

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



Pěstování smíšených porostů douglasky na ML Písek

Bakalářská práce

Autor: Ondřej Tůma
Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ondřej Šašek

Lesnictví

Název práce

Pěstování smíšených porostů douglasky na ML Písek

Název anglicky

Cultivation of mixed stands with Douglas-fir on the municipality forests Písek

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit stav porostů se zastoupením douglasky na trvalých výzkumných plochách na ML Písek

- 1) obnovit a vytyčit soubor TVP,
- 2) určit zásobu a optimální způsob a míru smíšení douglasky s jinými dřevinami

Metodika

Práce předpokládá zapojení studenta do víceletého projektu, který je zaměřen na pěstování a environmentální přínosy pěstování douglasky v českých podmínkách.

Vlastní práce budou probíhat následujícím způsobem:

1. Založení a stabilizace zkusných ploch na majetku ML Písek (min. 10). Plochy budou kruhové o ploše 1000 m², budou zahrnovat části stejnověkého porostu (80 let a více) s různým stupněm příměsí douglasky
2. Stabilizace ploch
3. Zaměření pozice stromů, jejich pozice v zápoji
4. Změření parametrů jedinců (H, Hk, DBH)
4. Vyhodnocení výsledků
5. Zhodnocení výsledků s cílem stanovit optimální stupeň příměsí douglasky

Doporučený rozsah práce

min. 50 stran textu

Klíčová slova

Douglaska tisolistá, pěstování, smíšené porosty, zásoba, pozice stromu

Doporučené zdroje informací

- HOFMAN J. 1964: Pěstování douglasky. Praha, Státní zemědělské nakladatelství. 254 s.
- HUSS J. 1996: Die Douglasie als Mischbaumart. AFZ, 51 (20): 11 – 12 s.
- KANTOR P., MARTINÍK A., SEDLÁČEK T. 2002: Douglaska tisolistá na Školním lesním podniku Křtiny. Lesnická práce, 5: 210 – 212.
- KUPKA I., PODRÁZSKÝ V., KUBEČEK J. 2013: Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes. Journal of Forest Research, 59 (9): 345 – 351.
- PODRÁZSKÝ V., ČERMÁK R., ZAHRADNÍK D., KOUBA J. 2013: Production of Douglas-fir in the Czech Republic based on national forest inventory data. Journal of Forest Science, 59 (10): 398 – 404.
- PODRÁZSKÝ V., ZAHRADNÍK D., PULKRAB K., KUBEČEK J., PEŇA J.F.B. 2013: Hodnotová produkce douglasky tisolisté /Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. Zprávy lesnického výzkumu, 58 (3): 226 – 232.
- WOLF J. 1998: Jak rostl nejstarší porost douglasky u Písku. Lesnická práce, 4: 182 185.
- WOLF J. 1998: Výchova douglaskových porostů. Lesnická práce, 4: 134 – 136.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

prof. Ing. Vilém Podrážský, CSc.

Elektronicky schváleno dne 24. 3. 2014

prof. Ing. Vilém Podrážský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 15. 04. 2015

estné prohlá-ení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma "Pěstování smíšených porostů douglasky na ML Písek" jsem vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V..... dne.....

Podpis autora

Podkování

Podkování bych rád touto cestou vnoval v-ém, kteří mi s touto prací pomáhali. V první řadě vedoucímu své bakalářské práce prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc. za jeho ochotu, pomoc a rady při zpracovávání této práce. Dále mě díky patří panu Ing. Jiřímu Kubečkovi za výpomoc při terénních pracích, za odborné rady a za zkušenosti, které nám předával. Poté bych rád podkovoval celému vedení Lesnímu středisku Písku s.r.o., a to zejména řediteli panu Ing. Václavu Zámečníkovi za výpomoc a při terénních měřeních. Dále bych chtěl podkovoval v-ém zaměstnancům VOTM a SLTM Bedřicha Schwanzerberga v Písku a především pak ing. Františku Buřinovi, který nám poskytl pomůcky k měření. Také musím podkovoval svým spolužákům a přátelům, kteří se mnou absolvovali výzkumné měření a sbírat data v terénu. Děkuji proto Alešovi Niederlovi, Václavovi Mrázovi a Olze Matějkové. V neposlední řadě také děkuji své rodině za psychickou i finanční podporu během celého studia.

Abstrakt

Podložená bakalářská práce pojednává o optimalizaci porostních smíšených zastoupením douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) na území Mstských Lesů Písek. Úvodní část literární revidované se zabývá historií douglasky, areálem provedení výskytu, introdukcí, ekologií, produkcí a v neposlední řadě pěstováním douglasky tisolisté. Cílem této práce je získat základní data pro možná nejvyšší využití produkčního potenciálu douglasky ve smíšených porostech. Tato data pro vyhodnocení produkčního potenciálu douglasky byla měřena a zaznamenávána na cíleně určených kruhových zkušebních plochách. Jednotlivé plochy byly vybírány na základě pestrosti zastoupení douglasky. Celkově bylo vytvořeno deset kruhových ploch o výměře 1000 m², kde se zastoupení douglasky pohybovalo od 9 do 93 %. Při vyhodnocování produkce na všech plochách určených podle výškových kruhových základů byla zaznamenána výrazná vyšší produkce douglasky ve srovnání s ostatními domácími dřevinami, a to téměř na všech sledovaných plochách. Ve výsledném grafu bylo zjištěno, že maximální produkční využití, kterého dosahuje douglaska, se vyskytuje při jejím zastoupení od 35 do 40 % v daném porostu. Práce tak prokazuje výrazný produkční potenciál douglasky tisolisté.

Klíčová slova:

Douglaska tisolistá, pěstování, smíšené porosty, zásoba, pozice stromu

Abstract

This bachelor thesis deals with optimization of natural cover mixture with Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) on the territory of Písek Town Forests. The introductory part of literary research concerns with the history of Douglas fir, the place of the original occurrence, introduction, ecology, production and last but not least the growing of Douglas fir. The aim of this thesis is to obtain the basic data for the widest possible use of production potential of Douglas fir in mixed stands. The data for the evaluation of production potential of Douglas fir was measured and recorded at the targeted determined circular research plots. Individual research plots were chosen on the basis of diversity of representation of Douglas fir. Overall, it was identified ten circular plots of an area of 1000 m², where the representation of Douglas fir varied from 9 to 93 %. In evaluation of production at all research plots designated by circular stand basal areas the significantly higher production of Douglas fir was recorded in comparison with other native wood, namely almost at all monitored areas. In the resulting chart it was found that the maximum production use Douglas fir achieves occurs when it is represented by 35 to 40 % in a given forest stand. The thesis thus proves the significant production potential of Douglas fir.

Key words:

Douglas fir, growing, mixed stands, supply, the position of a tree

Obsah

1. Úvod	11
2. Cíl práce	13
3. Literární re-er-e.....	14
3.1. Základní údaje o Douglasce tisolisté	14
3.2. P vodní roz-í ení	15
3.3. Morfologie.....	17
3.4. Ekologické nároky	20
3.5. Abiotické faktory prostředí	21
3.6. Klima.....	21
3.7. P da.....	22
3.8. Biotické faktory	23
3.8.1. Choroby p sobené houbami.....	24
3.8.2. Po-kození p sobená flivo ichy	26
3.9. Užitkovost ó d evo douglasky	27
3.10. P stování douglasky tisolisté.....	28
3.11. Stanovi-tní podmínky p stování douglasky	31
3.12. Druhá skladba porost s výskytem douglasky	31
3.13. Pé e a výchova	32
3.14. Produkce.....	33
4. Metodika	37
4.1. M ení	37
4.2. Zkoumané kruhové zkusné plochy	41
4.3. Výpo ty	42
5. Výsledky	43
5.1. Plocha 1	43
5.2. Plocha 2	44
5.3. Plocha 3	44
5.4. Plocha 4	45
5.5. Plocha 5	46
5.6. Plocha 6	46

5.7. Plocha 7	47
5.8. Plocha 8	48
5.9. Plocha 9	48
5.10. Plocha 10	49
6. Diskuze	51
7. Záv r	53
8. Použitá literatura	54

Seznam obrázk

Obr. 1: Porostní plocha douglasky po krajích (ÚHÚL).....	15
Obr. 2: P irozený areál výskytu douglasky tisolisté (http://esp.cr.usgs.gov/data/atlas/little/).....	17
Obr. 3: Rozpraskaná borka douglasky tisolisté (http://www.kct.cz/cms/douglaska-tisolista-je-drevinou-roku-2014).....	18
Obr. 4: TM ka douglasky tisolisté (http://botany.cz/cs/pseudotsuga-menziesii/).....	20
Obr. 5: TM ýcarská sypavka <i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> napadající douglasku ó (studijní podklady ó Pe-ková).....	25
Obr. 6: Zásoba DG (2 ⁰ b.k./ha d evní plochy) v roce 2012 (Va-í ek, 2014).....	34
Obr. 7: Vyty ování zkusných ploch pomocí p ístroje Vertex Laser (http://celticsurveys.ie/index.php/forestry-supplies/haglof-vertex-laser-vl5-with-bluetooth.html).....	38
Obr. 8: Hliníková lesnická pr m rka (http://www.interforst.cz/cz/eshop/k/meridla-znaceni-a-evidence-dreva/prumerky/prumerka-kinex-50cm/1657).....	39
Obr. 9: Vý-kom r Vertex Laser 402 (http://www.cspforestry.com/Haglof_VL5_Vertex_Laser_Bluetooth_p/haglofvertexlaser.htm).....	40
Obr. 10: Porost 228B10/10 v typologické map - zdroj: ÚHÚL.....	41

Seznam tabulek

Tab.1.: Mnořství osiva douglasky tisolisté dovezeného do R v letech 2009-2014 (Cafourek, 2014).....	29
---	----

Seznam graf

Obr. 11: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.1í í í í í í í í	..43
Obr. 12: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.2í í í í í í í í	..44
Obr. 13: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.3í í í í í í í í	..45
Obr. 14: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.4í í í í í í í í	..45
Obr. 15: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.5í í í í í í í í	..46
Obr. 16: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.6í í í í í í í í	..47
Obr. 17: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.7í í í í í í í í	..47
Obr. 18: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.8í í í í í í í í	..48
Obr. 19: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.9í í í í í í í í	..49
Obr. 20: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše	.10í í í í í í í í	49
Obr. 21: Závislost mezi výřezem zastoupení douglasky a velikostí výřezní kruhové základny výzkumných plochí	í í í í í í í í í í í í í ...í í í í í í í50

1. Úvod

Nejen v české republice, ale také v dalších evropských zemích jsou introdukované dřeviny považovány za velice prospěšné pro podporu polyfunkčního lesního hospodářství. Introdukované dřeviny jsou jen tímto nahraditelné především z pohledu využití jejich potenciálu. Introdukce v české republice má proto dlouholetou tradici (Hart a Remes 2006). Dovoz cizokrajných dřevin má v samotných zářích pouze plnit funkci okrasnou v parcích a zahradách. V lesnictví se začaly využívat až později (Fér 1973).

Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) vynikající jak svými produkčními vlastnostmi, tak svojí šlechtěností se začala u nás v době od 2. poloviny 19. století značně rozšířovat. Rozšíření douglasky bylo způsobeno především nedostatkem kvalitního jehličnatého dřeva (Martiník a Kantor 2006). Douglaska se stává svou dřevní hmotou a zdravým stavem značně významným introdukovaným druhem, který má rychlý růst, dodává Slávik (2005).

Douglaska se u nás pěstuje již přes 130 let a je velice perspektivní (Slodiček a kol. 2014). V současnosti douglaska dosahuje výskytu v našich lesích přibližně 0,2 % porostní plochy ČR (Beran a Hrdelá 1996). Ovšem na některých lokalitách je podíl douglasky značně vyšší. Například na Mlýnské polsi Hrádky se uvádí celkové množství douglasky v porostech do 12,2 % (Bubina 2006).

časté jsou diskuse o problému vhodnosti provenience, ze kterých je dováženo kvalitní osivo. Dle tvrzení červenského (2001) máme v české republice dostatek kvalitních semenných sadů na zajištění potřebného množství osiva, které bude prokazovat kvalitu. Autor proto doporučuje využívat především domácí zdroje pro zajištění osiva a pro maximální využití při obnově lesů. Také autoři Hart a Remes (2006) uvádějí ve své práci, že při obnově lesů by se měla brát na prvním místě při obnově porostů. Držet se ale tohoto postupu není vždy lehký úkol. Zejména pak v oblastech bohatých stanovišť, kde hrozí značné riziko zabudování. Pokud bude zabráněno obnově, je nutné zasáhnout, a to za pomoci využití herbicidů.

Na území Mlýnských lesů Písek se douglaska tisolistá pěstuje ve smíšených smrkem, nepravidelně rozmístěná ploše. Nemá ráda spodní vodu a proto na těchto místech může kořenit, trpí častými vývraty a je zhoršen celkový zdravotní stav. Na kyselých stanovištích je možná při obnově lesů. V mládí se douglaska chrání především okusem zvířat, později se vyvíjí. V ML Písek jsou také založeny smíšené porosty douglasky s bukem a lípou ze předpokladu, že listná dřevina budou v dospělosti tvořit pouze výplň mezi vzrostlými douglaskami.

Douglaska se, p i za azování do na-ích porostních sm sí, stala velice oblíbenou a také významnou d evinou, p edev-ím vzhledem k její produkci d evní hmoty. Také zdravotn si vede douglaska velice obstojn v porovnání s domácími d evinami. V závislosti na produk ní schopnosti a r st se douglasce nevyrovná fládná na-e domácí d evina (Tška a Vin-1978).

P i navy-ování introdukovaných d evin se v budoucnu jeví možnost vyuffívát tyto d eviny i v závislosti na p edpokládané klimatické zm n .

V fládném p ípad v-ak nelze uvařovat nad tím, že by introdukované d eviny mohly v budoucnu nahrazovat na-e domácí d eviny, a ufl by byly na-e úmysly jakékoliv. Toto tvrzení uvádí Ka ák (2004) p edev-ím proto, že adaptace na-ích domácích d evin na místní klimatické pom ry je nezanedbatelná. Pro p edpoklad úsp -né introdukce je t eba znát biologické vlastnosti, ekologické nároky a také produk ní možnosti ur íté d eviny. S t mito fakty se musí po ítat p i volb vhodného stanoví-t . P edev-ím d eviny, které mají p irozený areál výskytu -íroky musí introdukce záviset na výsledcích provenien ního výzkumu (Supka 2002).

2. Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit zásobu na trvalých výzkumných plochách na ML Písek

1) obnovit a vytyčit soubor TVP (min. 10)

2) určit zásobu a optimální způsob a míru smíšení douglasky s jinými dřevinami

3. Literární re-er-e

3.1. Základní údaje o Douglasce tisolisté - *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.)

Franco

Z celého rodu douglasky, v něm je jen nemnoho druhů a jejich taxonomie není ani jednoduchá, ani bez problémů, je hospodářsky nejvýznamnější americký druh, známý jako douglaska tisolistá (Hofman 1964). Douglaska tisolistá patří do řádu Pinaceae a borovicovité a rodu *Pseudotsuga*. Do rodu *Pseudotsuga* zahrnujeme 7 druhů s četnými varietami, které jsou rozšířeny v Severní Americe, Japonsku a Číně (Pokorný 1963, Musil a Hamerník 2007).

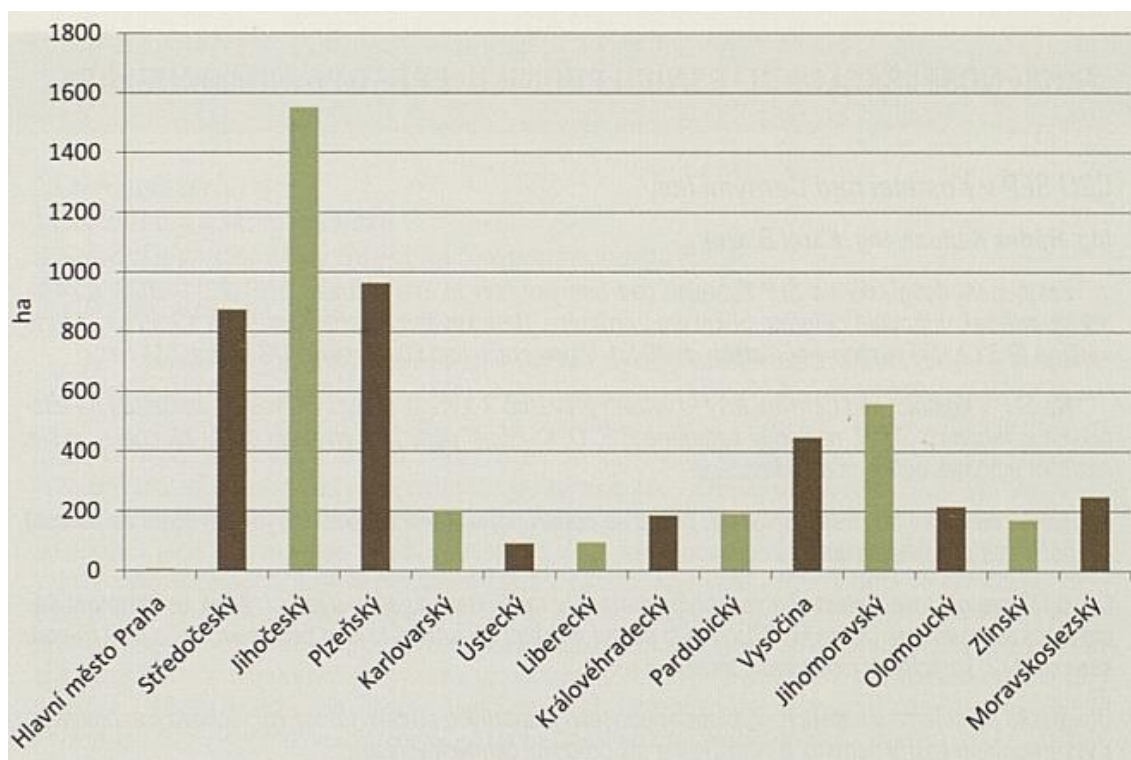
Douglaska tisolistá byla objevena v roce 1792 na výpravě kapitána Vancouvera. Konkrétním nálezcem byl lékař výpravy Archibald Menzies, který douglasku objevil v oblasti pralesa Nootka na západním pobřeží ostrova Vancouveru. Douglaska byla popisována a uváděna pod různými rodovými a druhovými jmény (např. *Abies balsamea*, *Pinus taxifolia*, *Abies mucronata* atd.) až do roku 1867. Teprve po tomto roce francouzský botanik zvaný Carrière uvádí nový rod *Pseudotsuga* a jako druhový atribut volí jméno podle skotského botanika Davida Douglase, který jako první zaslal semeno douglasky do Evropy v roce 1827. Od tohoto okamžiku nese strom název *Pseudotsuga menziesii* (Hofman 1964, Musil a Hamerník 2007).

Dlouhá desetiletí byla douglaska známa, byť i pod různými jmény, pouze z oceánické oblasti Severní Ameriky a Kanady. Až roku 1861 byla nalezena i ve vnitrozemí, konkrétně v pohorí Skalnatých hor ve státě Colorado. Nálezcem byl botanik Perry (Hermann a Lavender 1999).

Dnes již víme, že douglaska tisolistá je dřevina neobyčejně velkého rozšíření. Výskyt douglasky sahá od pobřeží Tichého oceánu až po vysokohorské polohy Kaskád na západní i východní straně hlavního hřebenu. Ve vnitrozemí zaujímá douglaska převážnou část svahů Skalnatých hor. Nejsevernější výskyty jsou na 56° severní šířky v povodí řeky Skeena. Nejjižnější výskyty na pobřeží jsou v krajině Sacramento v Kalifornii a také ve vnitrozemí v pohorí Sierra Madre v Mexiku. Celá tato oblast rozšíření má velmi různé podmínky a v něm nejsou podmínky klimatické. Douglaska tisolistá má areál výskytu od hladiny moře až po nadmořské výšky okolo 3000 metrů. Roste v oblastech s krátkým létem a dlouhou zimou i v oblastech s dlouhým vegetačním obdobím a krátkou periodou klidu, též v místech s vysokými ročními srážkami i v krajích s ročním úhrnem srážek velmi malým a s obdobím několika letních měsíců zcela bez srážek. Je zřejmé, že v nejrozlehlejších okresech svého výskytu nemá douglaska stejné vlastnosti, a že se vytvořila řada různých typů. Avšak neznáme je, kolik takových typů vůbec existuje, jaká je jejich genetická stálost a jakou systematickou hodnotu jim můžeme přisuzovat (Hofman 1964).

Porostní plocha douglasky pomalu vzrůstá, a to i přes to, že je nep vodní. Vaší ek (2014) uvádí ve svém článku, že v roce 1979 byla porostní plocha douglasky 2819 ha a po deseti letech, v roce 2013 byla už 5818 ha. Tento vzestup znamená, že se porostní plocha zvýšila za 10 let v průměru přibližně o 1000 ha.

Po prozkoumání rozšíření douglaskových porostů v jednotlivých krajích ČR je patrné, že největší plochy dosahuje v Jihozápadním kraji (1553 ha), následuje Plzeňský kraj (964 ha) a Středočeský (875 ha). Nejmenší výskyt je připisován ke krajům Ústeckému a Libereckému (100ha) (Vaší ek 2014).



Obr. 1: Porostní plocha douglasky po krajích - zdroj: ÚHÚL

3.2.P vodní rozšíření

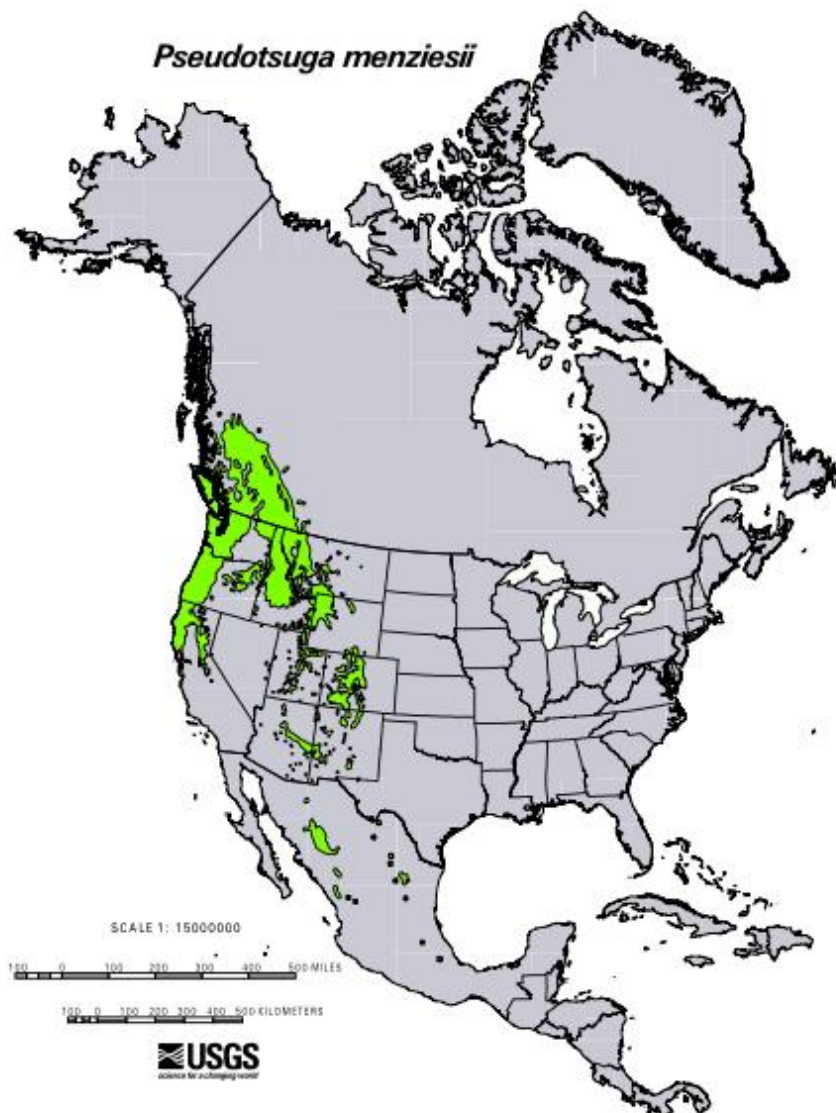
Douglaska má přirozené rozšíření v západní části Severní Ameriky, přesněji v západní části USA a jihozápadní části Kanady. Z Kalifornie vede areál podél pacifického pobřeží až do střední části Britské Kolumbie (Musil a Hamerník 2007). V západní části Severní Ameriky se rozlišují dvě velké lesní oblasti: oblast pacifická a vnitrozemská. Oblasti jsou rozlišeny spíše z hlediska zeměpisného než ekologického, obě jsou od sebe z největší části odděleny velkými pánvemi, plošinami a středohorami, které jsou bezlesé, charakteru prérijního až pustinného, a které se rozkládají mezi východními svahy Kaskád a západními svahy a především Skalnatých hor. Na severu, v Britské Kolumbii, nejsou hranice mezi oběma oblastmi tak patrné, není totiž mezi nimi oblast bezlesá. Za hranici se berou hřebeny Pobřežních hor, které však nejsou

souvislé, a jsou často prořezány hlubokými říčními údolími ve směru od východu k západu. Je třeba si seoblasti spojují ve velkou oblast subarktickou a arktickou.

Každá z těchto dvou oblastí má svérázný klimatický charakter. Pacifická oblast je považována za oceánickou, vnitrozemská za oblast klimatu kontinentálního. Co se týče oblasti vnitrozemské, je to vcelku správné. Naproti tomu se oblast pacifická velmi liší v různých svých částech. Pro vyjádření odlišných klimatických, pedologických a stanovištních podmínek se používají v americké klasifikaci lesní a porostní typy (Hofman 1964).

Rozšíření douglasek se rozkládá v Severní Americe, zejména v její západní části. Druh *menziesii* se vyskytuje na pobřeží Tichého oceánu asi od 32 po 52° s. – Druh *glauca* poté převládá ve Skalnatých horách od Mexika do Kanady mezi 15-54° s. – Druhy se vyskytují od nejnižších nadmořských výšek až po 2300m nadmoř. Douglaska tisolistá roste od Kalifornie po Britskou Kolumbii převládá v oblastech deštných lesů mírného pásma spolu se zeravem, smrkem a tsugou (Úradník 2014).

Vnitrozemský areál - ve vnitrozemské lesní oblasti je rozšíření douglasky vázáno na výš polohy Skalnatých hor. Skalnaté hory nejsou jednotným horským masívem a rozpadají se v četné samostatné horské skupiny. V jižní části přecházejí Skalnaté hory na rozsáhlé území pahorkatin. Tyto území se vyskytují ovšem v nadmořské výšce až nad 1800 m. Douglaska proniká v izolovaných ostrvcích až do Mexika v nejvyšších pásmech pohoří Sierra Madre. Vnitrozemský areál rozdělujeme na část severní a jižní. Severní část má velice rozmanité klima a geologické i podloží. Z hlediska klimatického můžeme mluvit o oblasti vysloveně kontinentální. Nalézají se zde však dost velké rozdíly v klimatu mezi východem a západem, což se projevuje v lesních společenstvech. Na západ jsou srážky vyšší a teplotní rozdíly méně výrazné a jak v teplotách, tak i ve srážkách jsou značné difference podle expozice, nadmořské výšky a vůbec podle podmínek konkrétního místa. Východ je po této stránce značně jednotnější. Výsledkem je, že lesní typy v západní části jsou chudší, jsou uspořádány pravidelněji a je jich méně. Dalším rozdílem je že na západní části stejné lesní typy dorůstají do vyšších nadmořských výšek než v části východní. Jižní část vnitrozemského areálu je teplejší a suchší než část severní. V celém vnitrozemském areálu jsou lesní typy uspořádány ve výškových zónách víceméně pravidelně (Hofman 1964).



Obr. 2: P irozený areál výskytu douglasky tisolisté - zdroj: <http://esp.cr.usgs.gov/data/atlas/little/>

3.3.Morfologie

Douglaska tisolistá se v mladém v ku vyzna uje –tíhlou jehlancovitou korunou, která vytvá í pravideln v tvenou strukturu (Dostál 1989). Dosp lé douglasky (do 80.let) vytvá í tvar koruny kufelovitou, pozd ji zaokrouhlenou na –pi ce a í nepravideln zplo–t lou. Staré stromy douglasky (nad 80 let) mívají kmene mimo ádn ísté, podlouhlé a válcovité. V amerických pom rech bývá obvykle jífl v 77 letech p íblífln 5 metr od zem kmene ístých bez v tví, ve 107 letech to je ufl 10 m (Musil a Hamerník 2007). Tmka a Vin–(1978) udávají jako nejv t–í douglasku jedince, který rostl ve Washingtonu a dosahoval vý–ky 117 m. Vý etní tlou– ka tohoto stromu byla 457

cm. V klimatických podmínkách našeho prostředí douglasky dorůstají délky 40 až 50 metrů.

Douglaska dorůstá 40 až 70 metrů, v extrémech může dosahovat až výšky 100 metrů. K nejvyšším stromům douglasek u nás patří 43 metrů vysoký strom v Arboretu Křtiny. V Oregonu, kde je douglaska státním stromem roste také nejvyšší jedinec. Jmenuje se Red Creek Tree, roste v Kanadě a má obvod kmene 13,3 metrů a výšku 74 metrů. Průměr kmene má obvykle douglaska od 1 do 3 metrů, v extrémech opět až 5 metrů. Tyto extrémy se vyskytují zejména v oblastech původních výskytů, jako je USA, Oregon, oblast Coos County. Korunu mají douglasky středně širokou pyramidální. Věk je uváděn mezi 600 až 1000 let. Kmeny douglasek jsou tmavě hnědý s výraznou korkovitou a rozbrázděnou borkou (viz. Obr.3). Borka dosahuje šířky až 40 cm. Mladé stromy mají borku ještě hladkou, která ale později praská. Kořenový systém je svazitý a v přední době dříví. Větve jsou v přeslenech a v mládí šikmo odstávající od kmene. Letorosty po rozemnutí voní pryskyřicí. Znamení velké jsou u douglasek pupeny, které dosahují velikosti 3 až 6 mm. Extrémy jsou až 10 mm. Pupeny jsou výrazně zapíraté a téměř neobsahují pryskyřici. Jehlice douglasky mají délku 25 až 35 mm a jsou tupé. Na spodu jehlic jsou 2 bílé pruhy prachu. Narušením jehlic dochází k uvolnění citrusové vůně. Těly jsou nerozpadavé a krátce stopkaté. Délky dosahují 4 až 10 cm a šířky 3 až 4 cm a dozrávají na konci září. Semenné úpiny obsahují 2 semena. Tělo douglasky je známá svými vyčnívajícími podpůrnými úpinami se třemi výraznými cípy. Semena jsou s křídélkem a jsou velká asi 3 mm. Kůrka dosahuje délky až 10 mm (Úradník 2014).



Obr. 3: Rozpraskaná borka douglasky tisolisté - zdroj:

<http://www.kct.cz/cms/douglaska-tisolista-je-drevinou-roku-2014>

Rost této dřeviny je poměrně rychlý, v 10 letech dosahuje výšky 3,6 - 4,6 m, výškový přírůstek kulminuje ve věku 20 - 30 let, zachován však zůstává až do věku 200 let. Jedná se o vysoký až velmi vysoký strom, který v pralesích dorůstá výšky 55 - 76 (- 100) m a výškový tloušťkový průměr 1,3 (1,2 - 1,8) m (Musil 2007).

Krása mladých douglasek se vyznačuje svým hladkým povrchem s četnými puchýřky, které obsahují silice. Později se mění v silnou rozpukanou kůru připomínající korek (Fér a Rohon 1994). Literatura (Hofman 1964) uvádí i variety s hladkokorým typem kůry. Jehlice douglasky dosahují délky 25-35mm, jsou tenké, tup zakončené, zploštělé a na bázi krátce apíkat zúžené. Jehlice jsou lesklé, svrchu jsou světle zelené, modravé nebo zbarvené do světlého odstínu. Na spodní části jehlic jsou dva modravé pruhy. Při rozemnutí silně voní silicí a na stromě vytrvávají 4-8 let (Fér a Rohon 1994). Vnitřní jehlice po rozemnutí připomíná citrusy. Mladé větvičky jsou nafloutlé, později červenohnědé až tmavě červené (Fér a Pokorný 1998). Pupeny jsou vejcovité až většinou oválné, zařpytaté. Samičí šiřky jsou oranžově flutě a jsou vzpřímené. Nacházejí se v paždí jehlic, na konci větviček. Samičí šiřky jsou složené z četných šupin uspořádaných ve šroubovici. Každá šupina nese dvě vejčičky.

Šišky jsou podlouhle vejčité o délce 5 až 10 cm s typicky vyvýšenými trojcípými krycími šupinami (Fér a Pokorný 1993). Šišky jsou přehrábkované, nerozpadavé. Podpružné šupiny jsou dvouzubé, se silně protaženým středním flebem, takže se jeví jako trojcípé. Okřídlená semena dozrávají prvním rokem na podzim (Hejný a Slávik 1988). Semena s krátkým dozrávají prvním rokem v podzimních měsících (Hejný a Slávik 1988). Šišky dozrávají a semeno vylétává hned za útkem září (Fér a Pokorný 1993).

U douglasky se zpočátku vyvíjí kolový kořen, který je ovšem později nahrazen několika silnými bočními kořeny. Kořeny dobře ukotvují strom. Dostatek je srstání kořenových jedinců. Na mladé větvičce se však vytváří plochý kořenový systém (Musil 2003). Důvod pro se tvořící neodpovídající kořenový systém může být i to, že na stanovištích flivně ady je douglaska schopna erpat dostatek flivin pro svůj růst a vývoj pomocí menšího kořenového systému (Blažek 2003).



Obr. 4: Třtka douglasky tisolisté - zdroj: <http://botany.cz/cs/pseudotsuga-menziesii/>

3.4. Ekologické nároky

V oblastech p vodního výskytu jsou ekologické nároky v souladu s podmínkami, v kterých dřevina roste. Při introdukci se dřevina dostává zpravidla do jiných, zm n ných podmínek a základním problémem introdukce je, jak dalece p sobí tyto zm ny na r st a odolnost. P itom se nesmí zapomínat, že na r st a odolnost nep sobí jen faktory abiotické, klimatické a p dní, ale i biotické a že oba druhy t chto initel jsou asto ve velmi t sné souvislosti (Hofman 1964).

Druh douglasek je výrazn sv tlomilný. V mládí v-ak sná-í i zna ný zástín. Douglasky nevyžadují nikterak vysokou p dní vlhkost, pokud mohou p ijímat ov-em vlhkost vzdu-nou. Nároky na p du nejsou také p íli- vysoké. Výskyt je zna en p edev-ím na kyselých vyv elinách, kde pH je v rozmezí 4 ó 6. Skelet v p d není velkým problémem. Nejlep-í p dní podmínky jsou pro douglasku flivná, pís itohlinitá a dostate n vlhká p da. Odolnost v í mraz m je pro douglasky taktéfl vysoká. Sná-í mrazy afl ó 25 °C. V útlém v ku trpí douglasky okusem a vytloukáním zv í. Douglaska je také tolerantní k m stskému prost edí (Úradní ek 2014).

V mladém v ku je douglaska v lesním porostu pom rn tolerantní k zástín ní av-ak v dob dospívání (cca od 10 let) se nároky na sv tlo zvy-ují. Nároky na sv tlo jsou u tohoto druhu vy-í nefl u na-eho domácího smrku (Fér a Rohon 1994).

Horní hranicí jejího rozšíření je zátek 6. LVS ó smrkobukového, v rozmezí od 650 do 800 m.n.m. V chladn jích polohách jsou pro ni vhodné teplejší slunné svahy. Nejlépe ji vyhovují průměrné roční srážky v rozmezí od 600 ó 800 mm. Snáhí i roční srážky v rozmezí od 500 do 550 mm (Blažák 2003).

3.5. Abiotické faktory prostředí

Podmínky ve kterých dřevina flíje, se snažíme obvykle vyjádřit těmi faktory nejnápádnějšími, makroklimatickými, které působí na velkých rozlohách, jsou obecně jejího charakteru a mají také největší vliv na rozšíření dřeviny.

Je známo, že v oblastech, kde je dřevina nejhojnější rozšířená, kde její výskyt je souvislý a převládající, tam jsou pro ni nejvhodnější makroklimatické podmínky. Zpravidla tu mluvíme o klimatickém optimu a o centru výskytu. Je obvyklým jevem, že v centru výskytu je dřevina méně náročná na ostatní stanovištní podmínky, zejména půdní. Naproti tomu mimo klimatické optimum, kde je dřevina méně hojná, říká nebo ojedinelá, kde její výskyt není souvislý, a kde klimatické podmínky mají některé rysy pro dřevinu nevhodné, tam je dřevina náročná na ostatní stanovištní faktory, vyskytuje se na specifických stanovištích, kde nedostatky makroklimatu mohou být vyrovnány obzvláště příznivými podmínkami jinými, zejména půdními (Hofman 1964).

3.6. Klima

Hofman (1964) uvádí, že za klimatické optimum se u douglasky považují západní části státu Washingtonu a Oregonu, a to především západní svahy Poběžných hor, pahorkatina mezi Poběžnými horami a Kaskádami, kromě kterých menších částí Willametského údolí a dalších nížin a střední poloha západních svahů Kaskád. Je to území ovládané širokým porostním typem pacifických douglaskovin, v němž je douglaska zcela převládající dřevinou, ústředí se na složení porostu zpravidla 80 ó 100 %. Makroklimatický charakter tohoto optima uvádí (Schwarz 1931) těmito hodnotami:

- Průměrná roční teplota \dots 10°C
- Průměrná teplota nejchladnějšího měsíce \dots 3°C
- Průměrná teplota teplejšího měsíce \dots 17°C
- Absolutní maxima teplot \dots 37°C
- Absolutní minima teplot \dots -17°C
- Procento slunečního svitu \dots 40 - 50 %
- Průměrná rychlost větru \dots 10 km/hod
- Průměrné množství ročních srážek \dots 1400 mm
- Průměrná výška snhové pokrývky \dots 500 mm
- Relativní vzdušná vlhkost \dots 80 %

Dle (Schwarze 1931) lze je to doplnit, že pokud jde o průměrné roční teploty kolísají v nížejších polohách od 7,8°C až po 11,8°C. Kanadská část, která se je to n kdy po itá do tohoto klimatického optima, je chladnější a průměrné roční teploty se pohybují kolem 7,4°C, přičemž teplotní minima klesají až na -35°C. Roční srážky dosahují až 2800 mm, ale jejich minima v některých krajích jsou jen 400 mm (níže polohy) a 500 mm (vyšší polohy). Průměrné množství srážek ve vegetačním období (duben až září) se pohybuje od 110 mm do 810 mm (Hofman 1964).

Dle Feliksik a Wilczisky (2003) mezi zásadní faktory, ovlivňující radiální přírsky douglasky tisolisté patří teplota v zimním období, konkrétně v síci únor a b ezen, kterému předcházelo vegetační období s teplým a deštivým létem. Douglaska je dle (Dolejský 2000) uváděna jako odolná dřevina v ní sněhu a v trsu. Odolnost je ve v tání před úpadem v ní nevlí na ostatních jehličnatých dřevin. V úpadku poškození vlivem silného v trsu se douglaska část jí vyvrátí, zlomy trpí jen minimálně.

3.7. Poda

Douglaska je dřevina, která je na půdu málo náročná a roste úspěšně pouze v extrémních podmínkách, a jde o půdy písčité nebo mokré, i o půdy písčité nebo chudé. To platí jak pro původní areál v Americe, tak i pro poměry evropské (Hofman 1964). Pro douglasku, jak uvádí Schwappach (1891) jsou nejlepší první humózní půdy písčité, nebo hlinito-písčité, méně dobré jsou jíhličnaté půdy hlinité, nejhorší jsou chudé půdy písčité a naprosto nevyhovující půdy zamokřené, močálovité, a to zejména na stanovištích chladných a v mrazových kotlinách.

Douglaska vytváří opad relativně bohatý na živiny a jeho rozklad postupuje značně rychle, alespoň v první fázi. Na druhé straně tento druh fixuje značné množství živin v biomase porostu a relativně ochuzuje půdní prostředí. To je patrné zejména v porostech vyrostlých v ků. V mladších porostech převládá dosud intenzivní růst smrku v oblasti korun spojený s vysokým zápojem, zatímco porost douglasky se vyznačuje zápojem mnohem volnějším. Z hlediska vlastního vlivu douglasky na půdní horizonty lze konstatovat, že v nížejších podmínkách vytváří poněkud půdnivější opad než nádomácí smrk. Její vysoké nároky ale způsobují pokles obsahu některých živin, například dusíku (Podrázský a Remeš 2006a).

Produktivnost porostu ubývá s přibývajícím uléháním podloží. Nejlepší bonita porostu je na půdách velmi snadno a rychle propustných pro vodu i kořeny v celém půdním profilu. K nim také patří půdy propustné nebo polopropustné na nezápevném výchozím půdním materiálu. Pokud jde o půdní texturu, pak nejlepší půdy jsou půdy středně těžké. Následují půdy těžké, dále lehké a konečně na posledním místě půdy těžké, velmi snadno propustné. Reakce půdy, na níž douglaska obvykle roste, je kyselá a pohybuje se v mezích od 4,8 do 5,2 pH. Účinnost o závislosti produkce douglaskových porostů na půdní reakci nevedla k žádným významným výsledkům,

protože p d ní reakce nevybo ovala z pr m rných hodnot k extrém m. Obvykle se uvádí, že jsou nejmén p íznivé ty p dy, u nichž reakce sm ůje od mírn kyselé k alkalické. Vcelku lze shrnout, že nejlépe vyhovují douglasce p dy st edn t flké, propustné a vzdu- né, erstvé a st edn zásobené flivinami (Hofman 1964).

Sledován byl také smí- ený 73. letý porost na 3B bohatém stanovi- ti. Porost zkoumal Martiník (2003) na území TPL K tiny a to p edev- ím pedochemické vlastnosti a minerální výfliva vzhledem k zastoupení douglasky. Výsledkem bylo zvy- ování podílu douglasky ve sm si s bukem na úkor zhor- ování p dních vlastností. Ukázalo se tak poutání flivin v biomase rychle rostoucího porostu. Autor záv rem doporu ůje samostatnost této d eviny, nebo-li skupinové p ím si v lesních porostech.

Stav p dy ve smí- eném porostu douglasky a smrku na kyselých (3K) a fl st edn bohatých (4H) stanovi- tích na Písecku studoval Men- ích a kol. (2009). Studie ukázala, že douglaskové porosty nahromadily 25,0 t/ha nadlofního humusu ve srovnání se smrkovými porosty, kde bylo 79,5 t/ha. Porosty douglasky ukazovaly hodnoty p dní reakce vy- í v organominerálních horizontech ve srovnání s jinými d evinami na stejném míst .

Podrázský a kol. (2014) uvádí, že vliv douglasky na p dní prost edí zna í vy- í nároky na p dní fliviny a i p ízniv j- í rozklad opadu ne fl t eba domácí smrk. Douglaska také prokazuje lep- í vliv na stav lesních p d nífl- ích poloh, konkrétn humusových forem, pokud jde o porovnání se smrkem. Douglaska projevuje p íznivý výskyt i ve vy- ích polohách, p ítom pozitivn ovliv ůje fytoceózu, p du i stabilitu porost . Douglaska také poskytuje zvy- enou produkci na extrémních pís ítých p dách.

3.8. Biotické faktory

Z ekologického hlediska m flme hodnotit vliv biotických faktor ů jen podle jejich negativního p sobení, tedy podle toho jakých nemocí, chorob nebo -kod jsou p íinou. U douglasky v Severní Americe nejsou známy choroby nebo nemoci podobného druhu a tato d evina se považuje za jednu z nejzdrav j- ích. Hostí sice asi na 140 druh flivo i- ných -k dc , a pokud je známo asi na 300 druh rostlinných p vodc chorob, av- ak fládný druh z tohoto velkého po tu dosud neohrozil douglasku kalamitn (Hofman 1964).

Dále podle Hofmana (1964) bylo v Evrop na douglasce za posledních tém sto let napo ítáno pouze asi 40 hmyzích -k dc v etn p íleflitostných, ale ani tady fládný z nich nep ekro il rámeč hospodá ské d leflitosti. Choroby zp sobované houbami se jífl považují za váfln j- í a dokonce v posledních desetiletích p ím ly n které lesníky, aby p í introdukci upozor ovali na nutnost nejvy- í opatrnosti.

Jankovský a kol. (2006) dokazují, že douglaska je ve své domovin hostitelskou d evinou prakticky u 100 druh houbových patogen , z nichž pouze n kolik druh m flé zp sobovat váfln j- í zdravotní problémy.

3.8.1. Choroby p sobené houbami

Po-kození, které nej ast ji nalézáme u douglasek v Evrop , nepo ítaje -kody zp sobené nep íznivým klimatem, je zavin no houbovými chorobami. Z t chto chorob pouze t i mají velký hospodá ský dosah, dv z nich ozna ujeme jako sypavky (-výcarský a skotská), jednu jako rakovinu. Mimo toho jsou houby na douglasce, zejména na jejich semená cích a sazenicích anebo v mladých kulturách, p vodci je-t n kterých jiných chorob. Hospodá ský význam t chto chorob je asový, nebo místní, vřdy v-ak bez velkého hospodá ského významu a nikdy neohrořující úsp chy introdukce (Hofman 1964).

Pe-ková (2003) adí Mezi hlavní houbové choroby douglasky padání semená k v lesních -kolkách p sobené komplexem p dních hub *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Moniliopsis* sp. aj. Dále uvádí, fle astým a vářným houbovým patogenem semená k a sazenic na douglasce je jist plíse -edá - *Botrytis cinerea*. Na semená cích se m fleme setkat i s plísní *Phytophthora cactorum* a hnilobou ko en zp sobenou houbou *Rhizoctonia* sp. Zasychání v tví a slabých kmínk vyvolávají houby *Phomopsis pseudotsugae*, *Valsa abietis* a *Leucostoma kunzei*. Z parazitických d evokazných hub je nutné uvést houby *Phaeolus schweinitzii*, *Heterobasidion annosum* a *Armillaria ostoyae*. V-eobecn je v-ak d evo douglasky proti d evokazným houbám odoln j-í neřl d evo jiných jehli nan .

Na jehli í douglasky se m fleme setkat s mnoha houbami. Kdefito n které jsou mén významné (*Phoma* sp., *Rhizosphaera*) a napadají p edev-ím jedince oslabené z jiných p í in, tak houby *Phaeocryptopus gaeumannii* (p vodce tzv. -výcarské sypavky douglasky) a *Rhabdocline pseudotsugae* (p vodce tzv. skotské sypavky douglasky) zp sobují vářná onemocn ní s významným hospodá ským dopadem (Pe-ková 2003).

Vzhledem k celkovému charakteru biologie obou sypavek a k jejich výskytu v mlazinách, kulturách i porostech je obrana proti nim obtřlná. Jako nejvhodn j-í se jeví výb r rezistentn j-ích ras a proveniencí (zelená douglaska), výb r vhodných stanovi- pro p stování této d eviny, nebo nap . v chladných polohách bývá nákaza ast j-í. Základním opat ením je jako u v-ech houbových chorob preventivní pé e a dodřřování v-ech lesop stebních opat ení. Vzhledem k tomu, fle jsme se v R se -výcarskou sypavkou douglasky do této doby nesetkali, nejsou zde ani rozpracována specifická obranná opat ení proti jejímu -í ení (Pe-ková 2003).

Pe-ková (2003) za azuje mezi nejzávařn j-í napadající houby douglasku Třýcarskou sypavku *Phaeocryptopus gaeumannii*. Tato houba p edstavuje pro douglasku velké nebezpe í. P sobí zasychání a opadávání jehli í. K nákaze dochází v kv tnu afl ervnu na práv ra-ících jehlicích. Na ja e p í-třho roku se na infikovaném jehli í objevuje řlutozelené mramorování, které pozd ji splývá, afl celé jehlice získají řlutozelenou barvu. B hem léta pak jejich zbarvení postupn p echází p es bronzový nádech afl do ervenohn dé barvy. Na spodní stran jehlic se vytvá ejí shluky drobných,

erných zárodků plodniček. Tyto zárodky plodniček dozrávají až na jaře pátého roku. Výtrusy jsou bezbarvé, dvoubuněčné, uprostřed s prázdnou přehrádkou. Výcarská sypavka douglasky se v porostech nejprve objevuje na ojedinelých stromech, teprve později se šíří do celého porostu. Napadá stromy všech věkových tříd. Při silné, opakované infekci dochází k výrazné defoliaci a postupnému odumření stromu, především ve výsadbách.

Další velice nebezpečnou houbou je Skotská sypavka *Rhabdocline pseudotsugae*. Tato houba způsobí vážné poškození douglasky. Dochází-li k opakovaným nálezům jehličí, může dojít až k odumření mladých stromů. Jehličí napadené skotskou sypavkou v následujícím roce odumírá a na podzim postupně opadá. Při opakované infekci po několika letech zůstávají na větvích douglasek jen jehlice posledního ročníku, výhony jsou většinou velmi krátké. Nejvážnější škody způsobí sypavka v mlazinách a mladých porostech ve věku 5-30 let, především pak na plantážích vánočních stromků.



Obr. 5: Výcarská sypavka *Phaeocryptopus gaeumannii* napadající douglasku
zdroj: studijní podklady - Peřková

Patogenní houba nazývána Oh ovec Weir v (Phellinus weirri) napadá ko enový systém jehli nan jako jsou jedle cedry a douglasky. V lesnictví ve Spojených státech p sobí zna né –kody v hospodá ství. Pokud se tato houba nepotla í, tak se mohou ztráty d evin rapidn zvý–it. Kdyfl samotný parazit nezabije hostitelský strom, tak jej zanechá zraniteln j–í v i v tru, ohni i hmyzím –k dc m. Phellinus weirri je jifl v sou asné dob roz–í en od Montany k tichomo skému pob effí, a od kanadské Britské Kolumbie afl k severu Kalifonie. Výzkumníci z Univerzity ve Washingtonu se snaflí najít zp sob jak této houb zabránit v dal–ímu –í ení (Dohnal 2004).

3.8.2. Po–kození p sobená flivo ichy

Z flivo ich p sobí na douglasce nejváfln j–í hospodá ské –kody zv a jifl okusem, vytloukáním nebo loupáním. Tyto –kody jsou v r zném rozsahu a tak jako u jiných d evil lze t flko ur it, které v–echny okolnosti napadení zv t–ují nebo zmen–ují. Za jistou ochranu proti okusu a vytloukání platí stále dosud jen oplocení kultur. Ochrana jednotlivých sazenic (opichováním, st íkáním, mazáním) nebo ochrana kmen p ed loupáním (ovazováním klestem) je pouflívána s r zným výsledkem. Bylo zji–t no flé douglaska je po–kozována více na lokalitách kde je její výskyt vzácn j–í, av–ak v oblastech s hojným zastoupením nejsou –kody zv í v t–í nefl na jiných d evinách.

Na douglasce zp sobují dosti váflné –kody i dal–í flivo ichové vy–ích ád , hlodavci (my–i, my–ice, hrabo–i, zajíci, králíci) nebo ptáci (hlavn na semeni a na klí ících semená cích a ve –kolkách). Stejn v–ak jako u zv e i v tomto p ípad jde o –k dce nespécifické pro douglasku a tak se jimi nemusíme zabývat. Ze spécifických douglaskových –k dc mají pouze dva hospodá ský význam. Je to korovnice douglasková a vosi ka krásenka (Hofman 1964).

Korovnice douglasková byla v Evrop zji–t na poprvé ve Velké Británii v roce 1911. T–kody korovnice jsou zp sobovány sáním na jehlicích, tj. vy erpáním flivin z rostliny, cofl se projevuje zmen–ením p ír stu. U mladých jedinc m flé dojít afl k úplnému zni ení. Proti korovnici se pouflívají chemické prost edky r zné povahy. T–kody korovnicí douglaskovou nemají charakter kalamitní.

Vosi ka krásenka je –k dce americký, který se dostal se semenem i do Evropy. Napadené semeno nelze zachránit. Proti –k dci se bojuje ve stadiu larvy afl kukly a brání se dal–ímu roz–í ení hmyzu na novou úrodu. Za nejlep–í obranu se povaflují vysoké teploty (55-60°C), kterým se semeno vystavuje po dobu n kolika minut. Roz–í ení krásenky napomáhá teplé a suché po así. Velké –kody jsou jen lokální; m flé být postiflno i 60 afl 95 % semene. Vosi ka krásenka –kodí p íleflitostn í na semeni jiných jehli natých druh , nap . na jedli obrovské (Hofman 1964).

3.9. Užitkovost dřeva douglasky

Dřevo douglasky je v Severní Americe a v Kanadě jedním z nejúspěšnějších. Jeho spotřeba je velká jak v chemickém průmyslu, tak v technických odvětvích i v drobných obchodech. Také v Evropě je oceněno americké douglaskové dřevo zvané jako šOregon Pine. Evropský dřevařský obchod tvrdí, že evropské dřevo douglasky horšími vlastnostmi než americké a že nevyhniká svými vlastnostmi nad dřevem domácích stromů – jehličnatých, jako je smrk, borovice, nebo modřín. Proto byl v Evropě problém s odbytem (Hofman 1964).

Kromě oblasti technické se dřevo využívá i v chemii. A to hlavně v průmyslu celulózy a průmyslu dřevní uhlí. Běžný obsah celulózy ve dřevě je 53,9 až 65,4 %. Obsah těkavých látek ve dřevě je nevýznamný a pohybuje se kolem 0,2 až 0,52 %. V kůře je obsah těkavin v průměru 13,8 % a umožní ujet tyto látky hospodárně získávat (Balabán 1955).

Douglaskové dřevo má středně širokou a širokou břízku i slabě nafouklou břízku se světle hnědým až červeným jádrem. Po pokácení se jádro na vzduchu zbarvuje do červené. Letokruhy jsou zřetelné a mají širokou, ostře ohraničenou a nápadnou vrstvu tmavě zbarveného pozdního dřeva. Dřevové pryskyřičné kanálky na radiálním řezu jsou téměř neznatelné a na tangenciálním řezu nejsou patrné vůbec. Pryskyřičné kanálky jsou dosti malé a velmi řídké. Lesk dřeva je nepatrný a jemné dřevo je jemně vonící po pryskyřici (Balabán 1955).

Pro douglaskové dřevo se obvykle uvádí průměrná objemová váha 0,51 t/m³, patří tedy douglaska mezi dřeva středně těžká. Je to dřvo nejen obvyklé jehličnaté dřevo (borovice, smrk, jedle) a nejlehčí dřevo listnaté (topol, olše, osika) (Hofman 1964).

Jedná se o jehličnatou dřevinu, její dřevo má bílé jádro. Břízka je nafouklá až nafouklá, jádro je zbarveno do světle hnědé až červenohnědé (na vzduchu tmavě). Pro jedince pěstované v našich klimatických podmínkách je často charakteristické, že letokruhy jsou hlavně v prvních letech značně široké a navíc pro jehličnan s netypicky vysokým zastoupením letního dřeva. Přechod z jarního dřeva do letního v rámci letokruhu je ostrý. Pryskyřičné kanálky jsou zřetelné. Dřevo douglasky je lehké a měkké. Z hlediska přirozené trvanlivosti patří jádrové dřevo douglasky ke středně trvanlivým, asi jako borovice lesní. Vzhledem k malému zastoupení na našem území je taktéž využíváno dřevo douglasky okrajově. V dřevařské praxi bývá často zpracována douglaska na dřevě společně s borovicí, případně modřínem, protože je téměř stejně drahé jako dřeva dřeviny. Z hlediska makroskopické struktury dřeva vzhledově velmi podobná. Použití dřeva je pak obdobné jako u borovice lesní (Vavřík a kol. 2012).

Dřevo douglasky je pevné, středně tvrdé a houževnaté. Velice dobře a také rychle se suší a nikdy by docházelo ke vzniku deformací či trhlin. Je velice dobře strojově opracovatelné. Ruční opracování je však náročné, nebo hrozí roztržení. Proti hnilobám je dřevo středně odolné a impregnace se neprovádí lehce. Uvádí se, že dřevo se širokými letokruhy je při sušení na roztržení. Dřevo z povodních porostů je považováno za pevnější, než dřevo z druhotných výsadeb. Dřevní vlákno je dlouhé.

Díky svým vlastnostem může dřevo douglasky vyúřlit ke stejným úřelům, jako pouříváme dřevo našich hospodářských jehličnatých dřevin (Zeidler 2014).

Výzkumem dřeva douglasky se zabýval Zeidler (2014) ve Třkolím lesním podniku v Kostelci nad řernými lesy. V k stromu byl kolem 40 let. Zkoumány byly fyzikální i chemické vlastnosti. Vyřlo najevo, ře dřevo douglasky se ve vřtřn vlastnostech podobá dřevu našeho domácího smrku ztepilého, ba i borovice lesní. U výsledkř je ovšem nutné brát v potaz pomřrn řížký v k zkoumaných stromř, kde musíme p ředpokládat veliký podřil juvenilního dřeva odlišných vlastností, a tedy horřší vlastnosti než u mřtřnř zralých stromř. Autor také poukazuje na to, ře řasté p řirovnání dřeva douglasky ke dřevu modřřnu je pravdivé pouze po vřhledové stránce. Co se vřak řtřř kvalitatívních vlastností dřeva, zejména pak pevnostních, tak s modřřnem jej nelze porovnávat. Naproti tomu auto ři řér a Pokorný (1993) uvád ří, ře dřevo douglasky má podobné technické vlastnosti jako dřevo modřřnu opadavého.

Dřevo je v Severní Americe řiroce vyúřříváno z řhlediska produkčního a to p ředevším k výrobu nábytku, p řeklifek a stavbř domř. Oproti jedli je rozlišeno na tmavé jádro a svřtlu b řl. Jádřové dřevo je pevné a má objemovou hmotnost 510 kg/m^ř. Douglasky jsou významnou dřevinou pro sadovnickou dendrologii a jsou vhodné pro řřzně řvsadby (Úřradní řek 2014).

Problémem p ři vyúřřití dřeva douglasky je vyúřřitelnost dřeva. V zahraničí, zejména na západř je hodnoceno dřevo douglasky velmi vysoko, dokonce více než smrky i modřřn. Opakem je trh v řeské republice. Zde jsou zna řné potřřře s odbytem tohoto dřeva a je prodáváno pod cenou, která je b řřňá v jiných oblastech Evropy. Dřevo douglasky je ovšem po stránce vyúřřitelnosti naprosto srovnatelné s dřívím b řřňých jehličnanř (smrk, borovice, modřřn). Dřevo vyniká svou stavební, konstrukční i vizuální atraktivností (Podrázský a kol. 2014).

3.10. P řstování douglasky tisorlisté

Douglaska je na prvním místř v pláňované řvsadbř cizokrajných dřevin. Nelehkým úřkolem je zalofit 20 000 ha douglaskových porostř. Pro jeho spln ření je nutné podniknout mnoho řet ření. U řinit řetřná organiza řní opat ření a zvlářtř zajistit dostatek osivového a sadebního materiálu (Hofman 1964).

Nejvýznamn ří cizokrajné dřeviny pro lesní hospodářství jsou u nás douglaska tisorlistá a jedle obřovská. Cílového zastoupení t řchto dřevin lze dosáhnout pouze na úřkor smrku ztepilého ve řtedních a v nižřších vegeta řních stupních v men řší m řře i na úřkor borovice lesní (Poleno 1997). P ři p řstování douglasky je nutné provád řt řp ři o řvsadby ihned na za řátku p řstebního procesu. Brzké zásahy jsou podmínkou vyřří a bezpe řné produkce. Mladé kultury douglasky jsou hojn ř ohřřřovány bu řením. Vyřří mnořřství bu řen ře dáno řřřím sponem řvsadby. Doporu řuje se p řeflezávka, p ři které se odstraní jedinci netv řrní a dvojáky, cofl b řývá v p řípád douglasky řastá vada.

Nejdlehlit j-í p stební úkony v-ak p icházejí v douglaskových porostech aíl pozd jí (Hofman 1964). Osivová základna v esku je povaflována za dostate nou. Máme nejmén 50 % (150ha) porost nad 40 let, tedy ve v ku kdy se jífl semeno m fle sbírat. Douglaska za íná kvést a plodit ve velmi asném v ku 12-15 let. Nejasné a r zné je kdy strom nese klí ívé jakostní semeno. Mnohé studie dokázaly, fle aíl kolem v ku 25 let dosahuje semeno plné semenné zralosti (Hofman 1964).

Ve svém lánku pí-e také Cafourek (2014), který se zabýval dovozem osiva douglasky. Uvádí, fle v sou asné dob jsme odkázáni na dovoz semene z ciziny. Hlavní dováflející zemí je potom Severní Amerika. Nejvýhodn j-í by v-ak bylo, kdyby se k výsevu mohlo pouflít osivo domácí. Ov-em porosty musejí být kvalitní a aklimatizované v r zných oblastech ech a Moravy. Semenných sad je v R 4,35 ha, jejich vyufití je ale minimální, a to p edev-ím proto, fle úrody jsou nebohaté, nebo nepravidelné. Velké kody na úrod také zp sobuje krásenka douglasková (*Megastigmus spermotrophus Wachtl.*). Dal-ím d vodem malého vyufívání domácího porostu je obtíflnost sb ru ze stojících strom , ale také neuspokojívá jakost osiva. Stav sou asného dovozu osiva douglasky tisolisté ukazuje tabulka 1.

Tab.1.: Mnoflství osiva douglasky tisolisté dovezeného do R v letech 2009-2014
zdroj: Cafourek, J.: Dovozy osiva douglasky tisolisté do R. Lesnická práce, 93, 2014, . 7

Rok	Dovoz osiva Kanada (kg)	Dovoz osiva USA (kg)	Dovoz osiva EU (kg)	Celkem (kg)
2009	33,768	0	9	42,768
2010	29,9	11	10	50,9
2011	44,034	8	20	72,034
2012	70,293	21	5	96,293
2013	30	37,3	7	74,3
Celkem	207,995	77,3	51	336,295

Plodnost d eviny jako je douglaska tisolistá p ichází velmi záhy, uvádí se mezi 25 -30 rokem. Kvalita a mnoflství úrody nejsou stálé. Závisí zejména na stá í stromu, periodicit plodnosti, po así také na chorobách. Týky na douglaskách uzrávají na konci léta, semena z nich za ínají vypadávat na za átku podzimu, kdy se také otevírají. Aby bylo dosafleno maximální úrody, doporu uje se sb r je-t p ed úplným dozráním. Hrozí ov-em zhor-ení kvality osiva. Osivo douglasky nevykazuje hlubokou dormanci jako nap . habr nebo lípa, ale dormanci m lkou, to znamená, fle osivo vyseté na ja e bez p edosevní p ípravy klí í velmi nepravideln . Jako p edosevní p íprava se v dne-ní dob doporu uje 21denní studená stratifikace. Tato metoda spo ívá v má ení osiva po dobu 48 hodin ve vod a následuje stratifikace. Teplota se pohybuje v rozmezí 3-5°C (Martiník a kol. 2014).

U douglasky, jako u mnoha jehličanů je zcela normálním zjevem partenokarpie, tedy tvorba plodu bez oplození, protože tyto plody buď neobsahují semena, a nebo se semena vytvářejí neklíivě, proto nemají embrya. Proti partenokarpii jsou známá úpravná opatření v oblasti pěstování. Vycházejí z toho, že zrání pylu a zrání samičích květů je nepravidelné a že douglaska produkuje relativně malé množství pylu než jiné jehličnaté dřeviny. Je potřeba, aby jednotlivé douglaskové stromy byly co nejméně izolovány a aby douglaskové výsadby byly co nejvíce koncentrovány. Izolované stromy mají totiž sterilní semena. Čím je porost rozsáhlejší a čím je v něm více jedinců douglasky, tím je pravděpodobnější, že budou samičí květy dokonaleji opyleny. Podmínky pro vznik výkvetů jsou pro douglasku také specifické. Květy douglasky jsou totiž značně citlivé k nízkým teplotám, a že mrznou a hynou již při -2 až -3 °C. Tyto teploty jsou nevýhodou zejména na jaře a vzhledem k výskytu pozdních mrazů (Hofman 1964).

Průběh zrání semen douglasky má také své specifika. Na rozdíl od většiny ostatních jehličanů zraje semeno douglasky velmi rychle, ale také velmi nepravidelně. To závisí na jedinci a i podle místa výskytu. S rostoucí zralostí souvisí i rozkladivost, která není vždy stejná. Výkvet u nás začíná uzrávat v druhé polovině srpna, a v teplém a suchém počasí je zralost výkvetů dříve. Uzářené semeno vypadává ihned po první přímrazce a vypadává postupně. Za nejvhodnější dobu ke sběru semen považujeme tu, v které začíná na stromech padat první výkvet. Semeno z výkvetů vypadává lehce, proto není potřeba zvláštního zařízení pro uložení. Pro úplné vyloučení se však doporučuje výkvet nejprve navlhčit a pak opatrně vysušit (Hofman 1964).

První introdukce do našich lesů byla v roce 1842 v Chudenicích. Klíivost semen je kolem 40 %. Generativní množení není obtížné. Výkvet se sbírá za účelem zářezů a to je třeba před otevřením. Douglaska se u nás pěstuje již na více jak 5000 ha redukované plochy a proto se stává čím dál tím známější lesnickou dřevinou. Její význam v LH se bude jen zvyšovat. Je to druh, který má budoucnost zejména v okrasných výsadbách i ve výšších polohách (Úředník 2014).

První výsazení douglasky tisolisté do lesních porostů v ČR je datováno rokem 1842 v Chudenicích (Kyzlík 2006). Na druhou stranu dle Hofmana (1964) je rok prvního výsazení douglasky v Chudenickém parku uváděn až 1843. Na konci 19. století dochází nárůstu pěstování douglasky v lesních porostech. O to se postaral především Gayer, který nabízel lesníkům sazenice douglasky a velice je obohatil (Hofman 1964).

Douglaska byla od této doby v průběhu pár let již vysazována i v lesních kulturách a postupem času se stávala běžnou součástí druhové skladby hospodářských lesů u nás. Především rychlý růst a vysoká produkce dřeva přispěla k rozmachu douglasky (Remesal-Hart 2004).

3.11. Stanovi-tní podmínky p stování douglasky

Douglaska je d evina s velmi širokou amplitudou. Tuto skute nost dokumentuje v prvé ad rozsáhlý areál p vodního roz-í ení na severoamerickém subkontinent . Navíc douglaska roste na stanovi-tích od pob efních oblastí Pacifiku afl do vysokohorských poloh ve vnitrozemí Kanady a USA. Provenience douglasky zastoupené v mezinárodním pokusu rostou na rozmanitých stanovi-tích v etných evropských i mimoevropských zemí s r znými makro ekologickými podmínkami a to p eváfln s pozitivními výsledky. Tyto skute nosti nazna ují, fle i spektrum stanovi-tních podmínek v R, kde m fle být douglaska s úspě chem p stována m fle být pom rn široké. P i studiu produkce douglasky, které vykonal Třka (1983) v R, byly registrovány a hodnoceny porosty rostoucí na velmi rozmanitých stanovi-tích od vegeta ního stupn buko-dubového afl po stupe jedlo-bokový. Také zastoupení lesních typ a kategorií je zna n široké. Douglaska u nás roste v kategoriích vysýchavé, kyselé, sv flí, bohaté, obohacené, vlhké i oglejené (Třdelá 2004).

3.12. Druhová skladba porost s výskytem douglasky

Douglaska byla v podmínkách eské republiky vysazována p edev-ím na ufl-í holose e ve form nesmí-ených porost nebo skupin, v n kterých p ípadech se smrkem, který m l p edstavovat výpl ovou d evinu. Práv nesmí-ené porosty cizokrajných d evin (trnovník akát nebo borovice erná), tedy i douglasky tisolisté, jsou p í inou velmi rezervovaného postoje orgán ochrany p írody k p stování cizokrajných d evin. Výrazem t chto kritických a negativních tendencí ve vztahu k této problematice jsou p íslu-ná ustanovení v rámci zákona o ochran p írody a krajiny. Douglaska je s ohledem na své vlastnosti d evinou vhodnou k za len ní do systému ekologicky orientovaného lesního hospodá ství. P edev-ím je to z dvodu, fle m fle vytvá et s domácími druhy d evin hodnotné porostní sm si z hlediska druhu, v kového slofení, struktury i textury. V na-ích lesích je afl dosud pom rn málo p íklad smí-ených porost douglasky s domácími d evinami s výjimkou smrku, které ov-em nejsou pozitivn hodnoceny. Douglaska totiž potla ila smrk a ten ustoupil do podúrovn . Nevýhodou je tvorba surového humusu s negativními vlivy na výfllu porostu (Třdelá 2004).

Z p ím sných d evin p ícházejí v úvahu p edev-ím ty, které se také v Americe, jako areálu p vodního výskytu vyskytují ve spole ných porostech s douglaskou. Mezi tyto d eviny pat í p edev-ím tsuga, túje, a smrk sítko Tsuga a túje sná-í intenzivní zastín ní, proto z stávají v druhé etáfli a porost zapl ují. Douglaskám také vypomáhají k vy-ímu r stu a tvarují je. Tyto d eviny jsou v porostu vysazovány p edev-ím pro funkci vypomáhající zkvalitnit vývoj douglaskového lesa (Hofman 1964).

Za velmi vhodnou sm s se také považuje douglaska s jedlí obrovskou. Do této sm si se p ídává z pravidla je-t jedna d evina spl ující zcela jenom funkci ochrannou a do asnou. Touto d evinou je smrk, který je zastoupen afl v 50 % (Hofman 1964).

3.13. Péče a výchova

Douglasce je třeba v novat v t-í pozornost nejl domácím dřevinám, protože péče o výsadby začíná velmi brzo a je velice důležitá. Vyšší produkce je podmínkou této pozornosti. Mladé kultury douglasky jsou hodně ohrožovány buňmi, proto se doporučí spon 1,5 m x 1,5 m. Proti buňmi se používají chemikálie i mechanické ovládnání, nebo okopávání. Avšak nejdůležitější práce v douglaskových porostech je třeba vykonat ať už později a jim je také nutno v novat nejvyšší pozornost. Jedním z důležitých úkonů je bezpochyby probírka. O nutnosti probírky není pochyb. Probírky u douglaskových porostů u nás jsou zanedbávány. To vede k tomu, že není plněn hlavní hospodářský cíl douglasky, že se neprodukuje silný sortiment a že se také nezkracuje obmětní doba. Vliv probírek se projevuje ve zpevnění porostu. Rychlá reakce kořenového systému na probírky se odráží především ve výšivce, avšak zásadní vliv probírek se projevuje ve zpevnění porostu (Hofman 1964).

Na základě svého výzkumu dochází Muller (1958) k závěru, že špatný stav některých porostů je následkem malé intenzity probírek a také toho, že se nevykonávaly probírky úroveň.

S probírkami by se mělo začínat od 18. věku porostu. Doporučuje se, aby se opakovaly od tohoto období jednou za rok, nejdříve však jednou za dva až tři roky. Probírkami se vytýčí jedinci utiskovaní, jedinci špatného růstu, s křivými kmeny, s chorobami a podobně. Nezasahují se stromy nadúrovňové. Intenzita probírek se pohybuje od 16 % do 25 %. Intenzita probírek klesá s přibývajícím věkem porostu. Do šedesátého roku by měly být dokončeny všechny probírkové úkony. Po čtyřicátém roku se již zasahuje i do nadúrovňových. Při opožděných probírkách trpí douglasky nedostatkem světla a zpomalují vzrůst. Včasné probírky zesilují zakotvení douglasky v zemi a tím porost stabilizují (Hofman 1964).

Za účelem docílení u douglaskového porostu velkého podílu bezsukého dřeva a omezení zarostlých suků, je nezbytné provádět vyvívání neboli oklest. Způsob jakým se vyvívání provádí závisí na věku a dimenzi stromu. Obvyklé doporučení je vyvívání ve dvou fázích. Vyvívání do výšky 3 m a to i zelené větve. Druhá fáze se provádí po několika letech a to ve výšce 6 až 8 m. Oklest je prováděno buďto ručně s využitím ručních pilek, nebo za pomoci mechanizovaných prostředků (vyvívací pily, plhací hydraulické vyvíváče apod.). Vyvívání se z důvodů své náročnosti provádí pouze na cílových stromech (Týndelá, Beran 2004).

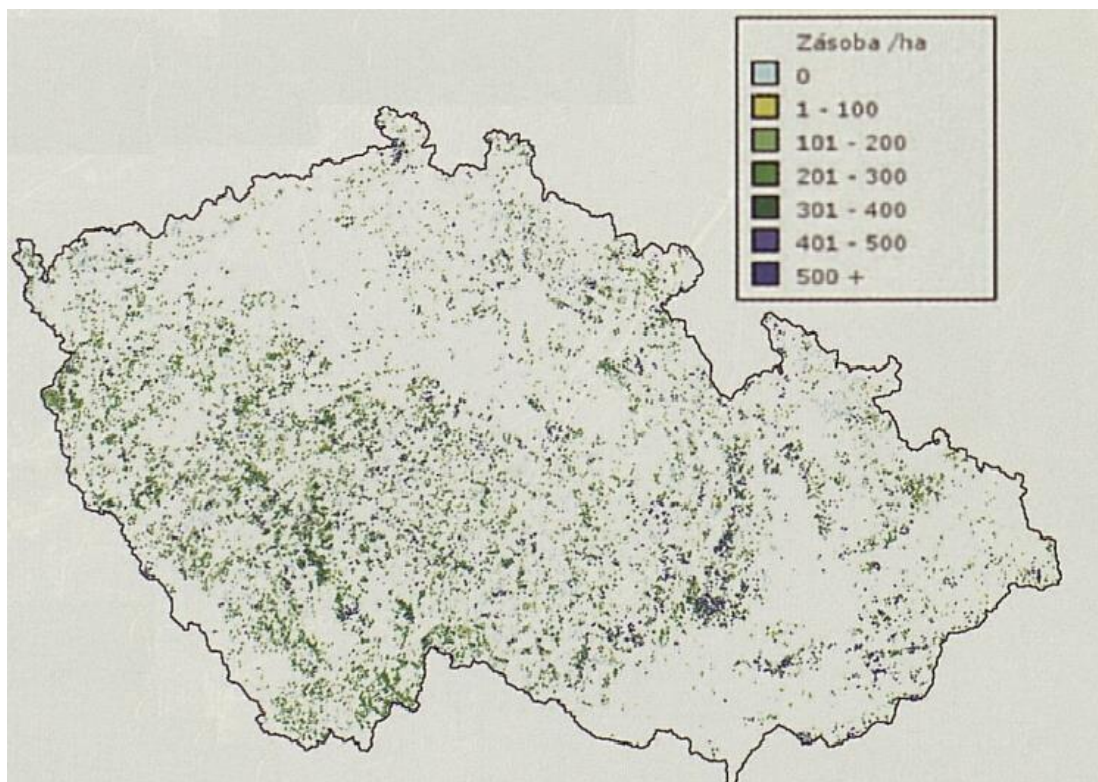
V nadúrovňových porostech jen zřídka najdeme přirozený nálet pod vlastním porostem douglasky.

3.14. Produkce

Produkci douglasky tisolisté je i v našich domácích podmínkách v nována velická pozornost, to platí zejména v posledních letech. V t-ina star-ích i nov j-ích studií se shodují na výrazném zvý-ení produkce porost p i zavedení douglasky do porostních sm sí. P i hodnocení produk ní funkce douglasky je t eba brát v potaz, fle rozdíl mezi jednotlivými d evinami se mohou výrazn li-it, pokud hodnotíme jednotlivé stromy, a nebo p i hodnocení celých porost . P íkladem m fle být vodou ovlivn né stanovi-t , kde byl zji-t n objem st edního kmene douglasky na úrovni 316 % ve srovnání se smrkem, p i emfl zásoba porostu pouze na úrovni 150 %. D vodem byla nižší hustota douglaskových porost a jejich v t-í sv tlost. Význam vhodné p ím si se tím pádem zvy-uje (Podrázský a kol. 2014).

Douglaska je za azena mezi nejrychleji rostoucí jehli naté d eviny, proto je o ni veliký hospodá ský zájem. První otázka zcela ur it bude, zda v evropských pom rech roste pomaleji neff na území svého p vodního roz-í ení, a jak se tento úbytek r stových schopností projevuje na hmotové produkci. Po srovnání produkce douglasky s cizokrajnými d evinami jsou nejváfln j-ími konkurenty smrk sitka, mod ín japonský a jedle obrovská. Z domácích d evin fládná r stem i produkcí nep ed í douglasku (Hofman 1964).

Zásoba d eva v porostech douglasky na na-em území povolna nar stá. V roce 2003 inila celková zásoba 938 340 m³b.k., za 10 let v roce 2013 stoupla na celkových 1 436 877 m³b.k. Tento nár st je p edev-ím díky celkovému b flnému p ír stu, který se u douglasky pohyboval kolem 12 m³b.k./ha. K porovnání produk ní schopnosti je uvád lo íslo 8,3 m³b.k./ha, které pat í v-em ostatním d evinám. Rozlofení zásob podle v kových stup je stejné jako porostní plocha nerovnom rné. Zásoba d íví produkce dosahuje hodnot afl na 324 tis. m³b.k. v 5. v kovém stupni, poté v 6. v kovém stupni prudce padá na 91 tis. m³b.k (Va-ík 2014).



Obr. 6: Zásoba DG (m³.k./ha d evní plochy) v roce 2012 - zdroj:

Va-í ek, J.: data o douglasce tisolisté v R. Lesnická práce, 93, 2014, . 7, s. 17.

Ve Spojených státech amerických, v prost edích kde je douglaska ve finálním stádium sukcese, tedy klimaxovou d evinou je rozsah ro ního p ír stu douglasky ro n od 1,4 afl do 7,0 a více m³/ha. Ov-em na vlh ích stanovi-tích dosahuje douglaska vy-í produkce a to afl 9,8 m³/ha ro n (Pfister a kol. 1977).

Auto i Burgbacher a Greve (1996) popisují své zkoumání smí-eného porostu (DG, JD, BK, MD, SM, BK) v N mecku. Uvádí fle, sledovaná plocha o vým e 0,3 ha s p evahou douglasky m la v 52 letech zásobu 574 m³/ha a pr m rná vý-ka této d eviny inila 31,4 m. Posléze ve v ku 85 let dosáhla douglaska pr m rné vý-ky 45,4 m a zásoba na hektar inila 891 m³. Dal-í zkoumání provedl Kantor (2008), který porovnával 10 nejobjemn j-ích jedinc douglasky, smrku a mod ínu v 89 letém porostu na flivném stanovi-ti. Zjistil vý-kovou p evahu douglasky nad smrkem o 7,2 m a nad mod ínem dokonce o 8,5 m.

Také v N mecku se zabýval problematikou produk ního potenciálu douglasky Huss (1996). Ten uvádí, fle douglasky rostoucí v okolních lesích m sta Freiburg dorlstají afl do 55 metr . I takto staré stromy jsou v-ak velice vitální. Dále autor poukazuje na to, fle douglaska m fle jako v Severní Americe, za zna ného obmýtí dosahovat vý-ek afl 70 ó 80 metr .

Studie prováděná na naší fakultě Podrážským a kol. (2013) potvrdila, že douglaska má produkční nadřazenost nad domácími dřevinami. Z introdukovaných dřevin se jí pak na vhodných stanovištích vyrovná pouze jedle obrovská, která však silně zaostává kvalitou produkované dřevní hmoty. Ta se u douglasky uvažuje minimálně na úrovni smrku nebo modřínu. Také bylo zjištěno, že pokud porost douglasky z hydrofyzikálního hlediska je výrazně a významně produktivnější než pokud je v zemědělské, respektive nelesní. Jako velmi významná se jeví zejména vyšší odolnost douglasky ve srovnání se smrkem ztepilým vůči abiotickým i biotickým faktorům v extrémně suchu. Tato dřevina tak může hrát důležitou roli při náhradě smrku v nížších polohách, při zachování vysoké produkční funkce lesních porostů. Můžeme předpokládat, že v rámci rozšíření této dřeviny se může podstatně zvýšit jak objemová, tak především i hodnotová produkce lesních porostů. Jeví se pak jako více než vhodná substituce za smrk ztepilý na celé řadě stanovišť – jak z hlediska produkčního a environmentálního, tak i z hlediska ekonomického.

Porovnáním produkce douglasky s naší nejznámější dřevinou smrkem prováděl Třška (1983), který produkci porovnával na 76 vybraných plochách. Ve výsledku zjistil, že ve věku 80 let byla na středně bohatých stanovištích zásoba douglaskových porostů průměrně o 200 % vyšší než zásoba ve stejných starých smrkových porostech. Kyselá stanoviště jeví o něco méně produktivní než douglaska a to průměrně 150 %. Stanoviště bohatá pak 100 %. Celkově byl výzkum prováděn na stanovištích nížších až středních poloh do 5. lesního vegetačního stupně. Nejvhodnější stanoviště pro nejvyšší hodnoty produkce lze charakterizovat jako především bohaté na živiny i vodu, čili bohatější edafické kategorie (V, S, B, H, D, F, O) v nížších a středních polohách (3-5. LVS). Avšak na Slovensku douglaska roste ve 2. - 4. LVS a dosahuje velice podobných výsledků (Lengyelová 2000).

Porovnání produkce s jedlí je důležité, neboť jedle je přistavována ve vyšším stupni, který odpovídá nárokům douglasky. Německé literární prameny uvádějí, že douglaska je asi o 50 % produktivnější než jedle. Není však pochyby, že ani jedle nemůže být v růstu a produkci dřevní hmoty douglasce vážným konkurentem (Hofman 1964).

Listnaté dřeviny jsou charakterizovány celkově nízkou produkcí než jehličnany. Douglaska má průměrně až o 100 % vyšší produkci než buk na stejném stanovišti jak uvádí Dolejský (2000). Je to výraznější rozdíl u dubu, kde může být až 160 % (Hofman 1964).

Výrazný produkční potenciál douglasky byl zaznamenán i na TřP v Kostelci nad Černými lesy. Douglaska se zde vyskytuje na ploše o výměře 10,5 ha a to od 80. let 90. století. Nadmořská výška nejstaršího porostu je 410 m.n.m. Průměrné roční srážky jsou 650 mm a průměrná roční teplota 8°C. V porostním věku 97 let byla určená zásoba. Zásoba se zastoupením smrku a douglasky se pohybovala v mezích 830 až 1030 m³/ha. Výskyt douglasky byl zde do 30 % a 36 až 58 % zásoby (Remeš, Podrážský a kol. 2006).

Porovnání produkce douglasky se smrkem prováděl Třkoda (1978). Na území TřP v Kostelci nad Černými lesy. Porovnání prováděné na dvou plochách, kde byly dřeviny oddělené o

rozměrech 40x50m. Jedna plocha byla vyhrazena pro douglasku a druhá pro smrk, kde dřeviny převládaly. Věk porostu byl kolem 70 let. V této zásobu na těchto plochách vykazovala douglaska. Konkrétně ve výšce převyšovala smrk o 9 metrů, v tloušťce o 16 centimetrů a v objemu téměř o 2 m³.

Jedna z posledních studií zahrnuje produkční funkci porostů různých dřevin na zalesněné zemědělské půdě. Podmínky, kde studie probíhala byly: nadmořská výška 430 m n.m., průměrná roční teplota 7,5°C, průměrná roční srážka 600mm, půdní typ oglejená luvizem a fl. pseudoglej. Srovnávala se zásoba porostů smrku, borovice lesní, buky a douglasky ve věku 39 let. Hodnoty středních kmenů u borovice dosáhly výšky 20,6 m a střední tloušťky 19,5 cm, u smrku 20,1 m a 19,5 cm, u buky 24 m a 21,4 cm a u douglasky 21,6 m a 23,8 cm. Počet kmenů byl u smrku 1408, u borovice 1157, u buky 440 a u douglasky 928 ks/ha. Zásoba poté byla u smrku 352,1, u borovice 349,4, u buky 157,1 a u douglasky 438,6 m³/ha. Z těchto údajů jednoznačně vyplývá, že douglaska se zde ukázala jako nejproduktivnější dřevina v daných podmínkách (Podrázský a kol. 2009a, b, 2010).

Ze všech těchto údajů je zřejmé, že douglaska převyšuje v evropských poměrech evropské domácí dřeviny. Odchyly v produkci jsou dány stanovištními ukazateli. Nelze však přehlédnout nejen k objemovým hodnotám, ale musíme brát v úvahu také bezpečnost produkce.

Hofman (1964) dokládá v mnoha příkladech, že se ve smíšených porostech douglasky a smrku klimatickými faktory naruší pouze stromy smrkové. Proto i zde je douglaska uváděna jako strom odolávající ve větrném prostředí lépe než smrk.

Také Dolejský (2000) se zmiňuje o vysoké odolnosti douglasky. Zaměřuje se ale především na odolnost dřeviny vůči mrazu a větru. Autor závěrem tvrdí, že douglaska se v tomto ohledu vyrovnává domácím listnatým dřevinám.

4. Metodika

Hlavním cílem metodiky je zjištění a optimalizace porostních smíšených diferencovaných zastoupením douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) a zhodnocení zásoby na trvalých výzkumných plochách na ML Písek. Na zkušných plochách se provádělo měření dendrometrických veličin, ze kterých se následně určovaly nejvhodnější směsi dřevin v porostu, aby bylo dosaženo maximální možné produkce douglasky.

Při výběru zkušných ploch bylo dodržováno několik aspektů.

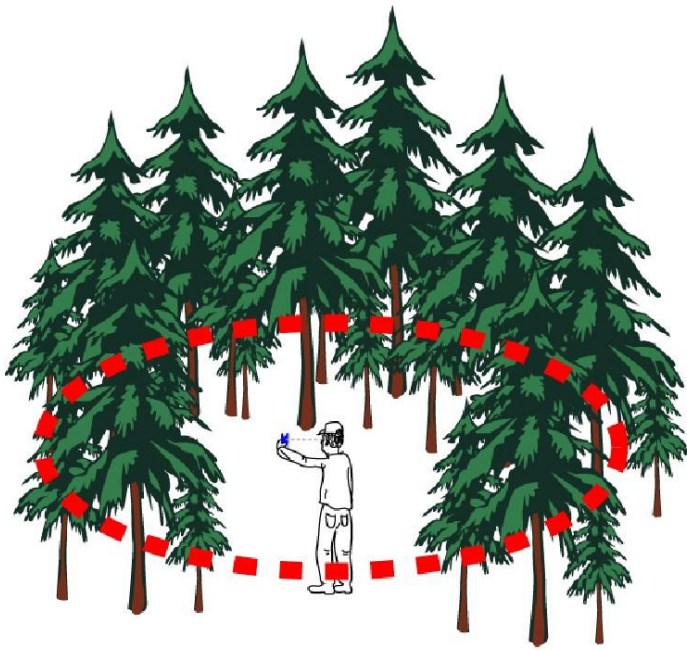
1. Porost nebyl mladší než 80 let.
2. Procentuální zastoupení douglasky tisolisté se pohybovalo od nejnižšího zastoupení (10 %) až po nejvyšší (téměř 100 %).
3. Všechny zkušné plochy byly stejné velikosti: 1000 m², poloměr plochy činil 17,85 m.
4. Všechny měřené zkušné plochy se nacházely ve stejné LVS.

4.1. Měření

Kruhové zkušné plochy byly vytyčeny v porostech s maximálním zastoupením douglasky tisolisté. Každá plocha byla stabilizována stromovým stromem, který se označil čísly od 1 do 10. Kolem stromových stromů se vytyčily plochy o poloměru 17,85 metrů. Plochy byly určeny podle procentuálního výskytu douglasky tak, aby zastoupení douglasky bylo rovnoměrně lineárně stoupající. Snahou bylo nalézt plochy, kde bude 10 % i 100 % zastoupení douglasky. V každém případě vytyčené ploše jsme určovali druh dřeviny, průměr kmene ve výšce tloušťky, celkovou výšku stromu, výšku nasazení koruny a také polohu stromu na ploše. Ta byla zaznamenána vzdáleností stromu od středu a azimutem.

Vytyčování zkušných ploch

Samotné vytyčování ploch v případě vhodném, cílovém prostoru se provádělo pomocí přístroje Vertex Laser 402, ve kterém je zakomponován laserový a ultrazvukový dálkoměr. Před cílovým měřením je však nutné provést kalibraci přístroje pomocí pásma. Zařízení ultrazvukového dálkoměru také nepracuje v dešti. A není vodotěsné.



Obr. 7: Vytýčování zkušných ploch pomocí přístroje Vertex Laser - zdroj: <http://celticsurveys.ie/index.php/forestry-supplies/haglof-vertex-laser-vl5-with-bluetooth.html>

Měření tloušťky

U všech stromů, které byly zaevidovány do zápisníku a bylo jim zařazeno své číslo, byly změněny výškové tloušťky za využití hliníkové lesnické přímky s přesností na 1 mm. Přímka kmenů byla měřena v tzv. prsní (výškové) výšce. Tato výška se udává ve vzdálenosti 1,3 m od paty kmene. Lesnická přímka je složená ze dvou ramen. Jedno je pevné a jedno je posuvné. Obě tyto ramena spojuje lať opatřená měřicím šelákem, ze kterého odečítáme změněné hodnoty. Měření probíhalo u každého stromu vždy dvakrát a to kolmo na sebe. Při měření je také nutno dbát na to, aby se přímka dotýkala stromu v okamžiku odečítání hodnot na těchto bodech. Pokud v prsní výšce (1,3 m) nelze přesně změřit průměr kmene, je nutné měřit nad a pod touto danou výškovou a obě měření se poté zprůměrují. Tento problém může nastat v případě nepravidelnosti tvaru kmene, zejména při poškození stromu. Další výjimka při měření průměru ve výškové výšce může nastat, pokud kmen je tak mohutný, že ho přímka nemůže obejmout. V tomto případě je k měření používáno obvodové pásmo a průměr je pak dopodpočten.



Obr. 8: Hliníková lesnická průměrka - zdroj: <http://www.interforst.cz/cz/eshop/k/meridla-znacení-a-evidence-dreva/prumerky/prumerka-kinex-50cm/1657/>

Měření výšky

Na vřech plochách jsou měření výšky vřech stromů pomocí výškoměru Vertex Laser 402. U každého stromu jsou měření výšky jak celkové, tak výšky nasazení koruny. Jako první důležitou součástí měření bylo určení vhodné odstupové vzdálenosti, ze které bude možno zaměřit na patu stromu, zaátek koruny a i na vrchol koruny stromu. Tato vzdálenost je pro přístroj důležitá pro výpočet celkové výšky, a zanesení do přístroje automaticky po zaměření na kmen stromu a to pomocí laserového dálkoměru.

Postup samotného měření probíhá v daném pořadí:

1. Zaměření vrcholu stromu. (Pokud není možné vrchol stromu přímo vidět, je možno posuzovat vrchol i odhadem.)
2. Změření vzdálenosti od stromu pomocí laserového dálkoměru, kterým je vybaven přístroj Vertex Laser 402.
3. Zaměření paty kmene stromu.
4. Opětovné zaměření na vrchol koruny stromu.

Přístroj poté sám propočte ze zadaných údajů výšku stromu pomocí vestavného sklonoměru. Stejný postup se provádí i při měření výšky nasazení koruny.



Obr. 9: Vý-kom r Vertex Laser 402 - zdroj: http://www.cspforestry.com/Haglof_VL5_Vertex_Laser_Bluetooth_p/haglofvertexlaser.htm

M ění vzdálenosti od st ědového stromu

M ění lze provád ět dv ěma zp ůsoby. Jednak pomocí m ěřicího pásma, tato metoda je v-ak zdlouhavá a nepohodlná. P ěřím ění pásmem je totif d ěfíté dbát na bezchybné napnutí pásma a také aby bylo pásmo ve vodorovné poloze. Jakákoliv odchylka by totif znamenala chybné výsledky.

Vhodn ěí metoda je op t pomocí p ěstroje Vertex Laser 402. S p ěstrojem se postaví m ěřící na úrove ě m ěřného stromu a zacílí na st ědový strom. Vzdálenost se objeví na digitálním displeji.

Ur ění azimutu

Slovo azimut pochází z Arab-tiny a znamená ěský sm ěr neboli orientovaný úhel. Z definice vyplývá, śe sever má azimut 0•, východ 90•, jih 180• a západ 270•. K m ěření azimutu se pouřívá buzola. Postup m ěření je zcela jednoduchý. Buzolu umístíme ke st ědu zkusné plochy a vy káme, dokud se st ělka neustálí na sever. Výsledný sm ěr azimutu neboli sm ěru ur ěíme ode tením ve sm ěru, kde je m ěřný strom.

4.2. Zkoumané kruhové zkusné plochy

Námi zvolené kruhové zkusné plochy se vyskytují v ML Písek a všechny plochy byly stabilizovány v jediném porostu, který nám ale vyhovoval.

Tímto porostem je **Porost 228B10/10**

Jedná se o P ím ský les Hradišt V SV ásti Archeologické nalezišt Hradišt ský vrch. Svah J afl JZ expozice. Lesní typ je zde 3K5 ó Kyselá dubová bu ina a plocha porostu je 11,82 ha. V k 93 let. Zastoupení jednotlivých d evin je následující:

SMí í í .. 40 %

BOí í í .. 20 %

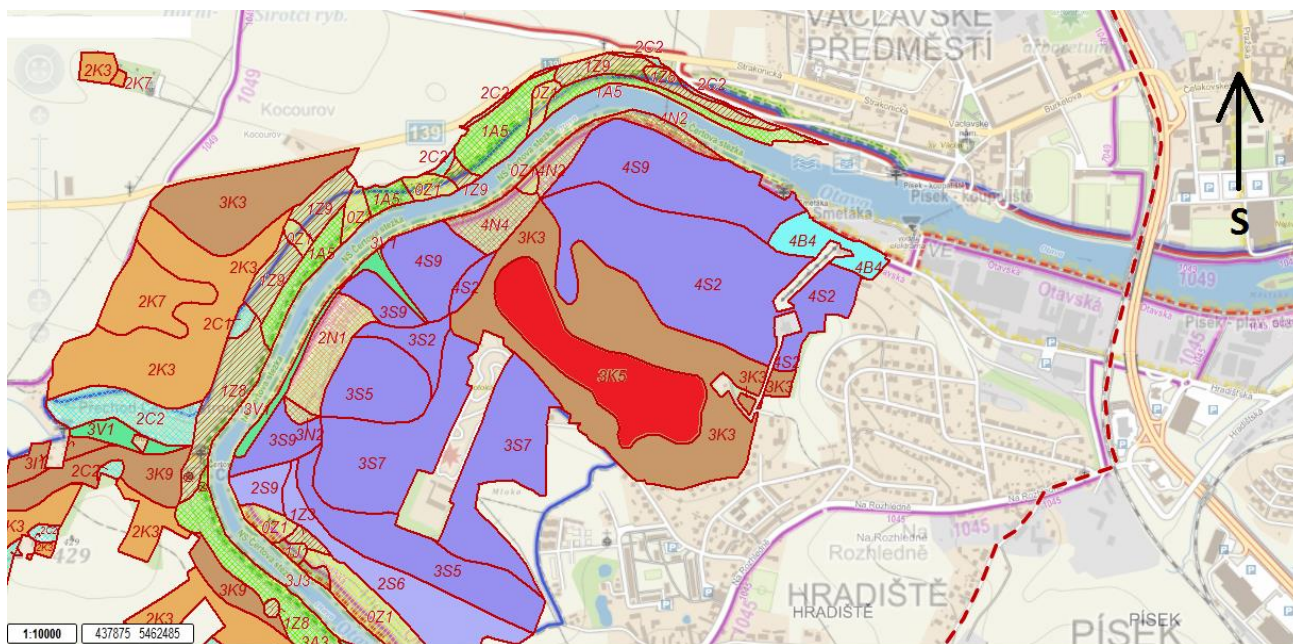
DGí í í .. 10 %

MDí í í . 10 %

BKí í í .. 15 %

DBí í í .. 5 %

erven vyzna ený porost vyzna uje typologické území, kde probíhalo m ení v-ech zkoumaných zkusných ploch.



Obr. 10: Porost 228B10/10 v typologické map - zdroj: UHÚL

4.3. Výpočty

Jako první výpočet bylo dopotřívání procentuálního zastoupení douglasky tisolisté u každé zkušné plochy.

Z dendrometrických veličin se vypočítala u každého stromu kruhová základna pomocí vzorce pro výpočet obsahu kruhu. Vzorec je v následující formě: $S = d * \pi^2$, neboli $d = \frac{S * \pi^2}{\pi}$, kde d je průměr kmene ve výškové tloušťce.

Poté byla počítána průměrná kruhová základna pro každou dřevinu vyskytující se na ploše. Výpočet se prováděl aritmetickým průměrem. Následným porovnáním kruhových základen bylo zjištěno, kolika procenty se douglaska svým průměrným zastoupením vzhledem k dané ploše odlišuje od ostatních dřevin svou produkcí.

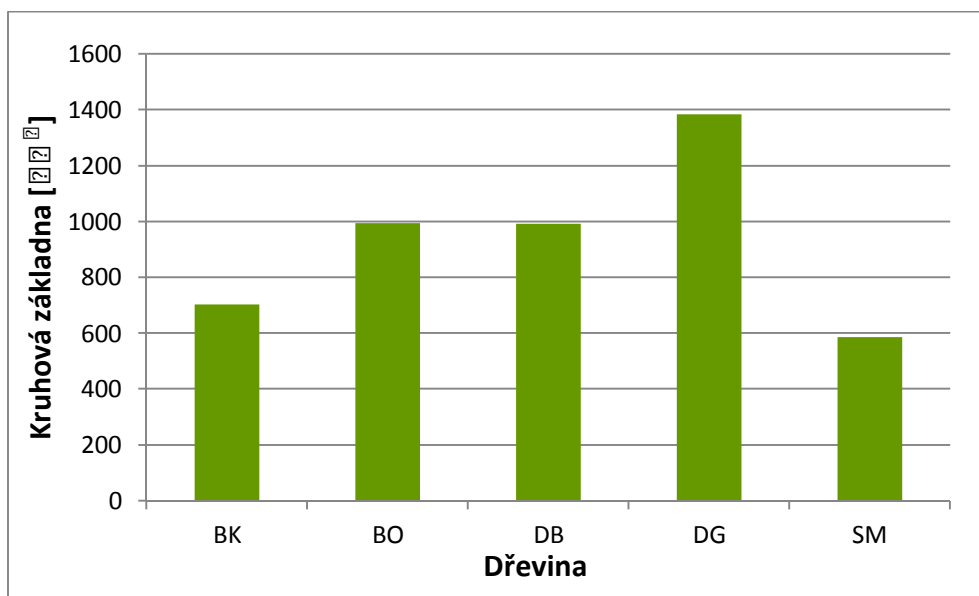
Ve kterém výpočtu a grafické vyhodnocení bylo prováděno v programu Microsoft Office Excel 2010.

5. Výsledky

Jako výsledky této práce jsou zde uvedeny graficky jednotlivé zkusné plochy. Každý graf znázorňuje jednu plochu, kde je vyobrazena zásoba daných dřevin na ploše. Ve které plochy jsou umístěny v porostu 228B10/10.

5.1.Plocha 1

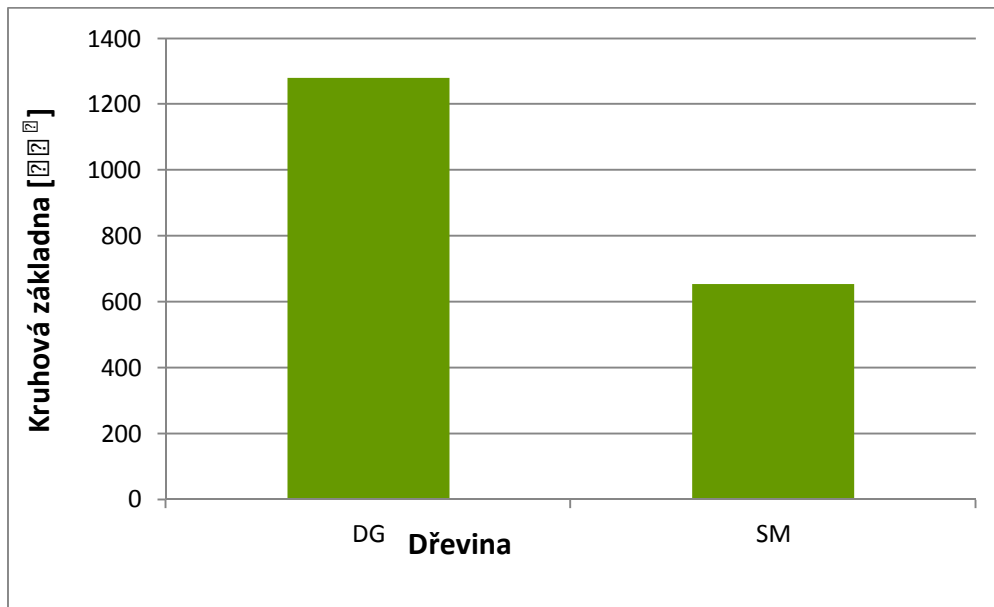
Zastoupení douglasky na ploše 1 je 66 %. Douglaska je zde v poměru s smrkem, bukem, borovicí a dubem. Douglaska má zde o 136 % větší kruhovou základnu než smrk. V porovnání s dubem a borovicí je to o 39 %. Zastoupení Buk je také z pohledu kruhové základny podnadné. Je zde douglaska o 97 % větší v tomto rozsahu. Buk, borovice a dub je zde ale v nepatrném zastoupení oproti smrku a douglasce.



Obr. 11: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše 1.

5.2.Plocha 2

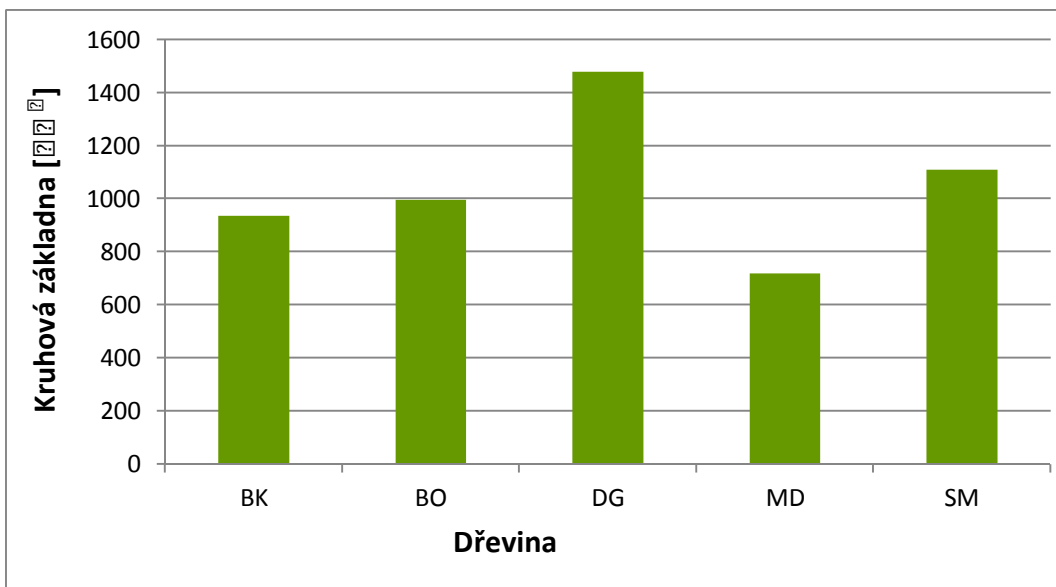
Plocha 2 je charakteristická nejvyšším zastoupením douglasky, a to až 93 %. Jako pěstované stromy zde jsou pouze smrky, a to pouze se dvěma jedinci. Douglaska svou výškovou kruhovou základnou převládá nad smrkem o 95 %.



Obr. 12: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše 2.

5.3.Plocha 3

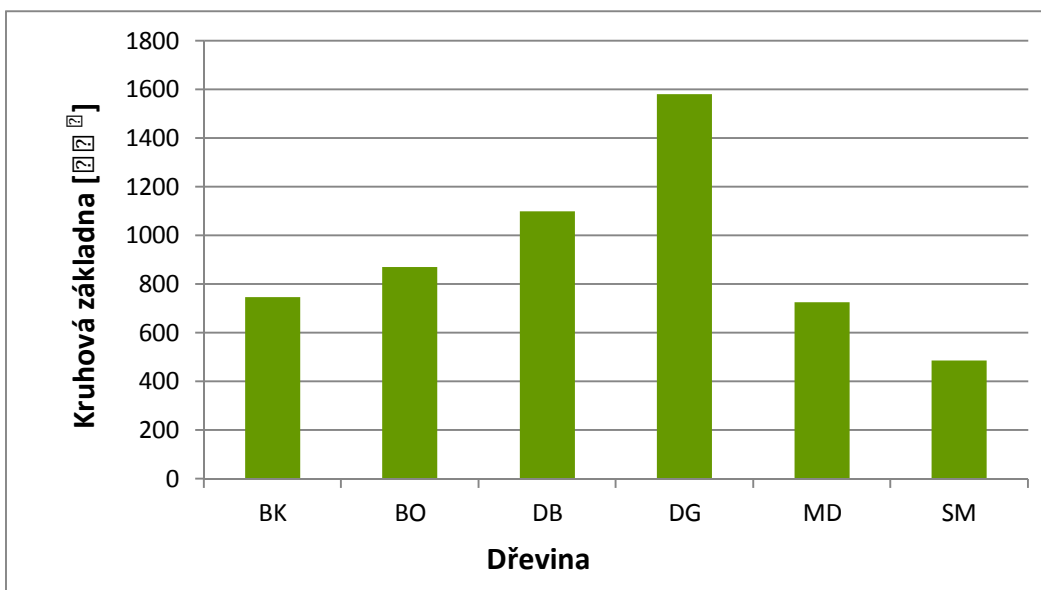
Douglaska je na této ploše zastoupena 52 %. Vyskytují se zde i dřeviny jako buk, borovice, modřín a smrk. Buk a modřín je zde v minimálním zastoupení. Výškovou kruhovou základnou je zde opět nevyrazněji u douglasky. Douglaska převládá nad smrkem o 33 %, zástupce borovic o 49 %, buk převládá o 58 % a modřín o 106 %. Výsledky měření byly ovlivněny malým podílem dřeviny buku a modřínu.



Obr. 13: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše .3

5.4.Plocha 4

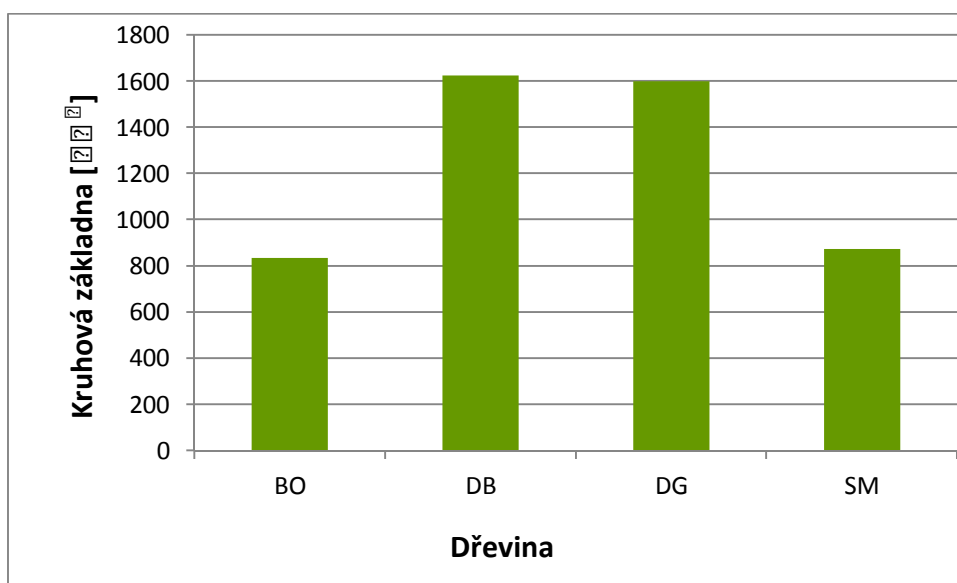
Tato plocha je jedna z ploch s nejvyšší diverzitou dřevin. Douglaska je zde v zastoupení 38 %. Další přítomné dřeviny jsou zde buk, borovice, dub, modřín a smrk. Douglaska zde opět dosahuje nejvyšších objemů odvozených z kruhové základny. Výčetní kruhová základna douglasky je v porovnání s dubem o 44 % vyšší, v porovnání s borovicí o 81 % vyšší, dále v porovnání s bukem a modřínem jsou výsledky přibližně stejné. Vychází, že douglaska má kruhovou základnu o 114 % vyšší. Zbývá smrk, který má o 224 % menší kruhovou základnu. Borovice a dub je zde v nepatrném zastoupení, což ovlivňuje výsledné grafy.



Obr. 14: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše .4

5.5. Plocha 5

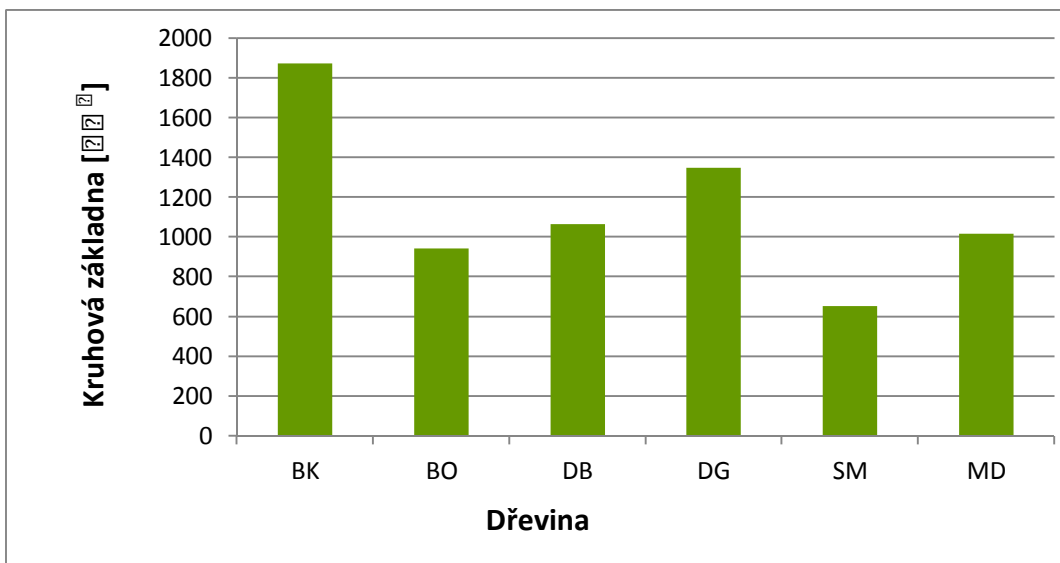
Na této ploše je douglaska v zastoupení 39 %. Vyskytuje se zde v průměru s dubem borovicí a smrkem. Průměrné výškové základny jsou u douglasky a dubu téměř na stejné úrovni. Dub douglasku převyšuje pouze o 2 %. Smrk a borovice jsou také na podobné úrovni, ale rapidně zaostávají. Mají průměrně o 83 % menší kruhové základny oproti dubu a douglaskám. Dub je zde ale zastoupen jen pár jedinci, což ovlivňuje výsledky.



Obr. 15: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše 5.

5.6. Plocha 6

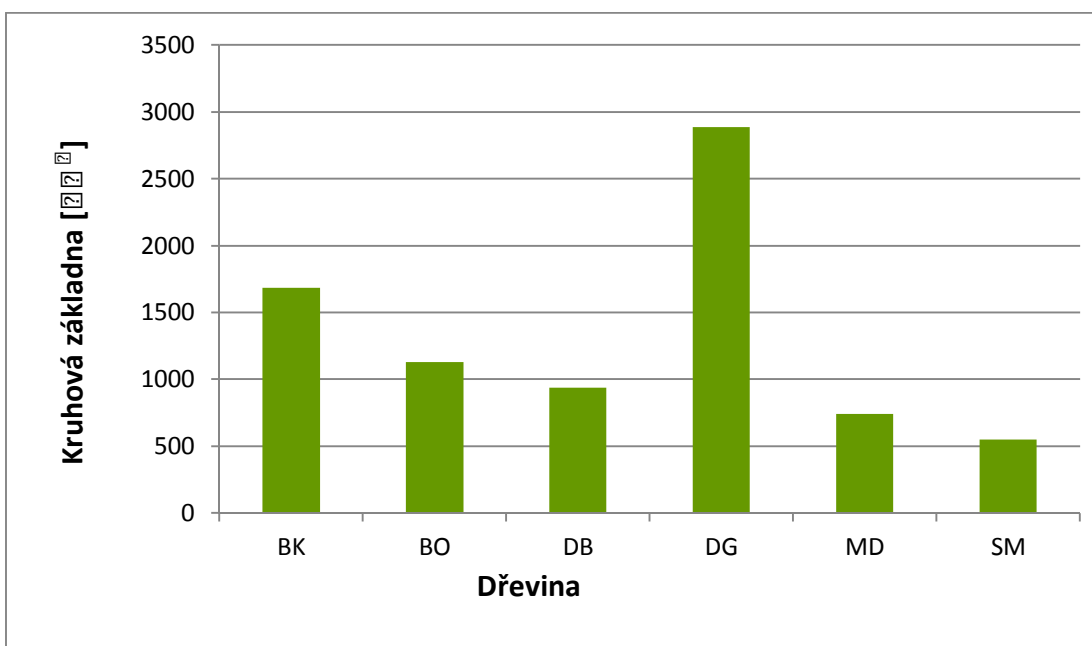
Plocha 6 je další plochou s největší rozmanitostí, což se týká zastoupení dřevin. Nalezneme zde buk, borovici, dub, douglasku, smrk i modřín. Douglaska je zde v zastoupení 16 %. Největší kruhovou základnu zde vykazuje buk. Ten má o 39 % větší kruhové základny než douglaska. Dub má oproti buku o 76 % menší kruhové základny. Modřín je na tom průměrně stejný. Má o 84 % menší kruhové základny. Borovice má kruhové základny menší o 99 %. V poslední řadě je smrk, který má kruhové základny o 187 % menší než buk. U buku a modřínu mohou být výsledky matoucí vzhledem k malému zastoupení těchto dřevin.



Obr. 16: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše .6

5.7.Plocha 7

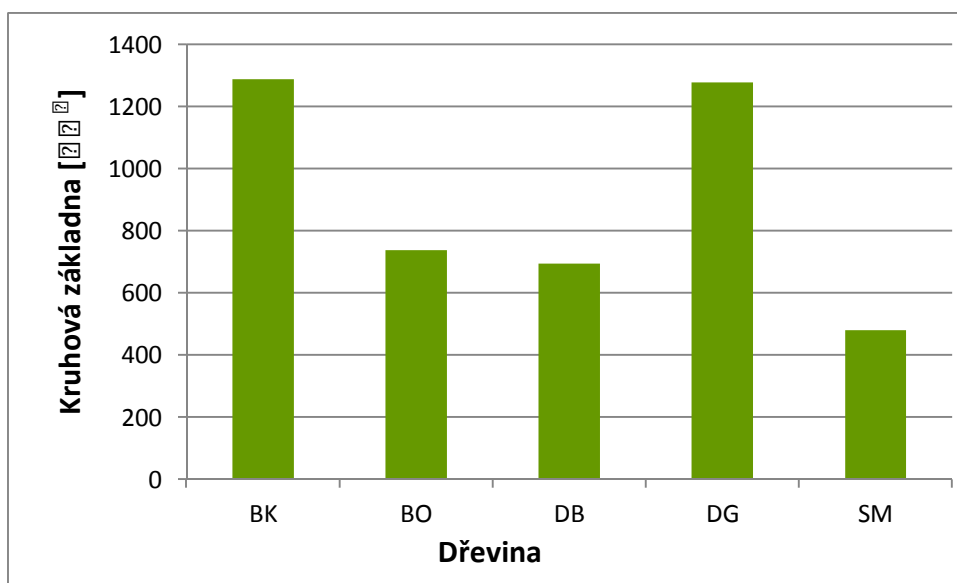
Sedmá měřená plocha vykazuje opět šest dřevin, což bylo v našem případě maximum. Douglaska se zde vyskytuje v zastoupení pouze 9 %. Vykazuje však jasně největší kruhové základny. Další dřeviny jsou zde buky, borovice, duby, modříny a smrky. Oproti buce má douglaska o 71 % větší kruhové základny. Oproti borovici má o 155 % větší kruhové základny. Dále oproti dubu o 208 %, oproti modřínu o 288 % a oproti smrku o 424 % větší kruhové základny. Malý počet jedinců je zde u dřevin dubu a douglasky, což se také samozřejmě promítá do výsledného grafu.



Obr. 17: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše .7

5.8.Plocha 8

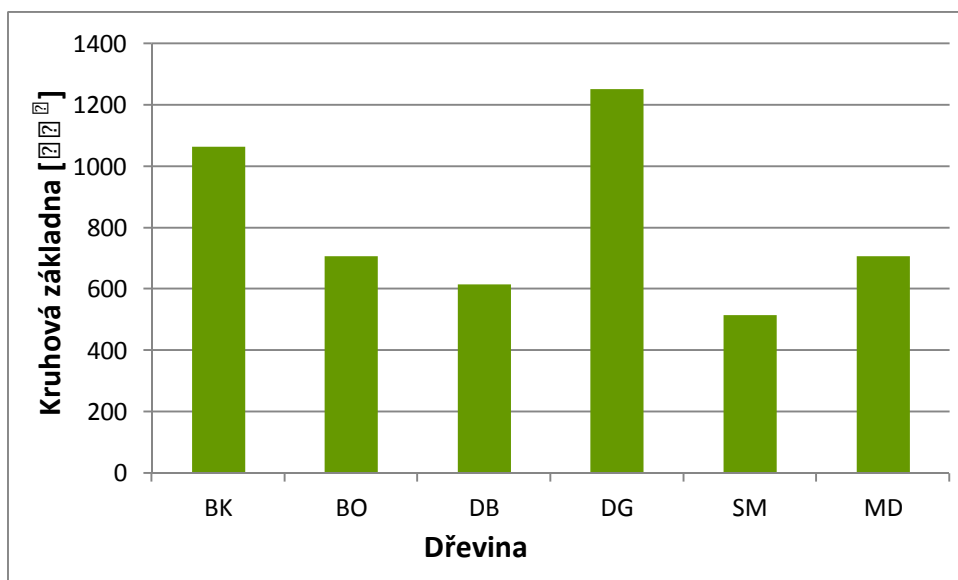
Na ploše 8 nalezneme četné zastoupení douglasky, je to tedy přesně 33 %. V porovnání s douglaskou jsou zde dřeviny buku, borovice, dubu a smrku. Douglaska s bukem zde mají téměř stejné kruhové základny. Buk jen nepatrně převyšuje douglasku o necelé jedno procento. Borovice a dub jsou se svými kruhovými základnami mírně nad polovinou co buk s douglaskou. Vyjádřeno číslem to je cca 75 %. Smrk oproti douglasce má menší kruhové základny o 166 %. U buku a dubu je měření ovlivněno malým počtem jedinců na ploše.



Obr. 18: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše 8

5.9.Plocha 9

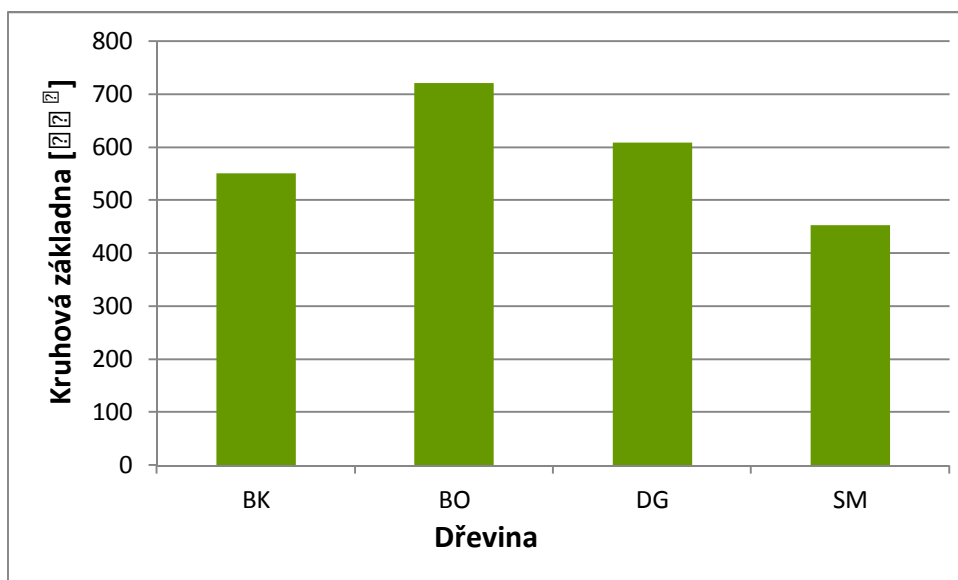
Devátá plocha je charakterizována opět velkou druhovou diverzitou. Společně s douglaskou, která je zde v zastoupení 40 % jsou na ploše dřeviny buku, borovice, dubu, smrku a modřínu. Výčetní kruhová základna douglasky je v porovnání s bukem o 18 % větší, v porovnání s borovicí a modřínem o 77 % větší, v porovnání s dubem o 103 % větší a v porovnání se smrkem o 143 % větší. Dub a modřín jsou na této ploše zastoupeny pouze jedním zástupcem, což způsobuje nepřesnosti.



Obr. 19: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše 9

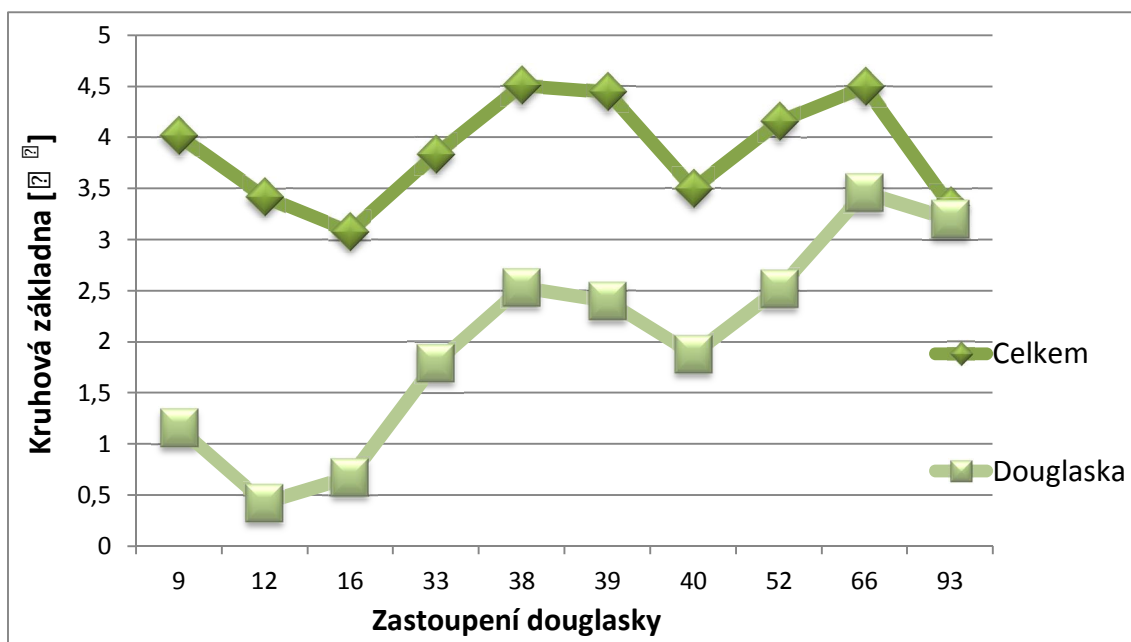
5.10. Plocha 10

Poslední zkusnou plochou je plocha 10. Na této ploše jsou čtyři dřeviny. Douglaska, která je zde zastoupena 12 %. Dále jako přím si jsou buk, borovice a smrk. Borovice má výčetní kruhovou základnu o 18 % vyšší než douglaska. Poté buk má kruhovou základnu o 30 % nižší než borovice. Smrk v porovnání s borovicí má výčetní kruhovou základnu o 59 % nižší. Na této ploše bylo malé zastoupení buku.



Obr. 20: Objem vyjádřený kruhovou základnou na ploše 10

5.11. Celkem



Obr. 21: Závislost mezi vý-í zastoupení douglasky a velikostí vý etní kruhové základny výzkumných ploch

Výsledné porovnání dvou kivek, které zobrazují jednak sou et ve-kerých kruhových základen v-ech d evin a také sou et kruhových základen pouze u douglasky prokazuje, že optimální míra smí-ení douglasky s ostatními d evinami se pohybuje p iblífn od 35 do 40 %, co se tý e vý etní kruhové základny. Ve výsledném grafu je nutno opomenout vyhodnocené extrémny, které jsou zp sobeny konkrétními stanovi-ti.

Jedná se pouze o p edb fné zpracování dat, které slouží jako p íprava k p ípravované diplomové práci.

6. Diskuze

Námi naměřená data ukazují, že douglaska téměř ve všech případech předstihuje z hlediska produkce na nejvyšší jakéhli naté domácí dřeviny jako jsou borovice a smrk, tak i listnaté dřeviny, jako je dub s bukem. Na tento fakt poukazuje rovněž i autor. Například Kantor (2008) se shoduje s Buřinou (2006) kde ve své literatuře tvrdí, že douglaska ve srovnání produkcí se smíšeným listnatým porostem prokazovala za vhodných stanovištních podmínek z etelnou vyšší produkci.

Na ploše 1 a na ploše 4 je výrazně vyšší produkce douglasky nad bukem. Tento fakt konstatuje také Dolejský (2000), který tvrdí, že douglaska dosahuje téměř až o 100 % vyšší produkce než buk na stejné ploše. Buřina (2007) uvádí, že velice cennou příležitostí dřevinou v porostu douglasky je buk lesní vzhledem k jeho meliorační a výchovné funkci.

Na dalších zkušných plochách, konkrétně na plošech 7, 8 a 9 douglaska jasně, mnohdy až dvojnásobně předvychází dub. Tyto výsledky se shodují s Hofmanem (1964), který tvrdí, že rozdíl v produkci mezi douglaskou a dubem je ještě výraznější než v případě buku. Tento rozdíl je 90 až 160 %. Je zřejmé, že na všechny plochy dosahují odpovídajících výsledků. Tyto neshody popisujeme malému počtu n kterých zástupců dřevin.

Při pohledu na zásobu douglasky ve smíšeném porostu se smrkem je zřejmé, že douglaska jasně předvychází smrk a ten mnohdy nedosahuje ani 50 % produkce douglasky. K podobným výsledkům došel Týčka (1983), který prováděl výzkum na 76 zkušných plochách. Na těchto plochách porovnával produkci douglasky se smrkem. V době porostu byl 80 let, což odpovídá téměř i našemu případu. Zjistil, že na kyselých stanovištích předstih douglasky dosahoval oproti smrku až o 150 %². Znamy rozdíl mezi produkcí douglasky a smrku byl zjištěn v porostu, kde měla douglaska střední objem 6,30 m³ a smrk pouze 1,93 m³ (Kantor, Buřina a Knott 2010). Zjištěno je, že douglaska dosahuje vyšší produkce dokladují rovněž i Týčka a Poláka (1991). Ti tvrdí, že produkce douglasky je až o 50 % vyšší oproti smrku.

Z hlediska přestavování douglasky ve smíšením se smrkem se názory autorů neshodují. Například Beran a Týndelá (2004) tvrdí, že douglaska potlačuje smrk ztepilý, který ustupuje do podúrovně. V n kterých případech byl zcela vytlačěn. Oproti tomu například Wolf (1998) pokládá za vhodné přestavování douglasky se smrkem, ovšem smrk plní pouze funkci dočasně dřeviny. Ten má za cíl zabránit tvorbě silných větví.

Při pohledu na produkci borovice oproti douglasce je patrné, že produkce douglasky je značně vyšší. Nejmarkantnější je tento rozdíl v našem výzkumu na plochách 4, 5, 7, 8 a 9. Touto dvojicí se také zabýval Cafourek (2006), který zjistil, že ve stoletém porostu předstihla douglaska tisolistá borovici lesní až o téměř o 100 % ve své produkci.

Výsledky našeho měření ukazují, že v porostu kde měření probíhalo na území ML Písek má největší podíl douglaska v průměru od 35 do 40 %.

Také Kantor a kol.(2001) tvrdí, že nejvhodnější zastoupení douglasky je kolem 10 až 30 %.

Naše měření je bez pochyb, že douglaska je v našich podmínkách produktivnější než smrk ztepilý i jiné dřeviny. Introdukce nepůvodní douglasky však může mít i negativní vliv na biodiverzitu a může negativně působit na původní druhy.

7. Závěr

Uvedená práce měla za úkol zhodnotit stav porostních dřevin na vytyčených zkušných plochách na území Mstských lesů Písek. Na vytyčených plochách se určovala optimální míra smíšení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) s jinými dřevinami. Věkové plochy byly umístěny v porostu 228B10/10. Jedná se o Přímský les Hradiště východní a severo-východní části - Hradišský vrch. Lesní typ v tomto porostu je zde 3K5. To znamená kyselá dubová bučina. Porost má rozlohu 11,82 ha a věk 93 let.

Lesy města Písku s.r.o. hospodaří na lesním majetku města Písku o rozloze 6648 ha, převážně v 3. a 4. lesním vegetačním stupni. Douglaska je zde zastoupena na ploše 135 ha s celkovou zásobou 41 300 m³. Z toho vyplývá, že douglaska je zde zastoupena 2 % z podílu celkové pestré druhové skladby. Nejstarší výsadby jsou zde zaznamenány z roku 1885. Douglaska se zde působí se smrkem. Dobrý růst vykazuje na stanovištích od mladé kyselá bohatou.

Cílem práce bylo určit optimální způsob a míru smíšení douglasky s jinými dřevinami a vyhodnocení nejvhodnějšího zastoupení douglasky v jednotlivých porostních skupinách. Nejvhodnější se jeví zastoupení od 35 do 40 %. Při tomto zastoupení se douglaska podílela nejvíce na kruhové základně porostu.

Při vyhodnocování douglaskových porostů s přírodními domácimi dřevinami byla zaznamenána výrazná vyšší produkce douglasky ve srovnání s domácími dřevinami, a to téměř na všech sledovaných plochách.

V budoucnu je perspektiva pěstování douglasky spíše v přijatelném úrovní přírodní dřeviny do porostu, kde jsou hlavní domácí dřeviny a kdyby se douglaska jeví jako ideální náhrada za naše domácí dřeviny. Zejména co se týče smrku je douglaska považována za vhodnou náhradu. Douglaska je totiž nenáročná na klimatické podmínky a také se jedná o druh velice odolný biotickým i abiotickým vlivům. Douglaska také vyniká růstem na stanovištích, kde domácí dřeviny nedominují. Závěrem lze tedy poznamenat, že douglaska je dřevinou budoucnosti, její podíl by se měl zvyšovat a měla by nahrazovat stále více dřevin.

8. Použitá literatura

- Balabán K. 1955. Nauka o dřevě - část anatomie dřeva. Státní zemědělské nakladatelství v Praze. Praha, s. 216
- Beran F., Tyndelá J. 1996. Perspektivy vybraných cizokrajných dřevin v lesním hospodářství České republiky. Lesnictví - Forestry, 42, 8, s. 337 - 335.
- Blažák V. 2003. Zkušenosti s pěstováním douglasky tisolisté na LS Vodňany, Lesu zdar, ročník 9, 12, s. 10 - 11.
- Burgbacher H. a Greve P. 1996: 100 Jahre Douglasienanbau im Stadtwald Freiburg. AFZ, 20, s. 1109 - 1111.
- Bušina F. 2006: Produkční potenciál douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirbel/Franco) v porostech státního polesí Horky VOTM a SLTM Písku. In: Douglaska a jedle obrovská - opomíjené giganti. Kostelec n. L. 12. -13.10.2006. Kostelec n. L. ZU, s. 77 - 83.
- Bušina F. 2007: Pírožená obnova douglasky tisolisté. Lesnická práce. ro. 86, 12, s. 24 - 25
- Cafourek, J.: Důvoz osiva douglasky tisolisté do ČR. Lesnická práce, 93, 2014, 7, s. 24 - 26.
- Cafourek J. 2006. Provenienční pokusy douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirbel/ Franco) v oblasti stádozápadní Moravy. In: Douglaska a jedle obrovská - opomíjené giganti. Kostelec n. L. 12. - 13.10.2006. Kostelec n. L. ZU. s. 7 - 16.
- Červenský, 2001: Využití douglasky jako meliorační a zpevňující dřeviny. Lesu zdar o genetika, 6., s. 8.-9.
- Dohnal, R.: Jak se lesnická věda v zahraničí snaží porozumět douglasce. Lesnická práce, 93, 2014, 9, s. 12 - 13.
- Dolejský V. 2000. Najde douglaska v tře uplatnění v našich lesích? Lesnická práce. ro. 79, 11. s. 492 - 494.
- Dostál J. 1989. Nová květena SSR, I. a II. díl, Academia Praha. 1548 s.

- Feliksik E., Wilczyński S. 2003. Diversification of increment reactions of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Franco) from mountainous regions of southern Poland, *JOURNAL OF FOREST SCIENCE*, 49 (12): 552 - 558
- Fér F. 1973. Introduction des essences éteintes en Tchécoslovaquie. *Silvaecultura tropica a subtropica*. 3, s. 103 - 124.
- Fér F. a Pokorný J. 1993: *Lesnická dendrologie I. část o jehličnany*, VUT Praha. 132 s.
- Fér F. a Rohon P. 1994: *Biologie, botanika a dendrologie*, vydavatelství VUT. 159 s.
- Hart V., Remeš J. 2006. Přirozená obnova douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirbel/ Franco) pod matečným porostem na území MFLP Kostelec nad Černými lesy po potlačení vlivu bzučiny. In: *Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti*. Kostelec nad Černými lesy. 12. - 13.10.2006. Kostelec nad Černými lesy. ZU, s. 89 - 93.
- Hejný S., Slavík B. 1988. *Květena SR. 1.* - Academia, Praha. s. 558.
- Hermann R. K. a Lavender D. P. 1999: Douglas-fir planted forests. *New Forests* 17. s. 53-70
- Hofman J. 1964: *Pěstování douglasky*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství.
- Huss, J. 1996: Die Douglasie als Mischbaumart. *AFZ*, roč. 51, č. 20, s. 1112
- Jankovský L., Palová D., Beránek J. 2006. Zdravotní problémy douglasek v ČR. In: *Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti*. Kostelec nad Černými lesy. 12. - 13.10.2006. Kostelec nad Černými lesy. ZU, s. 119 -126.
- Kantor, P., Bučina, F., Knott, R., 2010: Postavení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) a její přirozená obnova na lesních pozemcích Hrdy st. edních lesnických zákol Písek. *Zprávy lesnického výzkumu*, svazek 55, č. 4.
- Kantor, P., Knott, R., Martiník, A., 2001a: Production capacity of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in a mixed stand. *Ekológia (Bratislava)* 20(Suppl. 1) 5-14
- Kantor P. 2008: Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science*. 54, s. 321-332

Kaňák, J. 2004. Možnosti a úskalí introdukce některých druhů rodu Pinus. [Possibilities and difficulties of introduction of some species of Pinus genus.] In: Karas J., Koblíha J. (eds.): Perspektivy lesnické dendrologie a těžby dřeva v lesních dleších. Sborník z konference. Kostelec nad Blanicemi, 12. - 13. 5. 2004. Praha, FLEK ZU, s. 76 - 84.

Kyzlík P. 2006: Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* /Mirbel/Franco) jako památný nebo významný strom. In: Douglaska a jedle obrovská o opomíjení giganti. Kostelec nad Blanicemi, 12. a 13.10.2006. Kostelec nad Blanicemi, FLEK ZU, s. 113 a 118

Martiník A. a Kantor P. 2006: Výzkum biomasy u douglasky tisolisté o možnosti a cíle. In: Douglaska a jedle obrovská o opomíjení giganti. Kostelec nad Blanicemi, 12. a 13.10.2006. Kostelec nad Blanicemi, FLEK ZU, s. 51 a 56.

Martinik A. 2003: Possibilities of growing Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*/Mirb./Franco) in the conception of sustainable forest management. Ekológia - Bratislava, Vol. 22, Supplement 3, s. 136-146

Musil I. a Hamerník J. 2007: Jehličnaté dřeviny: pohled nahosemenných i výtrusných dřevin: lesnická dendrologie 1., Academia Praha, 352 s.

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

Podrázský V., Remeš J. 2006a. Podstatná role významných introdukovaných jehličnatých dřevin o douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. In: Douglaska a jedle obrovská o opomíjení giganti. Kostelec nad Blanicemi, 12. - 13.10.2006. Kostelec nad Blanicemi, FLEK ZU, s. 43 - 49.

Podrázský V., Remeš J., Hart V., Tauchman P. 2009: Douglaska a její přestavování test českého lesnictví. Lesnická práce. ročník 88, č. 6., s. 28-30,

Podrázský V., Kubeček J., 1961- Může douglaska tisolistá nahradit chadnoucí smrč? ZU v Praze ; 2014 ; Lesnická práce Ročník 93, č. 6 (2014), s. 14-19

Pokorný J. 1963: Jehličnany lesů a parků. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. s. 308.

Poleno Z. 1997: Trvale udržitelné obhospodařování lesů. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, s. 54.

Remeš J. a Hart V. 2004: Rost douglasky tisolisté na TĚLP v Kostelci nad ěrnými lesy, Sborník o Introdukované dřeviny a jejich produkci a ekologický význam, str. 83-90.

Slávik M. 2005: Growth juvenile stage of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*/Mirbel/Franco), on different substrates. *Forestry Journal*, ročník 51, . 2. s. 199-208.

Slodiák, M., Novák, J., Mauer O., Podrázský, V. a kol., 2014: Postupní postupy při zavádění douglasky do porostních smíšených v podmínkách ČR: Silvicultural approaches for introduction of Douglas-fir into the forest mixed stands in conditions of the Czech Republic. *Kostelec nad ěrnými lesy: Lesnická práce*, 272 s. ISBN 978-80-7458-065-9.

Supka J. 2002. Introdukované dřeviny v sídlech a krajině. In: *Pěstování a ochrana cizokrajných dřevin na Slovensku*. sborník, Ústav ekologie lesa SAV Zvolen s. 21 - 28.

Šebík L., Polák L. 1990. *Náuka o produkci dřeva*. Příroda, Bratislava. s.322.

Štuka A. a Vinš B. 1978: Rost douglasky v SR o závěrečná zpráva. *VÚLHM Jíloviště - Strnady*, 62 s.

Štuka A. 1983. Douglas fir production in the Czech Soc. Republic. *Comm. Inst. For. Tech.*, 13, s. 41 - 57.

Šindelář J. a Beran F. 2004: K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté, *Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti*, 34 s.

Úředník, L.: *Douglaska tisolistá*, 93, 2014, . 6, s. 12-13

Vašíček, J.: *Data o douglasce tisolisté v ČR*. *Lesnická práce*, 93, 2014, . 7, s. 17. 2013 o 5818 ha

Vrška, T., Tesař, V.: *Douglaska tisolistá v systému přírodní blízkého hospodářství*. *Lesnická práce*, 93, 2014, . 8, s. 23.

Wolf, J. (1998): *Výchova douglaskových porostů*. *Lesnická práce* 1998, . 4, str. 134-163.

Zeidler, A., Bomba, J.: *Stavba a vlastnosti dřeva douglasky tisolisté*. *Lesnická práce*, 93, 2014, . 8, s. 20 o 22.