těsně následován borovicí. Třetí byla douglaska s ročním tloušťkovým přírůstem nad 0,8 cm. Nízké hodnoty vykazoval dub (nad 0,2 cm) a buk (nad 0,1 cm) (Obr. 21, tab. 5).



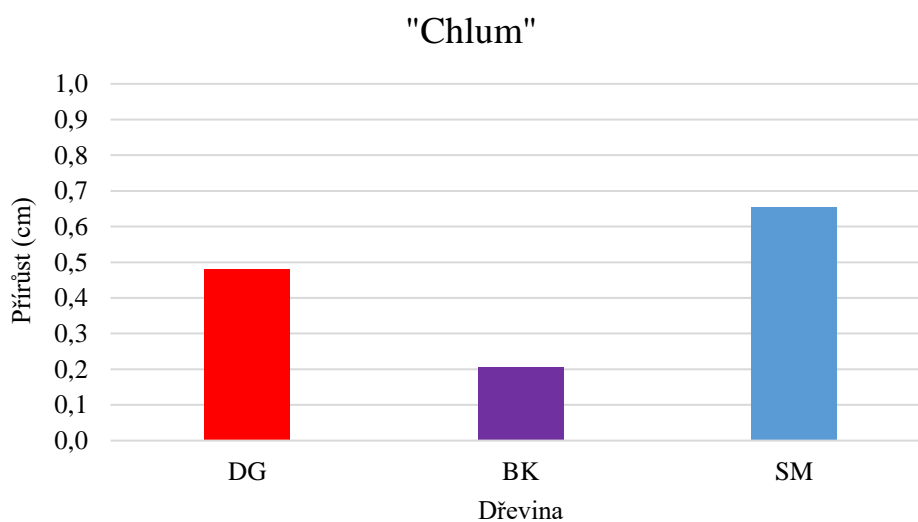
Obrázek 21: Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech 2017-2022 na lokalitě „Polánky II.“

Lokalita „Ledce“ vykazovala nejvyšší průměrný tloušťkový přírůst u douglasky (lehce pod 0,8 cm). Dub vykazoval výrazně nižší hodnoty (přes 0,4 cm) a smrk taktéž mírně přes 0,4 cm (Obr. 22, tab. 6).



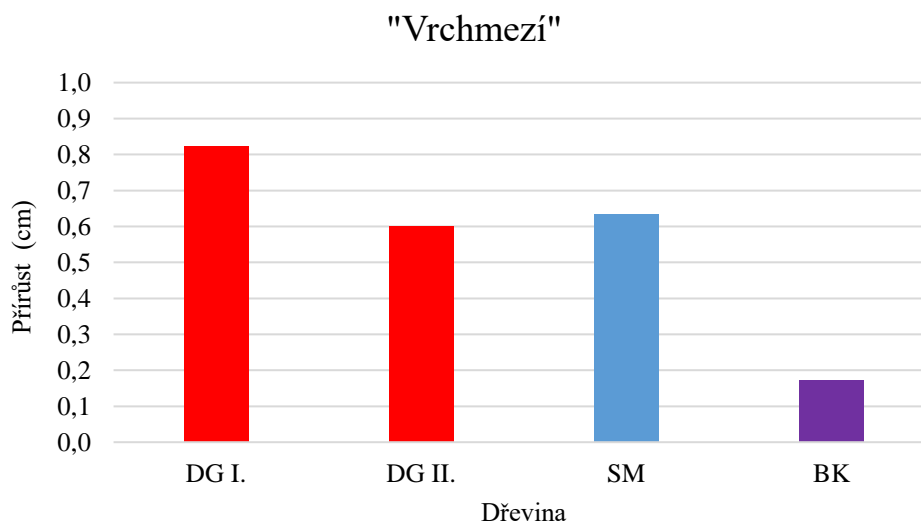
Obrázek 22: Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech 2017-2022 na lokalitě „Ledce“

Lokalita „Chlum“ ukázala nejvyšší hodnoty u smrku (mezi 0,6 a 0,7 cm). Smrk byl následován douglaskou (téměř 0,5 cm). Nejnižší hodnoty vykazoval buk (0,2 cm) (Obr. 23, tab. 7).



Obrázek 23: Průměrný roční tloušťkový přírůst za období 2017-2022 na lokalitě „Chlum“

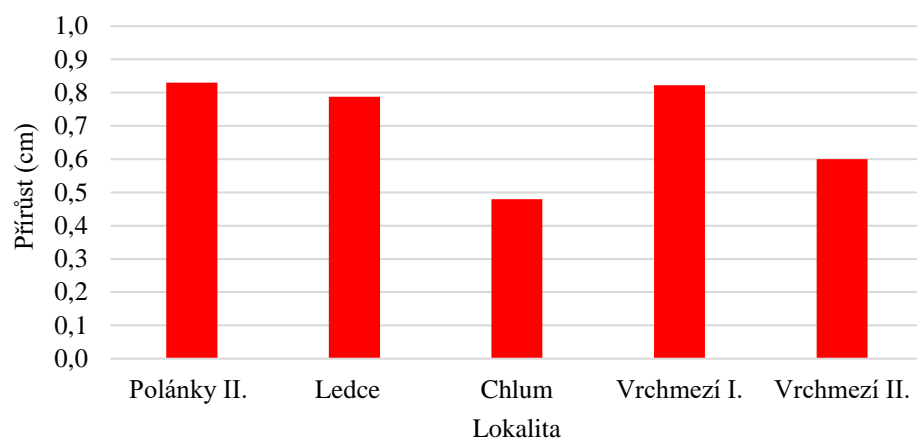
Na poslední, nejvýše položené lokalitě „Vrchmezí“ byl zjištěn největší roční tloušťkový přírůst na ploše s označením „DG I“ (přes 0,8 cm) (obr.24, tab. 8). S hodnotami přes 0,6 cm následuje smrk. Druhá plocha vykazovala přírůst pouze 0,6 cm. Z pohledu průměrného ročního přírůstu vykazuje buk nejnižší hodnoty (pod 0,2 cm).



Obrázek 24: Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech 2018 – 2022 na lokalitě „Vrchmezí“

Poslední graf (obr. 25) sleduje souhrnné hodnoty na jednotlivých lokalitách z pohledu ročního průměrného tloušťkového přírůstu douglasky. Z grafu lze vyčíst, že nejvyšší hodnoty vykazuje lokalita „Polánky II.“ a „Vrchmezí I.“ (přes 0,8 cm). S menším rozdílem následuje lokalita „Ledce“ s ročním tloušťkovým přírůstem téměř 0,8 cm. Výraznější pokles je u lokality „Vrchmezí I.“, kde douglaska vykazuje přírůst 0,6 cm. Nejmenší přírůst byl zjištěn na lokalitě „Chlum“ (téměř 0,5 cm.).

### Souhrnný r. tl. přírůst DG



Obrázek 25: Průměrný roční tloušťkový přírůst DG za období 2017-2022 na sledovaných lokalitách.

## 7 Diskuze

Tato práce byla zaměřena na vyhodnocení prosperity douglasky tisolisté a srovnání růstových vlastností s domácími hospodářskými dřevinami. Experimentální plochy se nachází na lesním majetku firmy „Lesy Colloredo-Mansfeld s.r.o.“, kde na vybraných LHC je zastoupení douglasky okrajové pod 1 %. Z toho je patrné, že douglaska je zde vysazována převážně doplňkově.

Ze zjištěných výsledků byla nejvyšší mortalita na SLT 2B na lokalitě „Chlum“ u douglasky a smrku, a to přes 40 %. Z předchozích výsledků uvádí Novák et al. (2019) v období 2014 – 2017 na tomto místě mortalitu douglasky menší, a to o více než polovinu oproti smrku. Toto zjištění (zvýšená mortalita oproti předchozímu hodnocenému období) může být způsobené jižní expozicí svahu, na kterém se plochy nachází. V porostu douglasky autoři Šach et al. (2019) uvádí, že na svahu s jižní expozicí jsou vyšší intercepční ztráty oproti svahu se severní expozicí. Novák et al. (2018) uvádějí stanoviště SLT 2B při porovnání s domácím bukem a smrkem jako nejvhodnější pro růst douglasky. Nejvyšší mortalitu (téměř 60 %) při mém současném hodnocení ovšem dosáhl smrk na lokalitě „Polánky II.“ na SLT 1M, kde douglaska dosahovala mortality přibližně 1/3 v porovnání se smrkem. Na zbylých stanovištích byla mortalita odpovídající výsledkům předchozího hodnocení (Novák et al. 2019) s mírným nárůstem v jednotlivých letech. Celkově mortalita douglasky v rámci porovnávaných dřevin na všech lokalitách, kromě lokality „Chlum“, patří k nejnižším.

Nižší mortalitu u douglasky oproti ostatním pozorovaným dřevinám na sledované trvalé výzkumné ploše Bystré prokázali ve své práci i Bartoš, Kacálek (2010).

Z mého výzkumu vyplynulo, že douglaska na všech plochách, kde byla měřena, dosahovala vždy největší aktuální výšku oproti domácím dřevinám, které je růstově následovaly, přičemž rozdíly nebyly příliš výrazné. Na první lokalitě „Polánky II.“ (SLT 2K) byla druhá nejvyšší dřevina domácí borovice lesní s nevýrazným rozdílem oproti douglasce. V Leducích byl druhý nejvyšší dub. Na zbylých stanovištích dosahoval v případě „Chlumu“ dub a smrk podobné výšky

s přibližným rozdílem 1 m. V případě Vrchmezí byl druhou nejvyšší dřevinou smrk s minimálním rozdílem (cca 0,5 m). V předchozím hodnoceném období (2012 – 2014) zde Slodičák et al. (2014a) došli k podobným výsledkům pouze s rozdílem, že na lokalitě „Polánky II.“ byla ve sledovaném období nejvyšší dřevinou borovice a na „Vrchmezí“ buk.

Při posouzení aktuální výšky v rámci jednotlivých lokalit se ukázalo, že s narůstající nadmořskou výškou klesá celková výška douglasky. Rozdíl nadmořské výšky mezi první a čtvrtou lokalitou je přibližně 600 m, při čemž mezi lokalitou „Chlum“ a „Vrchmezí“ je výškový rozdíl 550 m n. m. V nejvýše položené lokalitě „Vrchmezí“ byla výška v porovnání s ostatními lokalitami téměř o polovinu menší.

Vyhodnocení průměrného ročního přírůstu ukázalo, že douglaska má největší přírůsty na většině sledovaných lokalitách kromě plochy „Polánky II.“, kde ji překonal smrk a borovice. Podobného výsledku dosáhli ve své práci i autoři Novák et al. (2018). Borovice na tomto stanovišti dosahovala největší tloušťkový přírůst na krčku. Novák et al. (2018) tak řadí douglasku mezi rychle rostoucí dřeviny, která je schopná konkurovat v úrovni ve směsi s domácími hospodářskými dřevinami. Dále tito autoři dokládají, že douglaska může být využívána do směsi při obnovování porostů na poměrně rozmanitých lesních stanovištích v našich podmínkách. Nachází využití i na CHS 13, ale i ve vyšší nadmořské výšce např. na CHS 53 nebo 73. Kantor et al. (2010) zmiňují na kyselých stanovištích ve 2. a 3. LVS samovolnou přirozenou obnovu douglasky pod mateřským porostem, kde doporučují snížit zakmenění na 0,8. Dále zjistili, že v případě obnovy na kyselých stanovištích není potřebná mechanická a chemická příprava půdy.

Bartoš, Kacálek (2010) uvádí, že douglaska patří mezi dřeviny, které jsou schopny za velmi krátký čas (3 – 4 roky) dosažení stavu zajištěné kultury např. oproti jedli bělokoré, která potřebuje 7 let.

Svoboda, Dohnanský (2014) uvádí vyšší adaptabilitu douglasky k půdním podmínkám oproti smrku. Douglaska je podle jejich sdělení schopná vykazovat srovnatelnou nebo i mírně vyšší produkční schopnost s domácími dřevinami na



kyselých stanovištích nižších až horských poloh (350 – 900 m n. m.). K podobnému výsledku jsem došel i v této práci, kdy téměř všechny plochy s douglaskou byly zakládány na kyselých stanovištích kromě lokality „Chlum“. Ty byly založeny na stanovišti bohatém. Novák et al. (2018b) zmiňuje douglasku jako nejlepší zpevňující dřevinu, a to na stanovištích kyselých, exponovaných a bohatých. Bartoš, Kacálek (2011) uvádí jižní svah pro výsadbu douglasky jako méně vhodný. Ve výzkumu prokázali rychlejší růst u douglasky oproti smrku na svahu se severní orientací. Dále autoři uvádí, že již v období nejdéle od 10. roku po zalesnění se svým růstem douglaska vyrovná modřínu, který je v mládí rychlerostoucí. Následně při sledování růstu douglasky, smrku a modřínu na sušším stanovišti zjistili u těchto dřevin pomalejší růst.

Dolejský (2000) uvádí, že lesnická veřejnost počítá u vybraných SLT na cílových hospodářských souborech 41, 43, 51, 53 s využitím douglasky jako meliorační a zpevňující dřeviny. Dále u cílových hospodářských souborů 45, 55 uvádí, že je možné douglasku vysazovat jako vtroušenou nebo přimíšenou dřevinu. Ulbrichová et al. (2014) doporučují zařazení douglasky, díky jejím dobrým vlastnostem, mezi melioračně zpevňující dřeviny na vybraných cílových hospodářských souborech 25, 35, 45. Toto potvrzují i autoři Podrázský et al. (2014). Podrázský et al. (2009a) hodnotí douglasku jako stabilizační dřevinu. Mauer, Vaněk (2014) potvrzují uplatnění douglasky jako MZD na stanovištích živných a kyselých na velké škále lesních vegetačních stupňů a to od 2. po 7. Nedoporučují vysazovat a pěstovat douglasku na stanovištích extrémních a ovlivněných vodou. Dále uvádí, že díky svým vlastnostem může na živných stanovištích být z části náhradou za smrk, a to v nižších polohách. Na majetku, kde jsem získával data pro tuto diplomovou práci, zhodnotil poznatky o pěstování Šimerda (2014). Doporučuje rozšířit využití douglasky na cílových hospodářských souborech 13, 25, 31, 73 a zvýšit plošné zastoupení této dřeviny v rámci hospodářských lesů české republiky.

Novák et al. (2018b) uvádí douglasku jako vhodnou do směsi s cílovým zastoupením do 20 %. Podrázský et al. (2016) ve své práci uvádí jako vhodné zastoupení douglasky 20 – 40 % v porostu. To potvrzují i Slodičák et al. (2014a) a doporučují zastoupení mezi 30 – 40 %. Mondek (2021) doporučuje přimíchávat

douglasku do porostní směsi maximálně však do 30 %. Svoboda, Dohnanský (2014) také uvádí, že je ideální používat douglasku k vylepšování smrkových, borových nebo bukových kultur. Šindelář, Beran (2006) nedoporučují pěstovat douglasku v porostech, které nejsou smíšené a zároveň nedoporučují zakládat porostní směsi jen se smrkem. Jako perspektivní hodnotí pěstování douglasky s bukem ve středních a vyšších polohách. Novák et al. (2018b) doporučuje douglasku při umělé obnově vysazovat ve sponu 1,8 x 1,8 m, dále vysazovat douglasku nejvýše do 7. LVS. Naopak nedoporučuje vysazovat douglasku na stanoviště ovlivněné vodou z důvodu vytváření povrchového kořenového systému, který navíc bývá napadán dřevokaznými houbami. Šindelář, Beran (2004) doporučují vysazovat douglasku na živná a kyselá stanoviště a to v závislosti na vegetačním stupni od 2. do 5. LVS. Dolejský, Mauer (2014) ve své práci zmiňují, že nejlepší stanoviště, kde lze pěstovat douglasku, jsou živná stanoviště od 2. do 4. lesního vegetačního stupně. Mondek (2021) potvrzuje, že pro douglasku jsou nejvhodnější stanoviště kyselá a živná. Na těchto stanovištích v České Republice douglaska dosahuje nejvyšší produkce a to konkrétně v 5. LVS. Dále uvádí, že ve 3. a 4. LVS. na těchto zmíněných stanovištích dosahuje větší produkce dřeva oproti smrku. Vyšší produkci zmiňuje i na stanovištích vlhkých a oglejených, které u nás nemají tak veliké plošné zastoupení.

Cafourek (2006) uvádí, že při porovnání borovice a smrku ve stejném stáří (100 let.) je douglaska schopná vyprodukovat až o více než 30 % objemu dřevní hmoty. Podrázský et al. (2013) hodnotí douglasku jako dřevinu s vhodným potenciálem ke zvýšení hodnotové, ale i objemové produkce. Z výzkumu na souboru lesních typů 3K uvádí, že běžný objemový přírůst se přibližuje hodnotám, které dosahují smrk a modřín. Remeš et al. (2006) potvrdili výborný potenciál v produkci dřevní hmoty douglasky nad ostatními dřevinami na ŠLP v Kostelci nad Černými lesy s lesním typem 4O1 (svěží dubová jedlina). Např. smrk v této lokalitě vyprodukoval téměř o ½ méně dřevní hmoty než douglaska. Tauchman et al. (2010) na souboru lesních půd 3K3 prokázali vyšší hektarovou zásobu douglasky téměř o 20 % v porovnání se smrkem, který byl starší o 22 let. Při porovnání s hektarovou zásobou smíšeného porostu byla zjištěna zásoba u douglasky vyšší téměř o 140 %.

Mondek (2021) v závěru své práce uvádí, že produkce douglasky v České Republice je vyšší než u domácích hospodářských dřevin (BO, BK, a DB).

## 8 Závěr

Cílem této práce bylo zhodnocení a ověření, zdali je douglaska schopná tvořit skupinovou směs s našimi hlavními domácimi dřevinami. Experiment probíhal na lesním majetku firmy „Lesy Colloredo Mansfeld s r.o.“, kde je malé zastoupení douglasky. Tato práce navazuje na experiment VÚLHM VS Opočno, který zde byl založen v období let 2010 – 2012. Pro tuto práci byly vybrány čtyři lokality, kde douglaska byla porovnána minimálně s jednou domácí dřevinou. V práci jsem porovnával smrk ztepilý (*Picea abies*), borovici lesní (*Pinus sylvestris*), jedli bělokorou (*Abies alba*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a dub (*Quercis sp.*). Z mých výsledků je patrné, že douglaska na sledovaných lokalitách, až na některé výjimky, dosahovala v rámci měření nejvyšší výsledné hodnoty. Avšak ne vždy byl rozdíl oproti porovnávaným domácím dřevinám tak zásadní. Výsledky potvrdily, že na sledovaných lokalitách douglaska je schopná tvořit skupinovou směs s domácími hospodářskými dřevinami. To bylo potvrzeno i mnohými autory. Při výběru dřevin do směsi je zapotřebí brát v potaz ekologické nároky jednotlivých dřevin, aby se navzájem neutlačovaly. Mnozí autoři doporučují, aby douglaska nebyla vysazovaná na mělkých a vodou ovlivněných stanovištích, kde se jim příliš nedaří a jsou ohroženy houbami.

## 9 Seznam literatury

ALDEN H. A., : *Softwoods of North America*. Madison, WI, U.S.D.A., Forest Service, Forest Products Laboratory, 1997, 151 s.

ANDRŠ I., : *K otázce u nás nepůvodních dřevin*, Lesnická práce, 2001, ročník 80, č. 9. s. 396 – 397.

AUGUSTO L., RANGER J., BINKLEY D., ROTHE A.,: *Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility*. Annals of Forest Science, 2002, 59, s. 233–253.

BARTOŠ J., KACÁLEK D., : *Prosperita juvenilních porostů první generace lesa*. Zprávy lesnického výzkumu, 2010, 55, č.2 s. 85 – 91.

BARTOŠ J., KACÁLEK D., : *Douglaska tisolistá – dřevina vhodná k zalesňování bývalých zemědělských půd*. Zprávy lesnického výzkumu, 2011, 56, Speciál: s. 6–13.

BERAN F., : *Introdukované dřeviny v lesním hospodářství ČR In: Introdukované dřeviny jako součást českého lesnictví*, Kostelec nad Česnými lesy, Česká lesnická společnost z. s., 2018, 1. vydání, s. 7–16, ISBN 978-80-02-02792-8, Česká republika.

BURGBACHER H., GREVE P.,: *100 Jahre Douglasienanbau im Stadtwald Freiburg*. AFZ, 1996, 51, s. 1109-1111.

BUŠINA F.,: *Přirozená obnova douglasky tisolisté*. Lesnická práce, 2007, roč. 86, č. 12, s. 24 – 25.

BUTIN H.,: *Tree Diseases and Disorders, Causes, Biology, and Control in Forest and Amenity Trees*. Oxford, Oxford University Press, 1995, 252 s., ISBN 978-0198549321.

CAFOUREK J.,: *Provenienční pokusy douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii/Mirbel/ Franco) v oblasti středozápadní Moravy*. In: Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti. Kostelec n. Č.l. 12. – 13.10. 2006. Kostelec n. č.l. ČZU., 2006, s. 7 – 16. ISBN 80-213-1532-6

DA RONCH F., CAUDULLO, G., DE RIGO, D.,: *Pseudotsuga menziesii in Europe: distribution, habitat, usage and threats* [online]. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. – European Atlas of Forest Tree Species. European Commission. Available, 2016, 151 s. [cit. 2017-09-17]. Dostupné na internetu: <forest.jrc.ec.europa.eu/media/atlas/Pseudotsuga\_menziesii.pdf>.

DOLEJSKÝ V.,: *Najde douglaska větší uplatnění v našich lesích?* Lesnická práce, ročník, 2000, ročník 79, č. 11, s. 492–494, ISSN 0322-9254.

DOLEJSKÝ V., MAUER P.,: *Pěstování douglasky tisolisté v podmínkách ŠLP ML Křtiny Mendelu.* In: Douglaska – dřevina roku 2014. Sborník z celostátní konference, Křtiny, Sep 2-3, 2014, 2014, s. 160-161.

FÉR F., ROHON P.,: *Biologie, botanika a dendrologie*, vydavatelství ČVUT, 1994, 159 s.

HERMAN R. K., LAVANDER, D. P.,: *Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (mirb.) Franco*. In: *Silvics of North America. Volume 1. Conifers*. USDA, Forest Service, Agriculture Handbook 654, Washington , D.C., 1990, 675 s.

HERMANN R. K., LAVANDER D. P.,: *Douglas-fir planted forests*. *New Forests*, 17, 1999, s. 53- 70.

HOFMAN J.,: *Pěstování douglasky*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1964, 254 s.

JANKOVSKÝ L., PALOVČÍKOVÁ D., BERÁNEK J.,: *Zdravotní problémy douglasek v ČR*. In: Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti. Sborník

recenzovaných referátů. Kostelec n. Č.l. 12. – 13.10.2006. Kostelec n. Č.l. ČZU, 2006, s. 119 – 126. ISBN 80-213-1532-6

JIRKOVSKÝ V.,: *Zakládání douglaskových porostů*. Lesnická práce, 1962, ročník 41, č. 10, s. 457-462.

KANTOR P.,: *Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise*, Journal of Forest Science, 2008, 54 (7), s. 321-332.

KANTOR P., MAREŠ R.,: *Production potential of Douglas fir in acid sites of Hůrky Training Forest District, Secondary Forestry School in Písek*, Journal of Forest Science, 2009, 55(7), s. 312-322.

KANTOR P.,BUŠINA F., KNOTT R.,: *Postavení douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) a její přirozená obnova na školním polesí Hůrky středních lesnických škol Písek*. Zprávy lesnického výzkumu, 2010, 55, s. 251 – 263.

KUBEČEK J., ŠTEFANČÍK I., PODRÁZSKÝ V., LONGAUER R.,: *Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) v České republice a na Slovensku – přehled*. Lesnický časopis – Forestry Journal, 2014, 60, č. 2, s. 120–129.

KUPKA I., PODRÁZSKÝ V., KUBEČEK J.,: *Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes*. Journal of Forest Science, 2013, 59 (9), s. 345-351. ISSN 1212-4834.

KUPKA I., PODRÁZSKÝ V., SLÁVIK M.,: *Biologické základy lesního hospodářství – Pěstování lesa*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, 2005, 186 s.

LARSON B., 2010: *The dynamics of Douglas-fir stands. In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate*. Oc. 18–20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg, 2010, 85, s. 9–10.

LEUGNEROVÁ G., 2007: Botany, Wordpress [online]. Vystaveno: 4. 7. 2007 [cit. 2014-03-07] Dostupné z: <http://botany.cz/cs/pseudotsuga-menziesii/>

TAXONIA CZ s.r.o.: *Lesní hospodářský plán, textová část LHP, LHC Colloredo Deštné*, platnost 1. 1. 2014 – 31.12. 2023., Olomouc, 2014, 148 s.

TAXONIA CZ s.r.o.: *Lesní hospodářský plán, textová část LHP, LHC Colloredo Opočno*, platnost 1. 1. 2014 – 31.12. 2023., Olomouc, 2014, 157 s.

MARTINÍK A.: *Possibilities of growing Douglas fir (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) in the conception of sustainable forest management*. Ekológia (Bratislava) 22v (Suppl. 3), 2003 s. 136–146.

MAUER O., PALATOVÁ, E.: *Root system development in Douglas fir (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) on fertile sites*. Journal of Forest Science, 58 (9), 2012, s. 400–409

MAUER O., VANĚK P.: *Douglaska tisolistá (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) jako meliorační a zpevňující dřevina, růst douglasky na různých stanovištích od 2. do 7. lesního vegetačního stupně*. In: *Douglaska – dřevina roku 2014*. Sborník z celostátní konference, Křtiny, Sep 2-3, 2014, s. 26-39.

MENŠÍK L., KULHAVÝ J., KANTOR P., REMEŠ J.: *Humus conditions of stands with the different proportion of Douglas fir in training forest district Hůrky and the Křtiny Forest Training Enterprise*. Journal of Forest Sciences, 2009, 55, s. 345-356.

MONDEK J., 2021: *Potenciál pěstování douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) na území jižních Čech.*, Disertační práce. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesů, 2021, 164 s.

MONDEK J., BALÁŠ M.: *Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) and its role in the Czech forests*. Journal of Forest Science, 2019, 65, s. 41-50.



MUSIL I., HAMERNÍK J.,: *Jehličnaté dřeviny přehled nahosemenných i výtrusných dřevin*, Academia, Praha, 2007, 352 s. ISBN 80-200-1567-1.

NOVÁK J., KACÁLEK D., DUŠEK D., LEUGNER J., SLODIČÁK M., ŠIMERDA L.,: *Tvorba směsí s douglaskou*. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Lesnický průvodce, Certifikovaná metodika, 2018b., 34 s. ISBN – 978-80-7417-178-9.

NOVÁK J., KACÁLEK D., PODRÁZSKÝ V., ŠIMERDA L., A KOL.,: *Uplatnění douglasky tisolisté v lesním hospodářství ČR*. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce, 2018a, 216 s. – ISBN 978-80-7458-110-6 Lesnická práce; 978-80-7417-167-3 (VÚLHM).

NOVÁK, J., DUŠEK, D., KACÁLEK, D.,: *Růst kultur douglasky ve směsi s domácími dřevinami na různých lesních stanovištích*. Growth of juvenile Douglas-fir mixed with native tree species on different forest sites. Zprávy lesnického výzkumu, 2019, 64, č. 3, s. 133- 139.

NOŽIČKA J.,: *Introdukce douglasky v českých zemích*. Zbraslav-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 1961, 55 s.

PEŠKOVÁ V.,: *Nebezpečné sypavky na douglasce v České republice*. Lesnická práce, 2003, ročník 82, č. 5. s. 16. – 17.

PODRÁZSKÝ V., KUPKA I.,: *Vliv douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb/ Franco) na základní pedofyzikální charakteristiky lesních půd*. Zprávy lesnického výzkumu, 2011, 56 (Special), s. 1–5

PODRÁZSKÝ V., KUPKA I., ULBRICHOVÁ I., ZAHRADNÍK D., KUBEČEK J.,: *Douglaska jako meliorační dřevina*. In: In: Douglaska – dřevina roku 2014. Sborník z celostátní konference, Křtiny, Sep 2-3, 2014, s. 102 – 109

PODRÁZSKÝ V., PULKRAB K., SLOUP R., KUBEČEK J.,: *Douglaska jako částečné řešení nedostatku jehličnatého dřeva*. Lesnická práce, 2016, 65, č. 7, s. 26 – 28, ISBN 978-80-7458-65-9.

PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., HART V., MOSER W.K.,: *Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands – Kostelec nad Černými lesy region*. Journal of Forest Science, 2009a, 55(7), s. 299-305.

PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., HART V., TAUCHMAN P.,: *Douglaska a její pěstování – test českého lesnictví*. Lesnická práce, 2009b., 88(6), s. 376–381. ISBN 978-80-7458- 65-9.

PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., LIAO Ch.Y.,: *Vliv douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na stav lesních půd*. In: Krajina, les a lesní hospodářství. I. /Sborník z konference 22. a 23. 1. 2001./ Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2001a., s. 24-29.

PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., LIAO Ch.Y.,: *Vliv douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii (Mirb./ Franco) na stav humusových forem lesních půd – srovnání se smrkem ztepilým*. Zprávy lesnického výzkumu, 2002, 46, s. 86–89.

PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., MAXA M.,: *Má douglaska degradační vliv na lesní půdy*. Lesnická práce, 2001b., 80, s. 393–395.

PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., TAUCHMAN P., HART V.,: *Douglaska tisolistá a její funkční účinky na zalesněných zemědělských půdách*. Zprávy lesnického výzkumu, 2010, 55(1), s. 12–17.

PODRÁZSKÝ V., VIEWEGH J., MATĚJKA K.,: *Vliv douglasky na rostlinná společenstva lesů ve srovnání s jinými dřevinami*. Zprávy lesnického výzkumu, 2011, 56 (Special), s. 44- 51.

PODRÁZSKÝ V., ZAHRADNÍK D., PULKRAB K., KOUBA J.,: *Srovnání produkce douglasky tisolisté s domácími dřevinami*. Lesnická práce, 2012, ročník 91, číslo 12: s. 18-20. ISSN 0322-9254.

PODRÁZSKÝ V., ZAHRADNÍK D., PŮLKRAK K., KUBEČEK J., PEŇA J.B.,: *Hodnotová produkce douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb/ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. Zprávy lesnického výzkumu, 2013, 58, s. 226–232.*

POKORNÝ J.,: *Zkušenosti s pěstováním douglasky v ČSSR. Lesnická práce, 1971, ročník 50, číslo 3: s. 101-109.*

POLANSKÝ B., 1937: *Lesnické pěstování dřevin cizokrajných se zřetelem na poměry v ČSR, Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR, 1937, druhý díl – první část, s. 20-105.*

REMEŠ J., PODRÁZSKÝ V., HART V.,: *Růst a produkce nejstaršího porostu douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirbel/ Franco) na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. In: Neuhöfferová (ed.): Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti, Sborník z celostátní konference, Kostelec nad Černými lesy, Oct 12–13, 2006, s. 65-69. ISBN 80-213-1532-6*

REMEŠ J., PŮLKRAK K., TAUCHMAN P.,: *Produkční a ekonomický potenciál douglasky tisolisté na vybrané lokalitě ŠLP Kostelec nad Černými lesy. In: Prknová H. (ed.): Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. Sborník referátů, Kostelec nad Černými lesy, Oct 21, 2010, s. 68–69.*

ROQUES A., AUGER – ROZENBERGR M. A., BOIVIN S.,: *A lack of native congeners may limit colonization of introduced conifers by indigenous insects in Europe. Canadian Journal of Forest Research, 2006, 36, s. 299–313.*

SCHMID M., PAUTASSO M., HOLDENRIEDER, O.,: *Ecological consequences of Douglasfir cultivation in Europe. European Journal of Forest Research, 2014, 133 (1), s. 13-29.*

SLAVÍK M., ŤAVODA P.: *Pestovanie douglasky na Slovensku s ohľadom na jej produkčný význam*. Sborník – Introdukované dreviny a jejich produkční a ekologický význam, Kostelec nad černými lesy, 2004, s. 69 - 77.

SLODIČÁK M., KACÁLEK D., NOVÁK J., DUŠEK D.: *Výchova porostů s douglaskou. Strnady*. Certifikovaná metodika, Lesnický průvodce, 2014b., 24 s. ISBN 978-80-7417-085-0.

SLODIČÁK M., NOVÁK J., MAUER O., PODRÁZSKÝ V., A KOL.: *Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR: Silvicultural approaches for introduction of Douglas-fir into the forest mixed stands in conditions of the Czech Republic*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2014a, 272 s. ISBN 978- 807458-065-9.

SVOBODA J., DOHNANSKÝ T.: *Douglaska tisolistá v České republice*. Lesnická práce, 2014, ročník 93, č. 8. s. 14. – 17. ISSN 0322-9254.

ŠACH F., ČERNOHOUS V., KACÁLEK D.: *Vodní režim douglasky a lesních porostů s douglaskou: review*. [Water régime of Douglas-fir and forest stands with Douglas-fir: review]. Zprávy lesnického výzkumu, 2019, 64, č. 3, s. 149-154

ŠIKA A., 1977: *Růst douglasky tisolisté v ČSR*. Lesnická práce, 1977, ročník 56, číslo 10: s. 428-435, ISSN 0322-9254.

ŠIMERDA L.: *Douglaska tisolistá-pěstování a využití dřevní suroviny na Správě lesů KCM Opočno* . In: Douglaska – dřevina roku 2014. Sborník z celostátní konference, Křtiny, Sep 2-3, 2014, s. 162-169.

ŠINDELÁŘ J., BERAN F.: *K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté*, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Lesnický průvodce, Jíloviště-Strnady, 2004, roč. 3, 34 s.

TAUCHMAN P., HART V., REMEŠ J.: *Srovnání produkce porostu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco) s porostem smrku ztepilého (*Picea abies* L. Karst.) a stanovištně původním smíšeným porostem středního věku*

na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy. Zprávy lesnického výzkumu, 2010, 55(3), s. 187-194.

UHLÍŘOVÁ H., KAPITOLA P.: *Poškození lesních dřevin*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2004, ISBN 80-863-8656-2, s. 288

ULBRICHOVÁ I., KUPKA I., PODRÁZSKÝ J., KUBEČEK J., FULÍN M.: *Douglaska jako meliorační a zpevňující dřevina*. Zpráva lesnického výzkumu, ročník, 2014, 59, č. 1, s. 72–78

ÚRADNÍČEK L.: *Lesnická dendrologie – 1. část, jehličnany*, Skriptum MZLU Brno, 2003, 97 s.

ÚRADNÍČEK L.: *Douglaska tisolistá*, Lesnická práce, 2014, ročník 93, č. 6, s. 20 – 21.

ÚRADNÍČEK L., CHMELARĚ, J.: *Dendrologie lesnická*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 1995, s. 66. – 67. ISBN 80-7157-162-8.

ZEIDLER A., BOMBA J.: *Stavba a vlastnosti dřeva douglasky tisolisté*. Lesnická práce, 2014, 93, č. 8, s. 20 - 22.

#### **Legislativní zdroje:**

Česká republika. Vyhláška č. 496/2021 Sb. ze dne 29. listopadu 2021 o podrobnostech přenosu reprodukčního materiálu lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnostech o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa

## **Seznam tabulek:**

Tabulka 1: Stručný popis sledovaných lokalit .....	37
Tabulka 2: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě „Polánky II.“... 47	
Tabulka 3: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě "Ledce" .....	48
Tabulka 4: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě „Chlum“ .....	49
Tabulka 5: Výška a výškový přírůst za období 10 let na lokalitě „Vrchmezí“ .....	49
Tabulka 6: Tloušťka a tloušťkový přírůst za pětileté období na lokalitě „Polánky II.“ .....	54
Tabulka 7: Tloušťka a tloušťkový přírůst za pětileté období na lokalitě „Ledce“ .....	55
Tabulka 8: Tloušťka a tloušťkový přírůst za pětileté období na lokalitě „Chlum“ .....	56
Tabulka 9: Tloušťka a tloušťkový přírůst za čtyřleté období na lokalitě „Vrchmezí“ .....	57

## **Seznam obrázků:**

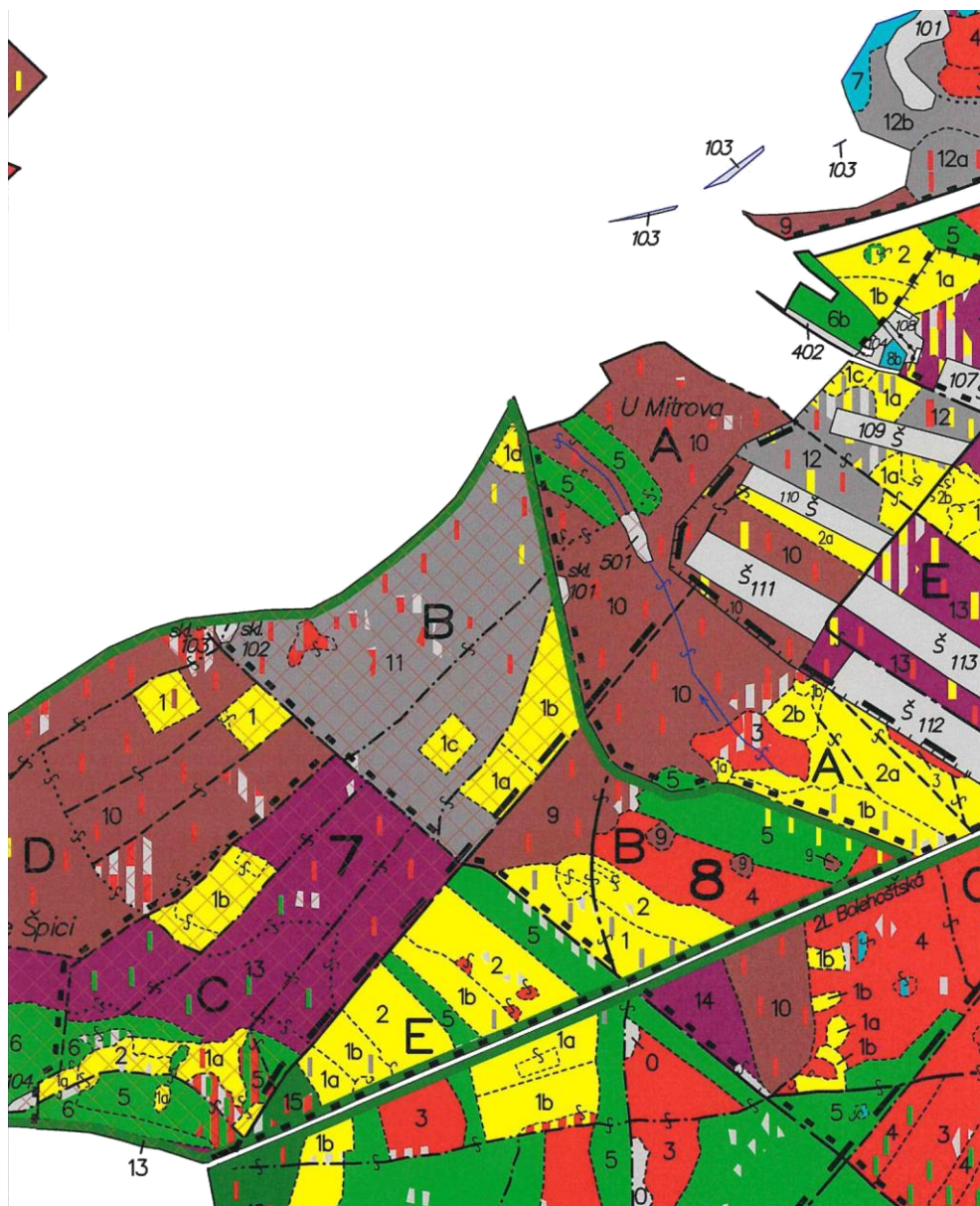
Obrázek 1: Mortalita dřevin na lokalitě „Polánky II.“ za období 2012-2022 .....	44
Obrázek 2: Mortalita dřevin na lokalitě „Ledce“ za období 2012-2022 .....	45
Obrázek 3: Mortalita sledovaných dřevin na lokalitě „Chlum“ za období 2012-2022 .....	45
Obrázek 4: Mortalita sledovaných dřevin lokalitě „Vrchmezí“ za období 2012-2022 .....	46
Obrázek 5: Mortalita douglasky na konkrétních lokalitách v letech 2012 - 2022 .....	46
Obrázek 6: Aktuální výška dřevin v r.2022 lokalita „Polánky II.“ .....	47
Obrázek 7: Aktuální výška dřevin v r.2022 lokalita „Ledce“ .....	48
Obrázek 8: Aktuální výška dřevin v r. 2022 lokalita „Chlum“ .....	49
Obrázek 9: Aktuální výška dřevin v r.2022 lokalita „Vrchmezí“ .....	50
Obrázek 10: Aktuální výšky DG na jednotlivých lokalitách v r.2022 .....	50

Obrázek 11: Průměrný roční výškový přírůst dřevin v letech 2012 - 2022 na lokalitě „Polánky II.“ .....	51
Obrázek 12: Průměrný roční výškový přírůst dřevin v letech 2012 - 2022 na lokalitě „Ledce“ .....	52
Obrázek 13: Průměrný roční výškový přírůst dřevin v letech 2012 - 2022 na lokalitě „Chlum“ .....	52
Obrázek 14: Průměrný roční výškový přírůst dřevin za období 2012 – 2022 na lokalitě „Vrchmezí“ .....	53
Obrázek 15: Průměrný roční výškový přírůst DG na jednotlivých lokalitách za období 2012 - 2022 .....	54
Obrázek 16: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Polánky II.“ .....	55
Obrázek 17: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Ledce“ .....	56
Obrázek 18: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Chlum“ .....	57
Obrázek 19: Aktuální tloušťka dřevin v roce 2022 na lokalitě „Vrchmezí“ .....	58
Obrázek 20: Aktuální tloušťka DG na sledovaných lokalitách v r.2022 .....	58
Obrázek 21: Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech 2017-2022 na lokalitě „Polánky II.“ .....	59
Obrázek 22: Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech 2017-2022 na lokalitě „Ledce“ .....	60
Obrázek 23: Průměrný roční tloušťkový přírůst za období 2017-2022 na lokalitě „Chlum“ .....	60
Obrázek 24: Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech 2018 – 2022 na lokalitě „Vrchmezí“ .....	61
Obrázek 25: Průměrný roční tloušťkový přírůst DG za období 2017-2022 na sledovaných lokalitách .....	62
Obrázek 26 :Porostní mapa pro lokalitu "Polánky II." .....	81
Obrázek 27: Porostní mapa pro lokalitu "Ledce" .....	82
Obrázek 28: Porostní mapa pro lokalitu „Chlum“ .....	83
Obrázek 29: Porostní mapa pro lokalitu "Vrchmezí" .....	84

Obrázek 30: Ruční měření výčetní tloušťky .....	85
Obrázek 31: Ruční měření výšky .....	86
Obrázek 32: Výškoměr Vertex Laser Geo .....	87

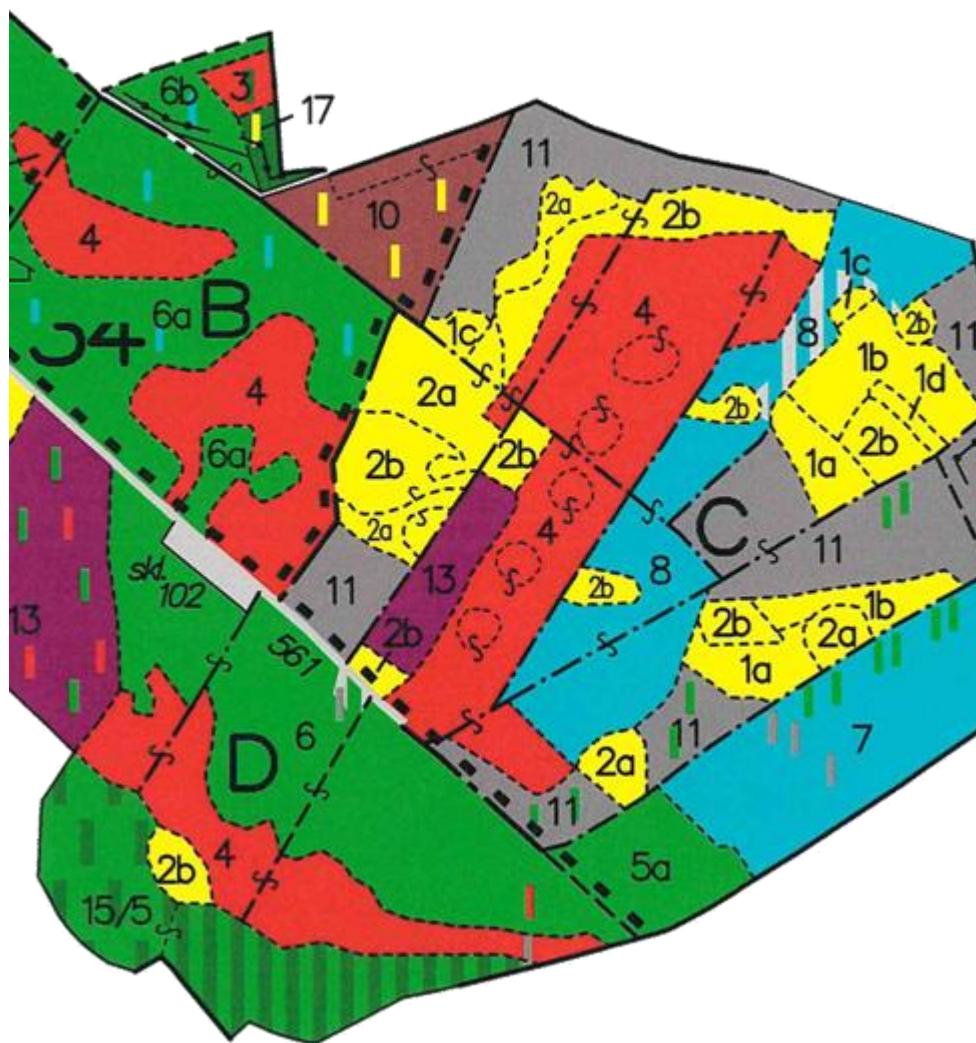


## 10 Přílohy



měřítko 1 : 5533

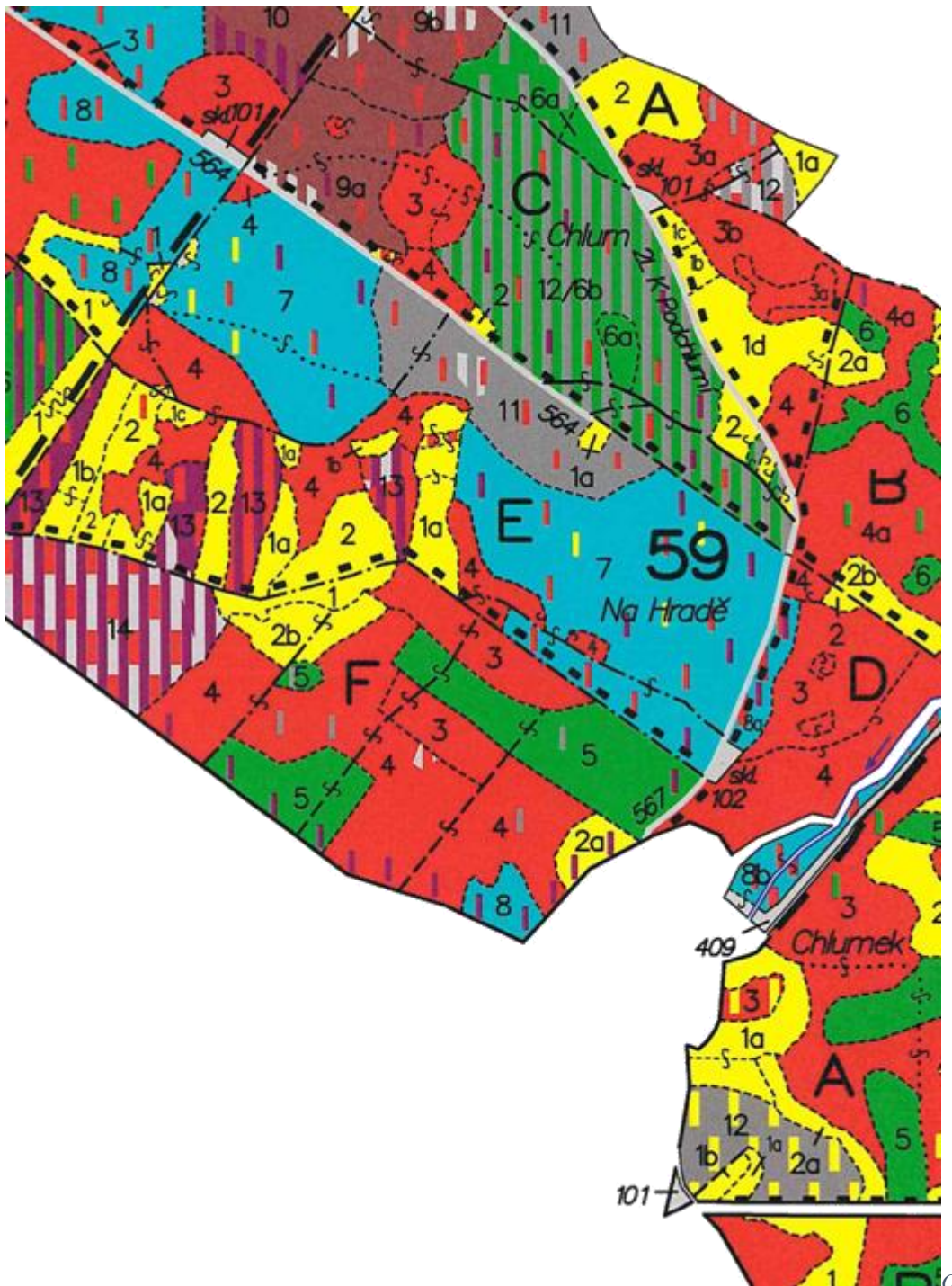
Obrázek 26 :Porostní mapa pro lokalitu "Polánky II."



měřítko 1 : 4985

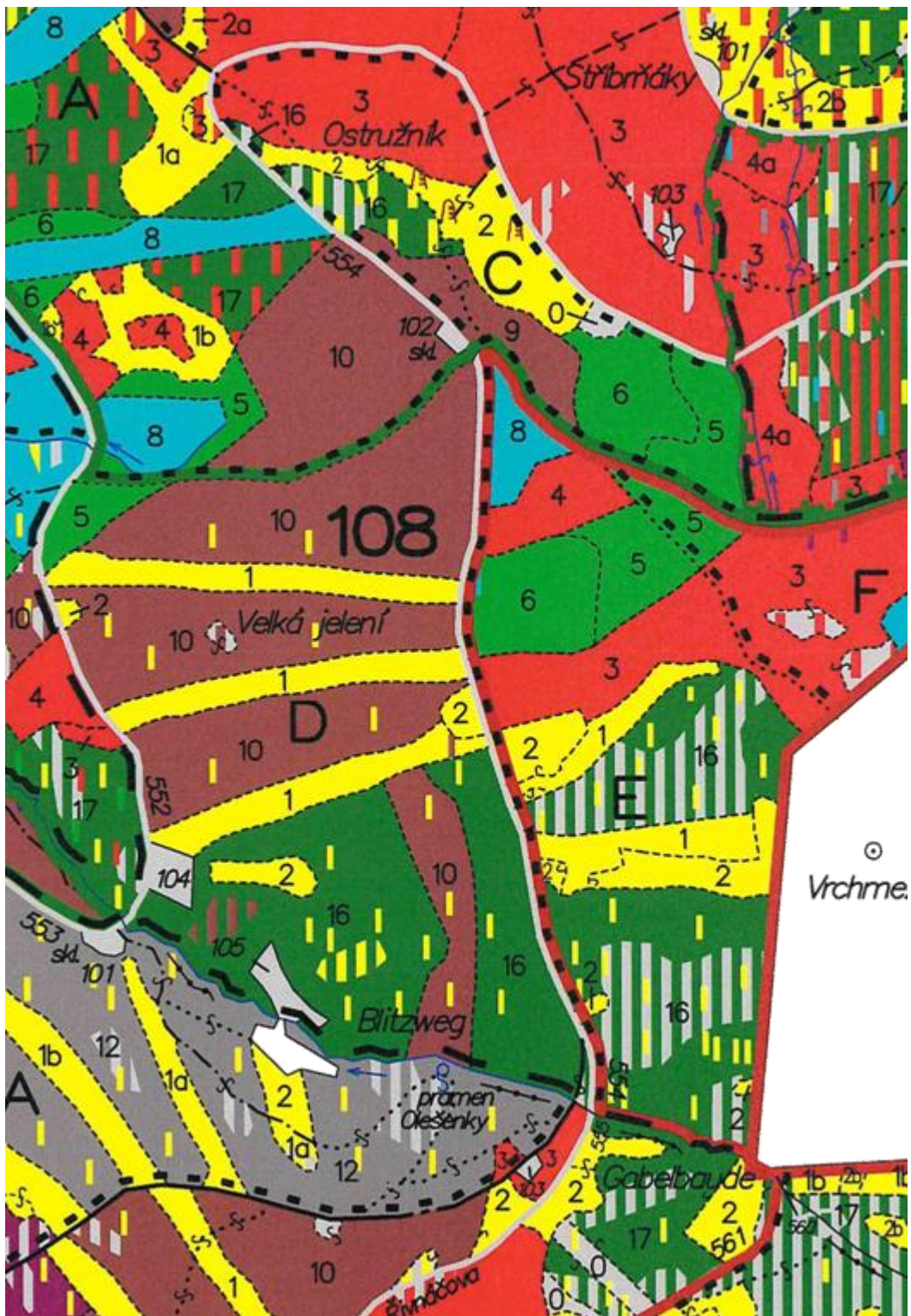
Obrázek 27: Porostní mapa pro lokalitu "Ledce"





měřítko 1 : 5989

Obrázek 28: Porostní mapa pro lokalitu „Chlum“



měřítko 1 : 5731

Obrázek 29: Porostní mapa pro lokalitu "Vrchmezi"





Obrázek 30: Ruční měření výčetní tloušťky





Obrázek 31: Ruční měření výšky



