

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav lesnické a dřevařské techniky

VLIV ŠÍŘKY PRACOVNÍHO POLE PLNĚ MECHANIZOVANÝCH TECHNOLOGIÍ NA ZPENĚŽENÍ DŘÍVÍ STANOVENÝ NA ZÁKLADĚ SORTIMENTACE - PŘÍPADOVÁ STUDIE NA ŠLP MASARYKŮV LES KŘTINY

Diplomová práce

Brno 2014/2015

Bc. Martin Kyselý

Bude zaměněna za zadávací list 1. strana

Bude zaměněna za zadávací list 2. strana

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Vliv šířky pracovního pole plně mechanizovaných technologií na zpeněžení dříví stanovený na základě sortimentace – případová studie na ŠLP Masarykův les Křtiny** zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne 7. dubna 2015

.....
Bc. Martin Kyselý

Děkuji vedoucímu diplomové práce, doc. Ing. Radomíru Klvačovi, Ph.D., za pomoc a cenné rady při zpracování práce. Dále děkuji svým rodičům, kteří mne finančně i psychicky podporovali během studií. Děkuji také dalším členům rodiny, kteří mi poskytovali cenné rady, mým přátelům, že obětovali svůj drahocenný čas a pomáhali mi při měření i samotném zpracování práce.

Autor: Martin Kyselý

Název: Vliv šířky pracovního pole plně mechanizovaných technologií na zpeněžení dříví stanovený na základě sortimentace - případová studie na ŠLP Masarykův les Křtiny

Abstrakt

Na polesí Habrůvka bylo provedeno šetření v 8 porostech s dominancí smrku (*Picea abies* (L.)) od 4. do 11. věkového stupně. V každém porostu byla na 50 stromech rozdělených do 2 skupin podle postavení stromů vůči linkám měřena výška, výčetní tloušťka a byla zaznamenána přítomnost viditelných vad. Na základě zjištěných dat byla provedena sortimentace, skupiny stromů byly zařazeny do jakostních tříd a oceněny podle průměrných cen na trhu se dřívím pro rok 2013. Z výsledků sortimentace jasně vyplývá rozdíl v očekávaném zpeněžení stromů podél linek a stromů v porostu, kdy lepšího zpeněžení dosahují stromy z porostu. Dále bylo provedeno zhodnocení pro dva základní modely zpřístupnění porostu, jelikož s větším počtem linek v porostu stoupá i plocha, která je jimi ovlivněna a s tím i počet stromů, které mají nižší očekávané zpeněžení. Z hlediska výnosu z porostu se výhodněji jeví varianta se širšími pracovními poli, i když zde musí být aplikována jiná technologie zpracování.

Klíčová slova: sortimentace dříví, jakostní třídy, linky, mechanizované technologie těžby.

Author: Martin Kyselý

The influence of the working field width with fully-mechanized technologies on the timber realization determined on the basis of the timber assorting – case study at the TFE Masaryk Forest Křtiny

Abstract

There was the field investigation carried out at Habrůvka forest district in eight Norway spruce (*Picea abies* (L.)) dominated forest stands from 4th to 11th age class. Based on the survey data the individual stems were notionally split into parts, assorted, classified into quality grades and valued according to average prices on the timber market for 2013. The results of assorting clearly show the difference between the expected realization of the trees along the forest tracks and from the inside of the forest stand, where trees from the inside achieve higher values. Subsequently, the evaluation of two basic forest infrastructure schemes was conducted, as the more forest tracks, the larger area affected and the higher number of the trees with lower expected value occurs. In terms of yields from the forest stand the variant with wider working fields seems more profitable, even though different technologies have to be applied.

Key words: timber assorting, quality grades, forest tracks, fully-mechanized logging technologies

Obsah

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Úvod | 12 |
| 2 | Cíle práce..... | 13 |
| 3 | Metodika..... | 14 |
| 3.1 | Přípravné práce..... | 14 |
| 3.2 | Terénní šetření..... | 14 |
| 3.2.1 | Měření výšek..... | 15 |
| 3.2.2 | Měření výčetní tloušťky..... | 16 |
| 3.2.3 | Zjišťování a měření vad kmene | 16 |
| 3.3 | Sortimentace..... | 16 |
| 3.3.1 | Sortimentace podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu | 17 |
| 3.3.2 | Sortimentace podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice | 17 |
| 3.3.3 | Sortimentace podle softwaru KRPK od společnosti FORESTA SG a.s... 18 | |
| 3.4 | Oceňování jednotlivých výřezů..... | 18 |
| 3.5 | Výpočet cen těžby dříví | 18 |
| 4 | Literární přehled | 20 |
| 4.1 | Plně mechanizované technologie | 20 |
| 4.1.1 | Rozdělení harvestorů a vyvážecích traktorů..... | 21 |
| 4.1.2 | Výhody plně mechanizovaných technologií..... | 22 |
| 4.1.3 | Nevýhody plně mechanizovaných technologií | 23 |
| 4.2 | Sortimentace..... | 23 |
| 4.3 | Metody sortimentace | 24 |
| 4.3.1 | Okulární odhad | 24 |
| 4.3.2 | Vzorníková metoda..... | 24 |
| 4.3.3 | Sortimentace podle kmenových profilů..... | 25 |
| 4.3.4 | Sortimentace podle tabulek tvarových řad..... | 25 |
| 4.3.5 | Sortimentace podle sortimentačních tabulek | 25 |
| 4.3.5.1 | Stromové sortimentační tabulky..... | 26 |
| 4.3.5.2 | Porostové sortimentační tabulky | 26 |
| 4.4 | Vady dříví..... | 26 |
| 4.4.1 | Suky | 27 |
| 4.4.2 | Poškození dřeva dřevokaznými houbami | 27 |
| 4.4.2.1 | Zabarvení jádra houbami | 27 |
| 4.4.2.2 | Zbarvení běle | 27 |
| 4.4.2.3 | Zapaření | 28 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.4.2.4 | Hniloba | 28 |
| 4.4.3 | Trhliny | 28 |
| 4.4.3.1 | Čelní trhliny | 28 |
| 4.4.3.2 | Boční trhliny | 29 |
| 4.4.4 | Vady kmene | 29 |
| 4.4.4.1 | Křivost kmene | 29 |
| 4.4.4.2 | Sbíhavost kmene | 29 |
| 4.4.4.3 | Zbytnění oddenku | 30 |
| 4.4.4.4 | Boulovitost | 30 |
| 4.4.4.5 | Zploštění kmene | 30 |
| 4.4.4.6 | Kořenové náběhy | 30 |
| 4.4.5 | Nepravidelnost stavby dřeva | 30 |
| 4.4.5.1 | Točitost | 31 |
| 4.4.5.2 | Reakční dřevo | 31 |
| 4.4.5.3 | Dvojitá dřeň | 31 |
| 4.4.5.4 | Excentrická dřeň | 31 |
| 4.4.5.5 | Zásušek | 31 |
| 4.4.5.6 | Zárost | 32 |
| 4.4.5.7 | Rakovina | 32 |
| 4.4.5.8 | Nepravé jádro | 32 |
| 4.4.5.9 | Vnitřní běl | 32 |
| 4.4.6 | Poškození hmyzem | 32 |
| 4.5 | Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i> (L.) KARSTEN | 33 |
| 4.5.1 | Popis | 33 |
| 4.5.2 | Ekologie a rozšíření | 33 |
| 4.5.3 | Využití | 34 |
| 4.5.4 | Škodliví činitelé na smrku | 34 |
| 4.5.4.1 | Abiotičtí činitelé | 35 |
| 4.5.4.2 | Biotičtí činitelé | 35 |
| 5 | Výsledky | 37 |
| 5.1 | Výšky a výčetní tloušťky stromů | 37 |
| 5.2 | Objemy stromů | 38 |
| 5.3 | Sortimentace dle tabulek pro sortimentaci těžebního fondu | 39 |
| 5.4 | Sortimentace podle softwaru KRPK | 43 |
| 5.4.1 | Objem stromů | 43 |
| 5.5 | Sortimentace dle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví | 47 |
| 5.5.1 | Objemy stromů | 47 |

| | | |
|---------|---|----|
| 5.6 | Vliv linky na jakost stromů a následného zpeněžení | 49 |
| 5.6.1 | Výška nasazení živé koruny | 49 |
| 5.6.2 | Vliv linek na zpeněžení porostu – citlivostní analýza | 49 |
| 5.6.2.1 | Varianta s pracovními poli o šířce 20 m..... | 50 |
| 5.6.2.2 | Varianta s pracovními poli o šířce 30 m..... | 52 |
| 5.7 | Cena těžby a přibližování dříví | 54 |
| 5.7.1 | Průměrné objemy stromů v porostech | 54 |
| 5.7.2 | Motomanuální technologie | 54 |
| 5.7.3 | Harvestorová technologie | 56 |
| 6 | Diskuze | 58 |
| 7 | Závěr..... | 64 |
| 8 | Summary..... | 66 |
| 9 | Seznam použité literatury | 68 |

Seznam zkratek

HS – hospodářský soubor

HT – harvesterové technologie

LVS – lesní vegetační stupeň

Lokalita OM – odvozní místo

Lokalita P – pařez

Lokalita VM – vývozní místo

Prům. vyč. tl. – průměrná výčetní tloušťka

Softwar KRPK – Kalkulace, Rozpočet, Plánování, Kontroling

UKT – univerzální kolový traktor

ÚLT tabulky – územní lestnické tabulky

V stř. kmene – objem středního kmene

1 Úvod

V dnešní době používání moderních těžebních technologií už od mladého věku porostu je zapotřebí jej mít na tento způsob obhospodařování připravený. Především je nutné jej při časných výchovných zásazích - prořezávkách, popřípadě už při samotném zakládání a obnovování, vhodně rozčlenit na pracovní pole. Ty zaručují lepší orientaci v rozsáhlých porostech a také umožňují technickohospodářským pracovníkům snazší kontrolu nad prováděnými pracemi v porostu.

Vhodné umístění vyvážecích linek a jejich četnost v porostu, jež podléhá určitým kritériím, umožňuje využívat plně mechanizované těžební technologie, tj. harvesterové technologie. Nevhodné rozmístění linek a chybně zvolené rozměry těchto prvků vedou k nadměrnému poškozování stojících stromů na hranici linky a porostu. V ekonomicky orientovaném lesním hospodářství pak tato poškození mohou výrazně snižovat příjmy na straně lesního hospodáře.

Proto se snažíme vytěžené dříví vhodným druhováním co nejlépe zpeněžit. Samotnému druhování předchází v porostu sortimentace těžebního fondu, která slouží k orientaci, jaký sortiment máme v konkrétním porostu a jakou vhodnou technologií využít. Proto se dbá na vhodný výběr těžební technologie s ohledem na prostředí, ve kterém se má provádět těžební zásah, ale i s ohledem na finanční stránku prováděného zásahu. Při špatné volbě technologie a mechanismů dochází k poškozování stojících stromů, které jsou následně napadány houbovými patogeny a výrazně snižují finanční zhodnocení dříví.

Každý lesní hospodář by měl s ohledem na dlouhodobý aspekt lesního hospodářství volbou vhodných technologií a eliminací rizik předávat následným generacím porosty minimálně tak kvalitní, jak je zdědil on sám nebo ještě ve vyšší kvalitě. Kromě toho je nutné, aby sledoval aktuální vědecké poznatky a své činnosti jim přizpůsoboval, protože lesní ekosystém je systém otevřený a závislý na celé řadě vnějších faktorů a mechanismů, jež nejsou dodnes zcela přesně objasněny, a které mohou stabilitu lesních porostů nenávratně ovlivnit (např. nešetrný technologický pokrok, globální změny klimatu).

2 Cíle práce

Cílem diplomové práce je posouzení vhodné šířky pracovního pole v porostu při použití plně mechanizovaných technologiích těžby na základě sortimentace těžebního fondu. Popřípadě navrhnout vhodné kombinace těžebních technologií. Na základě hlavního cíle se definovaly dílčí cíle:

1. Získat detailní dendrometrická data z vybraných porostů při zohlednění umístění stromů vůči linkám.
2. Zjistit podíl jednotlivých sortimentů z měřených stromů.
3. Vypočítat a komparovat tržní hodnoty pro stromy v jádru a na okraji porostů a mezi porosty.
4. Vyčíslit celkový dopad tvorby linek na zpeněžení dříví.
5. Navrhnout různé alternativy těžebních technologií a porovnat výši jejich cen (na 1m^3).

3 Metodika

3.1 Přípravné práce

První krok diplomové práce spočíval v oslovení příslušných zaměstnanců Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny Mendelovy univerzity v Brně. Těmi byli: Bc. Jakub Pokorný (technik polesí) a Karel Černý (hajný) z polesí Habrůvka, v místě, kde byly vybrány vhodné porosty pro měření (viz příloha 1).

Podmínkou výběru porostů bylo dominantní zastoupení smrku (*Picea abies* (L.)), až 100% zastoupení, a věk porostů od 6. do 14. věkového stupně. Vybráno bylo 8 porostů, přičemž s ohledem na absenci porostů 12. až 14. věkového stupně byly zvoleny porosty od 4. do 11. věkového stupně (viz tab. 1). V nich se pak realizovalo samotné měření.

Tab. 1 Taxační charakteristika měřených porostů

| Porost | 178D4a | 178C5 | 178D6 | 178C7 | 198A8 | 184D9a | 178A10 | 178A11 |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Plocha (ha) | 1,62 | 4,06 | 5,65 | 4,93 | 5,44 | 9,45 | 1,96 | 4,67 |
| Věk (let) | 35 | 50 | 60 | 70 | 72 | 90 | 92 | 110 |
| LVS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| HS | 441 | 442 | 442 | 442 | 446 | 442 | 442 | 441 |
| Lesní typ | 4H1 | 4S6 | 4S6 | 4S6 | 4B1 | 4S1 | 4H1 | 4H1 |
| Zakmenění | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 8 |
| Zastoupení SM (%) | 100 | 61 | 49 | 49 | 31 | 74 | 39 | 94 |
| Zásoba SM (m ³) | 395 | 783 | 1159 | 1143 | 855 | 4338 | 502 | 2538 |
| V stř. kmene SM (m ³) | 0,17 | 0,33 | 0,50 | 0,76 | 1,02 | 1,37 | 1,26 | 1,64 |
| Prům. výč. tl. SM (cm) | 25 | 30 | 35 | 32 | 39 | 43 | 42 | 47 |
| Prům. výška SM (m) | 19 | 26 | 27 | 26 | 29 | 33 | 34 | 36 |

3.2 Terénní šetření

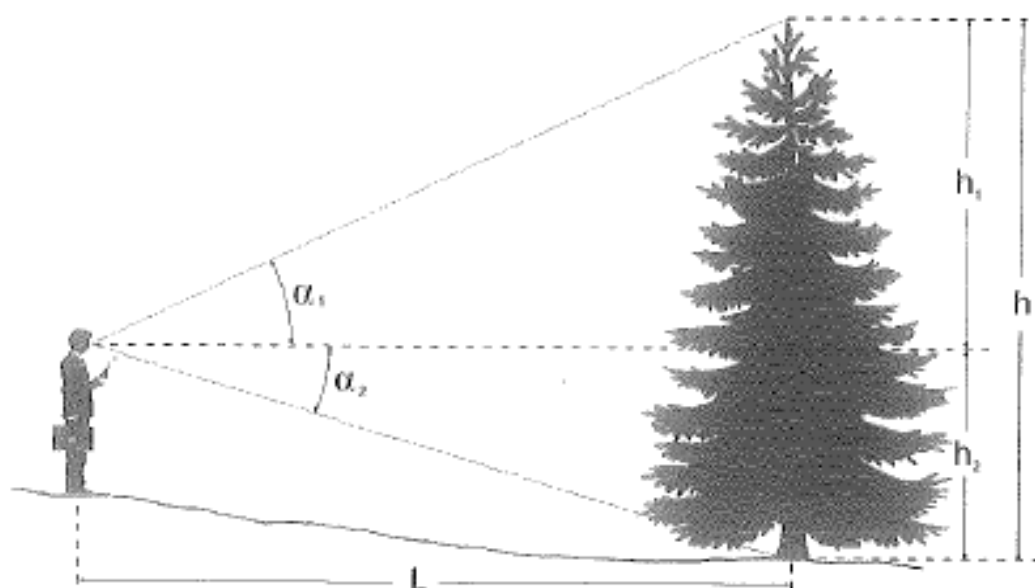
Měření se uskutečnilo v měsících března, dubna a října 2014 za účasti minimálně dvou osob. Byly použity vzorníky, což jsou stromy, které jsou průměrným reprezentantem určitých dendrometrických vlastností v určitém porostu SIMON, VACEK (2008). Tyto byly náhodně vybírány s ohledem na vliv postavení linek (tzn. rozvolnění porostu lin-

kami), a klasifikovány na stromy mimo vliv linek (tedy 25 stromů v porostu) a stromy ovlivněné linkami (taktéž 25 stromů). Celkem bylo v každém porostu vybráno 50 vzor-
níků. Na nich byly zjišťovány následující veličiny: výška stromu, spodní nasazení koru-
ny, výčetní tloušťka, výskyt poškození kmene

3.2.1 Měření výšek

K měření výšek byl zapůjčen digitální laserový výškoměr Forestry Pro firmy NIKON z ústavu lesnické a dřevařské techniky Mendelovy univerzity v Brně. Výškoměr měří výšky na trigonometrickém principu, což znamená, že využívá goniometrické funkce a vztahy mezi úhly a délkami stran v trojúhelníku (KUŽELKA A KOL., 2014). U tohoto typu výškoměru nemusíme znát odstupovou vzdálenost. Měřič se při měření musí postavit tak, aby viděl na patu stromu i na jeho vrchol z jednoho místa. V osách oko – pata, oko – strom a oko – vrchol nesmí být žádné překážky, které by zabraňovaly volnému pohybu paprsku laseru, který je vyslán z výškoměru a následně je odražen zpět.

Při měření výšek jednoho stromu nesmí měřič během měření přecházet. První zaměření provede na strom v úrovni očí a další pak na patu a vrchol měřeného stromu. Celková výška v metrech měřeného stromu se odečte na displeji výškoměru. Jedná se vlastně o součet dvou výškových úseků odvozených z měřených úhlů dvou pravoúhlých trojúhelníků (KUŽELKA A KOL., 2014). Stejným způsobem byly měřeny i výšky nasazení suků dle jejich průměrů. Všechny naměřené výšky byly zapsány do zápisníků.



Obr. 1 Princip trigonometrického měření (KUŽELKA A KOL., 2014)

3.2.2 Měření výčetní tloušťky

Tloušťky stromů byly měřeny čelistovou posuvnou průměrkou zapůjčenou z ústavu lesnické a dřevařské techniky Mendelovy univerzity v Brně. Tloušťka stromů byla měřena v tzv. výčetní tloušťce, tj. 1,3 m od paty stromu s rovnoběžnou osou kmene (KUZELKA A KOL. 2014). Před započítáním měření se kontrolovalo pohyblivé rameno, zda svírá uhel 90° k pravítku.

Při samotném měření se dbalo na to, aby se průměrka dotýkala kmene ve třech bodech svými rameny a pravítkem. Také bylo důležité, aby se pohyblivé rameno tisklo pokaždé konstantní silou ke kmeni (ŠPANIHEL, 2014). Po přiložení průměrky do místa měření a rovnoměrného přitisknutí pohyblivého ramene se na stupnici pravítka odečetl změřený průměr (ŠMELKO A KOL., 2003). Každá tloušťka stromu byla měřena 2krát a to tak, že jednotlivá měření byla na sebe kolmá, jelikož strom na průřezu není přesný kruh, ale je eliptický. Z těchto dvou naměřených hodnot se vypočítala průměrná hodnota tloušťky stromů v centimetrech zaokrouhlená dolů na celá čísla.

3.2.3 Zjišťování a měření vad kmene

Mimo měření výšek a výčetní tloušťky se zjišťovala přítomnost vad kmene a měřil se jejich rozsah. Měřila se velikost zdravých a nezdravých suků a jejich umístění na kmeni. Suky byly rozděleny na nezdravé do průměru 2 cm a nad 2 cm, pak na zdravé o průměru do 2 cm, do 3 cm, do 4 cm a do 6 cm (ŠPANIHEL, 2014). Rozmístění jednotlivých suků na kmeni bylo odhadnuto a odhadnutá výška umístění byla změřena výškoměrem. Podle tvaru oddenku stromu se odhadoval výskyt hniloby, jež se dělí na tvrdou a měkkou hnilobu podle struktury dřeva (BARTŮNEK, KELBOVÁ, 1999). Při výskytu hniloby se odhadovala výška, do které zasahovala v kmeni.

3.3 Sortimentace

Po nasbírání všech vstupních dat se provedla Sortimentace změřených stromů. Pro ověření výsledků se provedla dvěma způsoby pro všechny porosty a pro doplnění ve dvou porostech se udělala Sortimentace podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice 2008 (WOJNAR A KOL., 2007). Prvně podle postupu, který je uveden v Tabulkách pro Sortimentaci těžebního fondu (DEJMAL, 1986) a poté podle softwaru KRPK. Při výpočtu Sortimentace Tabulkami pro Sortimentaci těžebního fondu

a podle Doporučených pravidel druhování a třídění dříví v České republice se společně pro oba způsoby vypočítal objem dříví pomocí objemových tabulek pro příslušnou dřevinu smrk. Jednotlivé naměřené průměry byly zařazeny do 4 cm tloušťkových intervalů a s nimi i příslušné výšky. Z výšek v jednotlivých intervalech se vypočítala průměrná výška.

Pomocí funkce Řešitel v Excelu byla stanovena vyrovnaná výška jednotlivých tloušťkových intervalů. Z této výšky a tloušťkového intervalu se v objemových tabulkách zjistil objem jednotlivých stromů v m^3 s kůrou. Ten byl vynásoben počtem stromů v intervalu, tímto se vypočítal objem jednotlivých intervalů. Objemy jednotlivých intervalů byly sečteny a tím se zjistil celkový objem s kůrou měřených stromů. Objemy jednotlivých intervalů byly vynásobeny příslušnými přepočtovými koeficienty pro výpočet objemu dříví bez kůry.

3.3.1 Sortimentace podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu

Z vypočítaného objemu dříví v m^3 bez kůry se pak podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu vypočítaly jednotlivé objemy jakostních tříd sortimentů v jednotlivých tloušťkových intervalech (DEJMAL, 1986). Výpočet spočíval v tom, že celkový objem tloušťkového intervalu bez kůry byl rozpočítán podle daných koeficientů z tabulek do jednotlivých jakostních tříd sortimentů. Koeficienty byly použity z tabulek beze změny. Jednotlivé objemy příslušných jakostních tříd ze všech tloušťkových intervalů se sečetly a výsledek udával celkový objem v m^3 jednotlivých sortimentů bez kůry.

U stromů rostoucích podél linek se musely změnit přepočtové koeficienty výtěžnosti sortimentů ve prospěch nižších jakostních tříd, jelikož tabulky pro sortimentaci udávají hodnoty pro průměrnou technologickou jakost kmenů. Tyto stromy mají horší technologickou jakost způsobenou větším poškozováním a vyšším podílem zavětvení kmene.

3.3.2 Sortimentace podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice

Každý kmen byl rozdělen a následně roztříděn do jakostních tříd na základě svých rozměrů a výskytu vad kmene. Pro tento účel se uvažovalo pouze s dvěma vadami, a to hnilobou a přítomností suků na kmeni. Ostatní vady nebyly zohledněny, protože se

nedají přesně změřit, pokud strom stojí. Následně byly sečteny podíly sortimentů z jednotlivých stromů ve skupinách v příslušných porostech dohromady a tím se získal celkový výsledek sortimentace za skupinu stromů.

3.3.3 Sortimentace podle softwaru KRPK od společnosti FORESTA SG a.s.

Naměřené hodnoty jednotlivých parametrů stromů byly přepsány do softwaru firmy FORESTA SG a.s. – KRPK (kalkulace, rozpočet, plánování, kontroling) pro výpočet objemu a sortimentace stojících stromů. Pro každý porost vypočítal program celkovou zásobu změřených stromů podle tabulek ÚLT. Dále podle naměřených vad program přepočítal celkovou zásobu změřených vzorníků na objem jakostních tříd. Výsledkem je tabulka, ve které je uveden objem jakostních tříd.

3.4 Oceňování jednotlivých výřezů

Z výsledků sortimentace se vypočítala tržní hodnota jednotlivých skupin stromů. Ze Zelené zprávy za rok 2013 byly převzaty ceny za 1 m³ smrkových sortimentů (viz tab. 2). Těmito cenami byly vynásobeny objemy sortimentů a výsledek udával peněžní hodnotu dříví. Výsledky z použitých druhů sortimentace se mezi sebou porovnávaly a hodnotilo se, který způsob výpočtu sortimentace je finančně výhodnější. Jednotlivé skupiny v porostu byly mezi sebou porovnány pro zjištění, která skupina má lepší finanční zpeněžení. Rozdíly ve zpeněžení byly vyjádřeny i procentuálně.

Tab. 2 Průměrné ceny sortimentů za rok 2013

| Jakostní třída | II. | III.A | III.B | III.C | III.D | IV. | V. | VI. |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|
| Kč/m ³ | 2861 | 2175 | 2175 | 1962 | 1539 | 1158 | 970 | 787 |

3.5 Výpočet cen těžby dříví

Pro různě široká pracovní pole se počítaly náklady spojené s těžbou dříví různými technologiemi a jejich kombinací vzhledem k šířce pracovního pole. Z ceníků z několika firem za ruční těžební práce (těžba, manipulace a přibližování) byla vypočítaná průměrná cena na těžbu, manipulaci a přibližování 1 m³ dříví. To samé bylo provedeno i s cenou při použití harvestorových technologií. Pak byly tyto ceny za práci mezi sebou

porovnány, aby se zjistilo, který způsob těžby je finančně výhodnější. Pro lepší přehlednost z výsledných cen za výrobu 1 m³ (těžba + manipulace + přibližování) byly sestaveny grafy (viz obr. 6 a 8).

K výpočtům cen na těžbu dříví různými technologiemi byly vytvořeny pro lepší znázornění nákresy rozmístění vyklizovacích linek a šířkou pracovních polí v porostu (viz obr. 4 a 5). K tomuto účelu byl využit rýsovací program AutoCAD 2011 společnosti Autodesk.

V rámci počítání jednotlivých modelů s rozmístěním linek v porostu bylo spočteno, kolik procent z plochy porostu zaberou vyklizovací linky. Sečetly se šířky jednotlivých linek a při známé délce porostu 100 m se jednoduše spočítala výměra linek v m². Ten samý postup se použil i při výpočtu výměry pracovních polí. Pro lepší znázornění byly výsledky přepočteny i na procenta, modelově na 1 ha, aby bylo možné jednotlivé modely s četností linek mezi sebou porovnat.

Pomocí softwaru programu ArcGIS 10.2 firmy ESRI byly vytvořeny mapové přílohy zobrazující porosty, ve kterých probíhalo terénní šetření.

4 Literární přehled

4.1 Plně mechanizované technologie

Plně mechanizovanou těžbu a přibližování dříví realizují harvestory (obr. 2) a vyvážecí traktory (obr. 3), jejichž výsledkem jsou sortimenty uložené v hraních na OM (MACKU, 2014).

ULRICH A KOL. (2002) popisují harvester jako samopojízdný víceoperační stroj, který vykonává hned několik operací za sebou – kácení, odvětvování, manipulace stromu na výřezy a jejich ukládání v jednom pracovním cyklu. NERUDA A KOL. (2013) tyto operace doplnili ještě o měření a registraci výřezů a popřípadě značení barevnými značkami.

Vyvážecí traktory jsou samopojízdné víceoperační stroje. Využívají se pro vyvážení krátkých sortimentů dříví do délky 6 m na OM. Nasazují se většinou společně s harvesterem a vytvářejí tzv. harvesterový uzel, anebo se dají využívat i v motomanuální technologii ve spojení s motorovou pilou (NERUDA A KOL., 2013).



Obr. 2 Harvester PONSSE Ergo (Foto KYSELÝ, 17. 3. 2013)



Obr. 3 Vyvážecí traktor Timberjack 1110 D (Foto KYSELÝ, 25. 9. 2009)

4.1.1 Rozdělení harvestorů a vyvážecích traktorů

Harvestory lze dělit do různých skupin podle jejich vlastností či parametrů. Jedno ze základních rozdělení harvestoru je podle koncepce podvozku. Nejčastější typ podvozku, který se používá, je kolový, dalšími typy využívaných podvozků jsou pásový a kráčivý. Dále je možné harvestory dělit podle technologického zpracování stromů. Tato kategorie dělí harvestory na jednoúchopové a dvouúchopové (NERUDA A KOL., 2013). Dalším kritériem, podle kterého lze harvestory dělit, je výkon motoru. ULRICH A KOL. (2002) dělí harvestory do 3 skupin podle výkonu motoru a dosahu hydraulického jeřábu a jejich hmotnosti:

- malovýkonové: do 70 kW s dosahem 6,0–8,5 m, hmotnost 4–8 t
- středněvýkonové: 70 – 140 kW s dosahem 8,5–10,0 m, hmotnost 9–13 t
- vysokovýkonové: nad 140 kW s dosahem 10,0–11,0 (15,0) m, hmotnost 13–15 t (18 t)

Autoři NERUDA A KOL. (2013) dělí harvestory a vyvážecí traktory podle výkonu motoru a základních technických parametrů na malé, střední a velké (tab. 3 a 4).

Tab. 3 Orientační členění kolových harvestorů do výkonových tříd

| Orientační technická data | Jednotka | I. Malý harvestor | II. Střední harvestor | III. Velký harvestor |
|--|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Optimální hmotnost zpracovávaných stromů | m ³ | 0,10–0,50 | 0,40–0,80 | 0,70–2,00 |
| Průměrná hodinová výkonnost | m ³ /h | 4 | 10 | 16 |
| Výkon motoru | kW | 40–110 | 110–170 | 170–250 |
| Šířka | cm | 180–230 | 230–280 | 280–320 |
| Dosah hydraulického jeřábu | m | 4,5–8 | 8–12 | 8–12 |
| Maximální průměr úřezu | mm | 300–450 | 450–600 | 600–750 |
| Hmotnost | t | 4–10 | 10–18 | 18–26 |

Tab. 4 Orientační členění vyvážecích traktorů do výkonových tříd

| Orientační technická data | Jednotka | I. Malý vyvážecí traktor | II. Střední vyvážecí traktor | III. Velký vyvážecí traktor |
|----------------------------|----------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Užitečná nosnost | t | 3–9 | 9–13 | 13–20 |
| Výkon motoru | kW | 20–110 | 110–150 | 150–210 |
| Šířka | cm | 180–230 | 230–280 | 280–320 |
| Dosah hydraulického jeřábu | m | 4,5–8 | 7–10 | 7–10 |
| Hmotnost | t | 3–10 | 10–16 | 16–25 |

4.1.2 Výhody plně mechanizovaných technologií

Harvestorové technologie mají mnoho výhod; právě díky nim nastal značný nárůst využívání v těžbě dříví. ULRICH A KOL. (2002) se zmiňují o ekologické čistotě práce, vysoké produktivitě a bezpečnosti práce, nízkých nákladech na výrobu sortimentu a možnosti pracovat po celý rok bez ohledu na stav počasí jako o výhodách HT. Dalšími výhodami využívání HT jsou úspora pracovních sil, čistota výřezů, vysoká hygiena práce, rychlá změna ve výrobě sortimentů podle požadavků odběratele a přesná evidence vyrobeného množství během pracovní doby a její odměňování (DVOŘÁK, 2004).

KUPČÁK (2002) uvádí další výhody HT ve snižování poškození stojících stromů usměrněným pádem při kácení, při používání nízkotlakých pneumatik zabraňují vzniku erozivních rýh po průjezdu techniky, šetření přibližovacích linek v lese nevtaháním dříví po zemi jak při jiných technologiích a snižování ztuhování půdy na linkách díky kladení klestu na linku.

4.1.3 Nevýhody plně mechanizovaných technologií

Největší nevýhodou je bezesporu pořizovací cena harvestoru a vyvážecího traktoru, která se může pohybovat až kolem 20 mil. Kč (MORAVEC, 2004). Další nevýhody, které ovlivňují využití HT, jsou vysoká hmotnost strojů a interakce na půdu, poměrně náročná technologická příprava pracovišť, odborná znalost operátora a technickohospodářského pracovníka a primární určení pro zpracování jehličnatých dřevin (KUPČÁK, 2002). Další nevýhody vidí DVOŘÁK (2004) v náročné organizaci práce pro nepřetržitý provoz strojů a zajištění návratnosti vynaložených investic, v nákladných opravách strojů a čekacích lhůtách na náhradní díly a dlouhodobé a nákladné zaškolování operátorů.

4.2 Sortimentace

Jedním z mnoha problémů lesního hospodářství je optimální naplánování lesní výroby a stanovení potencionálních výnosů vzniklých z lesních porostů (ANONYMOUS, 2007). To vede k hledání vhodného nástroje pro ocenění dříví rostoucího v lese, aniž by muselo být pokáceno. Vznikl jeden z mnoha nástrojů sloužící k ocenění dříví – Sortimentace (STOLARÍKOVÁ, 2014).

V minulých letech se věnovalo mnoho autorů zákonitostem tvaru kmene ve vztahu k jeho mechanickým a fyziologickým funkcím a vytvořili stovky prací (STOLARÍKOVÁ, 2014). Práce byly podkladem pro vytvoření nástrojů v podobě tabulek či rovnic. Vzniklo mnoho metodických postupů umožňující stanovení objemu sortimentů na jednotlivých stromech nebo v celém porostu. Různé postupy zjišťování objemu vedou k různým výsledkům Sortimentace a tudíž i ke své přesnosti (ČERNÝ, PAŘEZ 2005).

Základní úlohou Sortimentace je rozdělení zásoby dříví celých porostů nebo jejich částí na potencionální sortimenty na stojato, které jsou zařazeny do jakostních tříd ještě před jejich samotným pokácením (ŠMELKO A KOL., 2003). Sortiment dříví je výřez z kmene, který odpovídá svými rozměry, tvarem, dřevinou a jakostí ustanoveným požadavkům v normách (NERUDA A KOL., 2013). V České republice jsou jednotlivé sortimenty charakterizované v jednotlivých ČSN. Podle výskytu vad, rozměrů a dřeviny lze sortimenty zatřídit do 6 jakostních tříd (PAŘEZ, MICHALEC, 1987). Seznam jakostních tříd a jejich využití uvádí tab. 5. Přehled kvalitativních požadavků na jednotlivé sortimenty podle Doporučených pravidel pro měření a třídění v České republice je uveden v příloze č. 3 až 8.

Tab. 5 Jakostní třídy a jejich využití

| Jakostní třída | Využití a určení sortimentů |
|----------------|---|
| I. | Rezonanční výřezy, výřezy pro výrobu krájené dýhy a jiné speciální výřezy |
| II. | Výřezy pro výrobu loupané dýhy a jiné speciální výřezy |
| III. | Výřezy pro pilařské zpracování |
| IV. | Dříví pro výrobu dřevoviny, dolovina a důlní výřezy, tyčovina |
| V. | Dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva |
| VI. | Palivové dříví |

4.3 Metody sortimentace

V dnešní době se pro určení sortimentů z kmenů uplatňuje několik postupů provedení sortimentace. Nejběžnější způsob je na základě Doporučených pravidel pro měření a třídění vad dříví v ČR 2008 (WOJNAR A KOL., 2007). Dalšími postupy jsou: okulární odhad sortimentů, vzorníková metoda, sortimentace podle tabulek kmenových profilů, sortimentace podle tabulek tvarových řad, sortimentace pomocí sortimentačních tabulek (HUBAČ, 1973).

4.3.1 Okulární odhad

Hojně používaná metoda v lesním provozu na vyznačených stromů určených k těžbě (STOLARÍKOVÁ, 2014). Záleží hodně na zkušenostech a odborných znalostech pracovníka, který tuto činnost provádí. Proto jsou výsledky velmi subjektivní (HUBAČ, 1973). Metoda spočívá v odhadování jednotlivých sortimentů; podrobnější třídění sortimentů a zařazování do tloušťkových tříd proto nepřichází v úvahu (ŠMELKA, 2003).

4.3.2 Vzorníková metoda

Vzorníková metoda usuzuje hmotu celého porostu a podíl jednotlivých sortimentů z hmoty jednoho nebo z několika vzorníků (HUBAČ, 1973). Pro účel sortimentace se vybírá několik stromů – vzorníků, které odpovídají svými dendrometrickými veličinami průměrnému jedinci v porostu. Samotné vzorníky se musí pokácet a vyduhovat manipulací na konkrétní sortimenty. Podíly jednotlivých sortimentů se vynásobí počtem stromů. Výsledkem je celkový objem jednotlivých sortimentů v porostu (ŠMELKA, 2003).

4.3.3 Sortimentace podle kmenových profilů

Tabulky udávají hodnoty pro kmeny různých průměrů v $d_{1,3}$ a výšek průměrné hodnoty jejich tloušťky od paty kmene až po vrchol kmene. Jednotlivé úseky kmene jsou odstupňované po 1 metrových nebo 2 metrových sekcí v absolutní hodnotě (HUBAČ, 1973). Proto lze snadno určit objem jednotlivých výřezů. Pro úplnou sortimentaci se musí k výřezům přiřadit jakost na základě výskytu vad a poškození kmene (ŠMELKA, 2003). Každý sortiment je charakterizován v předpisech většinou minimální délkou, průměrem na tenčím konci (čepu) nebo středním průměrem. To jsou veličiny, které se dají zjistit z kmenových profilů, a dle tabulek kruhových ploch lze vypočítat objem jednotlivých sortimentů (HUBAČ, 1973).

4.3.4 Sortimentace podle tabulek tvarových řad

Tvarové řady jsou nejvyšším stupněm zevšeobecnění vztahů mezi průměrem kmene podél výšky stromu (STOLAŘÍKOVÁ, 2014). Tvarových řad jsou dva typy, pravé a nepravé. Pravé tvarové řady udávají poměr mezi průměrem kmene v různých relativních výškách k průměru v 1/10 výšky. Vyznačují se tím, že kmeny jedné dřeviny různých průměrů $d_{1/3}$ a výšek mají stejnou tvarovou řadu. Nepravé tvarové řady udávají poměr mezi průměrem kmene v 1, 2, 3... m výšky k průměru v $d_{1/3}$. Mají stejnou tvarovou řadu pro stromy o stejných výškách s různým průměrem v 1,3 m (HUBAČ, 1973).

4.3.5 Sortimentace podle sortimentačních tabulek

Tento způsob sortimentace patří k těm nejjednodušším, proto patří v praxi v České republice i v zahraničí k nejvíce využívanému způsobu (STOLAŘÍKOVÁ, 2014). Na základě několika vstupních údajů odvodíme procentuální zastoupení jednotlivých sortimentů jednotlivých stromů, popřípadě celého porostu. Tabulky pro svoji jednoduchost určují pouze hrubé zastoupení jednotlivých sortimentů. Podrobnější členění kulatinových sortimentů do kvalitativních tříd je mimo možnosti tabulek (ŠMELKA, 2003). Tabulky se dělí na:

- stromové sortimentační tabulky
- porostové sortimentační tabulky

V historii se tvorbou tabulek pro významné dřeviny zabývalo několik autorů, např. Hubač, Čermák a Košút. Většina tabulek byla zkonstruovaná na stereometrickém prin-

cipu. Mají rozdělení do sortimentů podle jakostních tříd, ale v praxi se nerealizovaly. Hlavním důvodem nevyužívání bylo jejich nadhodnocení kvalitnějších sortimentů a zároveň podhodnocování nekvalitních sortimentů. Tato skutečnost donutila lesnickou veřejnost k zamyšlení, že tabulky na principu stereometrické metody vycházející z podélného tvaru kmene doplněné o výskyt vad kmene nemůžou správně vyjádřit podíl jednotlivých sortimentů (ŠMELKA, 2003).

4.3.5.1 Stromové sortimentační tabulky

Udávají pro jednotlivé stromy objem jednotlivých sortimentů v m³ nebo jejich procentuální zastoupení. Vycházejí pouze ze dvou základních veličin, a to z celkové výšky stromu a průměru v 1,3 m (HUBAČ, 1973). K těmto veličinám lze vzít v potaz i odpozorované výskyty vad na kmenech (STOLÁŘIKOVÁ, 2014).

Pro sestavení sortimentačních tabulek je potřeba znát i tvar kmene, který má značný vliv na podíl jednotlivých sortimentů a zařazení do tloušťkových tříd (HUBAČ, 1973).

4.3.5.2 Porostové sortimentační tabulky

Udávají průměrné procentuální zastoupení jednotlivých sortimentů z celkové zásoby dřeviny v porostu. Bez rozřazení stromů do jednotlivých tloušťkových stupňů (KORF A KOL., 1972). Vycházejí z určitých taxačních charakteristik porostu – věk, bonita, tloušťka středního kmene, střední výška... Mají význam, že zásobu porostu zjištěnou hmotovými tabulkami (JHK) nebo růstovými tabulkami lze rychle rozřadit na jednotlivé sortimenty (HUBAČ, 1973).

4.4 Vady dříví

Jsou změny vnějšího vzhledu dřeva a fyzikálních vlastností. Projevují se nejčastěji porušením pravidelné struktury a řadou abnormalit od normální stavby, které omezují jeho následné využití pro další zpracování (BARTŮNEK, KELBOVÁ, 1999).

Jakost dříví se v praxi posuzuje hlavně podle výskytu a rozsahu vad vyskytujících se na kmenech. Jejich přítomnost ovlivňuje nebo až limituje jeho využití (SIMANOV, KOHOUT, 2003) Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice zařadí kmen do jednotlivých jakostních tříd podle výskytu a rozsahu vad dříví, především

podle výskytu suků, trhlin, vady růstu, vady způsobené houbami (WOJNAR, A KOL., 2007).

4.4.1 Suky

Jsou nejvýznamnější vadou dřeva. Suk je zarostlá část větve v kmeni s vlastními letokruhy a dřevem (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999). Suky vyrůstají od středu a ke kraji kmene se zvětšují. Výskyt a postavení suků je rozlišené podle dřeviny. Podle toho, jestli je větev živá či odumřela, rozdělujeme suky do dvou skupin – zdravé a nezdravé (POŽGAJ, 1997). Suk po živé větvi je na řezu zdravý a srostlý s letokruhy kmene. Po odumření větve suky zasychají a odpadnou (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999). Po odpadnutí větve zůstává na kmeni díra, kterou začnou zavalovat široké roční přírůsty kmene. Tento typ suků se nazývá nezdravý suk (POŽGAJ, 1997).

4.4.2 Poškození dřeva dřevokaznými houbami

Dřevokazné houby rozkládají a biologicky znehodnocují dřevo. Pro svůj výskyt a vývoj potřebují vhodnou vlhkost dřeva, teplotu a přístup vzduchu. Některé druhy hub jsou úzce vázány na příslušné dřeviny. Jiné zas rostou téměř na všech dřevinách (POŽGAJ, 1997).

4.4.2.1 Zabarvení jádra houbami

Houby zbarvují jádrovou část kmene u jehličnatých a jádrových listnatých dřevin. Tvrdost dřeva je srovnatelná s kmeny, které napadené nejsou, pevnost je jen nepatrně nižší. Nejčastěji se projevuje načervenalostí jádra. Dřevo lze využít k výrobě ozdobných předmětů (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.2.2 Zbarvení běle

Netypické zbarvení běle houbami, které nezpůsobují hnilobu. Vzniká v pokáceném dřevě. Dělí se na zamodralost a barevné skvrny (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

Zamodralost se vyskytuje nejčastěji. Vyskytuje se u borovice a ojedinelé u listnatých dřevin. Svou přítomností nemění mechanické vlastnosti dřeva. Zbarvení běle může být do různé hloubky, někdy se rozšíří na celou šířku běle (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

Barevné skvrny v běli narušují pouze vzhled. Svou přítomností nikterak neovlivňují mechanické a fyzikální vlastnosti dřeva (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.2.3 Zapaření

Na zapaření trpí hlavně bezjaderné listnaté dřeviny – buk, bříza a olše. Vzniká v pokáceném kmeni při špatném skladování. Probíhají ve dřevě biochemické procesy vyvolané zpravidla činností hub (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.2.4 Hniloba

Dochází k narušení struktury, snížení tvrdosti a barevné změně dřeva. Rozlišují se tvrdá a měkká hniloba. Při výskytu tvrdé hniloby dřevo změní pouze barvu, ale tvrdost si zachovává nezměněnou. Měkká hniloba snižuje tvrdost dřeva a mění i ostatní fyzikální vlastnosti dřeva. Výrazně snižuje využití dřeva při zpracování (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.3 Trhliny

Trhlina je roztržení dřeva ve směru vláken. Vznikají během růstu stromu (dřeňové, odlupčivé, mrazové), při kácení, řezání a při vysychání dřeva. Na rostoucím stromu jsou pouze viditelné trhliny vniklé působením mrazu. Dokud se strom nepokácí, ostatní trhliny zůstávají skryty (POŽGAJ, 1997). Z pohledu využití dřeva není tak důležitá absolutní velikost trhliny jako její poměr k velikosti sortimentu. Svým výskytem značně snižují kvalitu dřeva, zařazení výřezu do jakostních tříd i jeho zpeněžení (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999). Pro zpracování sortimentu jsou rozhodující trhliny čelní a boční (SIMANOV, KOHOUT, 2003).

4.4.3.1 Čelní trhliny

Podle místa odtržení se dělí na dřeňové a odlupčivé. Měří se buď největší šířkou trhliny na celé mm, nebo nejmenší tloušťkou výseče, do které mohou být zapsány (SIMANOV, KOHOUT, 2003). Dřeňové trhliny vznikají ve spodní části rostoucího kmene a zasahují do různé výšky. V kmeni se rozšiřují radiálně od středu ke kraji kmene. Odlupčivé trhliny vznikají mezi letokruhy v jádrovém dřevě při dlouhodobém namáhání stromů ohybem silnými větry. Svým výskytem silně znehodnocují dřevo a omezují jeho využití v následném zpracování (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.3.2 Boční trhliny

Vyskytují se na boku výřezu, ale mohou pronikat i na čelo výřezu. Měří se hloubka a délka trhliny. Velikost se vyjadřuje v délkových mírách nebo v podílu rozměru dřeva (SIMANOV, KOHOUT, 2003). Podle velikosti se dělí na mělkou do 1/10 průměru příslušného výřezu do 70 cm, pro výřez o průměru nad 70 cm do hloubky max. 7 cm, hluboká je nad 1/10 průměru do 70 cm a nad 70 cm průměru je nad 7 cm hloubky. Poslední je pronikající, která proniká přes čelo na oba boky výřezu (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.4 Vady kmene

Do této skupiny se zařazují chyby, které deformují ideální válcovitý tvar kmene. Patří sem křivost, sbíhavost kmene, zbytnění oddenku, boulovitost, zploštění kmene a kořenové náběhy (POŽGAJ, 1997).

4.4.4.1 Křivost kmene

Je odchýlení podélné osy od přímky. Může být jednoduchá křivost, což je prohnutí kmene jedním směrem, nebo složená, kdy je kmen prohnut do více směru zároveň. Velikost se uvádí na 1 m délky v cm (SIMANOV, KOHOUT, 2003). U listnatých dřevin je křivost častější než u jehličnatých. Vzniká z mnoha důvodů, ale nejčastěji to je kvůli světlu, kdy se strom vychýlí za zdrojem světla (POŽGAJ, 1997). Může být i dědičného původu. Snižuje užitkovost dřeva, ale vhodným rozmanipulováním lze vliv této vady snížit (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.4.2 Sbíhavost kmene

Je přirozenou vlastností kmene dřeviny. Je to odchylka od ideálního válce tvaru kmene. Za vadu se nepovažuje sbíhavost do velikosti 1 cm na 1 m délky. Jehličnaté dřeviny mají menší sbíhavost než listnaté. Velikost sbíhavosti se dá do jisté míry ovlivnit způsobem pěstování dřevin. Dřeviny rostoucí solitérně mají vyšší sbíhavost než dřeviny rostoucí v zápoji (POŽGAJ, 1997). Dále ji ovlivňuje kromě dřeviny a způsobu pěstování stanoviště, část kmene, ze kterého byl výřez vyroben (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.4.3 Zbytnění oddenku

Je náhlé zvětšení průměru kmene při patě stromu. Průřez kmene zůstává kruhovitý. Průměr je více než 1,2krát větší než průměr výřezu měřený metr od čela (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999). Nejčastějším příčinou zbytnění oddenku je přítomnost dřevokazných hub. Další příčiny vzniku mohou být působení větru, prudký svah, zakmenění porostu či malá hloubka půdy. Při působení těchto vlivů bývá většinou kmen zdravý (POŽGAJ, 1997).

4.4.4.4 Boulovitost

Jsou to výrůstky různých velikostí vyskytující se na kmeni, ale i na větvích a kořenech stromů. Vznikají vlivem podráždění pletiv, která se začnou rozrůstat. Podráždění mohou vyvolat houby, viry, zvěř, požár a další (POŽGAJ, 1997). Nelze ji však jednoznačně označovat za vadu. Kvůli jiné textuře dřeva jsou ceněné pro výrobu dekoračních materiálů a uměleckých předmětů (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.4.5 Zploštění kmene

Při zploštění kmene se průměry měřené do kříže výrazně od sebe liší. Příčný průřez kmene je elipsovitý. Vada vzniká v důsledku působení převažujících větrů v porostu, sněhem, ledovkou. Dále se vyskytuje u stromů rostoucích na kraji lesa, svazích cest (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.4.6 Kořenové náběhy

Prostřednictvím kořenových náběhu se kořeny přirozeně připojují ke kmeni. V přirozených podmínkách růstu mohou deformovat oddenkovou část. Příčný řez kmene není oválný, ale je zvlněný podle kořenových náběhů (POŽGAJ, 1997). Při těžbě dřeva se kořenové náběhy odřezávají.

4.4.5 Nepravidelnost stavby dřeva

Do nepravidelností stavby dřeva patří točitost, reakční dřevo, dvojitá dřev, excentrická dřev, zásušek, zárost, rakovina, nepravé jádro a vnitřní běl. Většina z vyjmenovaných vad ovlivňuje mechanické vlastnosti dřeva.

4.4.5.1 Točitost

Projevuje se závitnicovým uložením dřevních vláken v kmeni. Točitost je patrná na povrchu kmene. Vyskytuje se u všech dřevin (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999). Přirozená točitost kmene se s přibývajícím věkem a tloušťkou kmene zvětšuje (POŽGAJ, 1997).

4.4.5.2 Reakční dřevo

Reakce kmene a větví na namáhání způsobené tíhou větví při jejich nerovnoměrném rozložení po stranách a působení větru. Vyskytuje se u všech dřevin. U jehličnanů v místě tlaku – tlakové dřevo (křemenitost). U listnáčů v místě tahu – tahové dřevo (POŽGAJ, 1997). Ve stavbě dřeva se projevuje výrazným rozšířením letního dřeva. Letokruh je proto až 4krát širší. Svou přítomností ovlivňuje mechanické a fyzikální vlastnosti dřeva (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.5.3 Dvojitá dřev

Výskyt více dřev v kmeni. Nejčastěji vzniká srůstem dvou malých stromů do sebe. Vyskytuje se u všech dřevin (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999). Dvojitá dřev se vyskytuje i pod vidličnatým dělením kmene. Mezi dvěma středy dochází k zárostu. V místě srůstu se zvětšuje heterogenost stavby dřeva (POŽGAJ, 1997).

4.4.5.4 Excentrická dřev

Dřev je posutá mimo střed kmene. Vyskytuje se u zploštělých kmenů a u nepravidelného tvaru průřezu kmene. Velikost odchylky dřev se měří od geometrického středu kmene a udává se v cm anebo v % středního průměru kmene (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.5.5 Zásušek

Vzniká u všech dřevin. Způsoben poraněním kůry a následným odumřením obvodové části kmene, který je ohraničen závaly. Způsobuje změnu tvaru kmene (BARTŮNĚK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.5.6 Zárůst

Jedná se o zarostené dřevo ve kmeni. Při poranění v mladém věku je rána zavalena hojivými pletivy a dochází k zarostení. Zárůst je buď úplný, nebo částečný. Při úplném zárůstu dochází k úplnému zarůstání poranění. Na povrchu kmene je jen patrná podélná brázda. Při částečném zárůstu zůstává ve středové části radikální úzká dutinka vyplněná zbytky kůry (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.5.7 Rakovina

Poškození kmene rostoucího stromu vznikem prohlubně nebo výdutě – nádoru způsobené parazitickými houbami a viry. Vzniká u listnatých i jehličnatých dřevin (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.5.8 Nepravé jádro

Vyskytuje se u listnatých dřevin. Jedná se o tmavěji zbarvenou vnitřní část kmene stromů, u kterých není pravidelná tvorba jádra. Přejechod nepravého jádra je výrazně ohraničen od světlé obvodové části (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999).

4.4.5.9 Vnitřní běl

Vyskytuje se u některých jádrových dřevin, nejčastěji u DB. V jádrové zóně se vytvoří mezikruží běli mezi tmavým jádrovým dřevem (POŽGAJ, 1997).

4.4.6 Poškození hmyzem

Dřevo poškozují nejvíce larvy hmyzu, pro které je dřevo zdrojem potravy a prostředím pro jejich vývoj. Dřevokazný hmyz se dělí do dvou skupin – techničtí škůdci dřeva a škůdci stromů. Techničtí škůdci dřeva napadají již pokácené dřevo a výrobky z něj. (BARTŮŇEK, KELBOVÁ, 1999). Škůdci stromů převážně napadají oslabené jedince. Při gradaci jsou schopni napadnout i zdravé jedince. Uspořádání a tvar chodeb je typický pro každý druh hmyzu (URBAN, KŘÍSTEK, 2004). Podle hloubky výskytu poškození ve dřevě hmyzem se rozlišuje poškození povrchové do hloubky 3 mm, mělké do 15 mm a hluboké poškození nad 15 mm (SIMANOV, KOHOUT, 2003).

4.5 Smrk ztepilý – *Picea abies* (L.) KARSTEN

Smrk ztepilý je hlavní hospodářskou dřevinou nejen v České republice, a to díky svému krátkému obmýtí a pravidelnému přírůstu (STOLÁŘÍKOVÁ, 2014). To potvrzuje i jeho nadpoloviční zastoupení mezi dřevinami, 51,1 %. V roce 2013 podle zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství se smrk vyskytoval na 1 327 398 ha z celkové plochy porostní půdy. Autoři MUSIL, HAMERNÍK (2007) uvádějí jeho přirození zastoupení v lesích jen 11,2 %. V dnešní době je smrk rozšířen i mimo své ekologické optimum do všech lesních vegetačních stupňů. (POLENO A KOL., 2009). Prostředí, ve kterém je pěstován, způsob pěstování, ekologické nároky smrku a vlastnosti ovlivňují kvalitu sortimentů (STOLÁŘÍKOVÁ, 2014).

4.5.1 Popis

Strom značných rozměru s přímým a průběžným kmenem. Po obvodu pravidelné přeslenité větvení. Dosahuje výšky až 50 m, průměr kmene může být až 1,5 m a objem kmene přes 30 m³ (ÚRADNÍČEK A KOL., 2009). Smrk do 40 let věku roste pozvolna. Největší výškový přírůst nastává mezi 40 a 100 lety (ÚRADNÍČEK, CHMELAŘ, 1995).

Koruna má širokou variabilitu tvaru závislou na místě výskytu. Může mít kuželovitou s jemným větvením nebo širokou se silnými větvemi (MUSIL, HAMERNÍK, 2007). V mládí má smrk borku červenohnědou. Postupem času borka šedne a ve slabých šupinkách se odlupuje (ÚRADNÍČEK A KOL., 2009). Kořenový systém má rozvinutý do plochy, těsně pod povrchem půdy. To je důvod, proč je smrk slabě ukotven v půdě a dochází k jeho vývrátům (ÚRADNÍČEK, CHMELAŘ, 1995).

4.5.2 Ekologie a rozšíření

Smrk se řadí svými požadavky na světlo mezi světlomilné dřeviny. V mladém věku snese zástin a to mu umožňuje snadného pronikání do porostů jiných dřevin a vytlačuje je z jejich stanoviště (ÚRADNÍČEK A KOL., 2009).

Smrkové porosty jsou náročné na půdní vlhkost. Suché léto ho snadno postihuje přísuškem. Smrkové mlaziny mají vysokou spotřebu vody. Proto se stává, že na sušších a chudších půdách dochází v určitém věku ochromení růstu. Nevadí mu nadbytečná

vlhkost a vydrží růst i ve stagnující vodě rašelinišť a bažin (ÚRADNÍČEK, CHMELAR, 1995).

Na půdu a podloží nemá smrk velké nároky. Při dostatku vlhkosti je schopný růst i na mělkých půdách s malou vrstvou humusu (ÚRADNÍČEK A KOL., 2009). Nejlépe roste na svěžích, hlinitopísčítých půdách. Zvládá růst i na chudých křemičitých půdách a kyselých rašelinách (ÚRADNÍČEK, CHMELAR, 1995).

Smrk má rozsáhlý euroasijský areál sahající přes Sibiř až k Ochotskému moři. Hranice mezi evropským a sibiřským smrkem probíhá zhruba od Kolského poloostrova k jižním výběžkům Uralu (ÚRADNÍČEK, CHMELAR, 1995).

Původně byl rozšířen ostrůvkovitě v horských oblastech střední a jihovýchodní Evropy. Souvisleji se vyskytoval v severní a severovýchodní Evropě (VĚTVIČKA, 1999).

Zeměpisná šířka ovlivňuje jeho vertikální rozšíření. Ve střední Evropě je smrk označován za podhorskou až horskou dřevinu. Svým rozšířením sahá až na hranici lesa. Ideální podmínky pro svůj růst má ovšem v rozmezí od 600 do 1 000 m n. m. (MUSIL, HAMERNÍK, 2007).

4.5.3 Využití

Smrk je naše hlavní hospodářská dřevina. Jeho dřevo se používá v mnoha oborech zpracovatelského průmyslu. Nejvyšší části kmene označované rezonanční výřezy se používají na výrobu hudebních nástrojů. Kulatinové výřezy se používají na výrobu řezaného řeziva – desek, trámů aj. Smrková vláknina je hlavní zdroj suroviny pro papírenský průmysl (ÚRADNÍČEK, CHMELAR, 1995). Části postihnuté hnilobou a jinými vadami, které nedovolují využití v zpracovatelském průmyslu, se využívají jako palivo (WOJNAR, 2007).

4.5.4 Škodliví činitelé na smrku

Škodlivé činitele působící na smrk lze rozdělit do dvou základních skupin. Do první skupiny patří biotičtí činitelé a do druhé abiotičtí (ŠVESTKA A KOL., 1998). Obě skupiny mohou negativně působit na smrk po celou jeho dobu růstu.

4.5.4.1 Abiotičtí činitelé

Do skupiny abiotických činitelů patří neživé vlivy - vítr, blesk, sníh, námraza, vysoké a nízké teploty, sucho, přísušek, nadbytek vodních srážek, záplavy a lze i přiřadit lesní požáry.

Na smrk působí převážně mechanicky a fyziologicky. Při mechanickém působení dochází k namáhání kmene smrku a dochází ke korunovým i kmenovým zlomům. Někdy se smrk nezlomí, ale rovnou vyvrátí celý i s kořenovým systémem. Důsledkem působení fyziologických vlivů se stávají stromy náchylné na napadení hmyzem a dřevokaznými houbami (NOVOTNÝ A KOL., 2003).

4.5.4.2 Biotičtí činitelé

Lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (L.) je nejškodlivějším kůrovcem na smrku v České republice (KUDELA, 1970). Dalším velice škodlivým kůrovcem na smrku je lýkožrout lesklý – *Pityogenes chalcographus* (L.). Dle vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní strážce, patří tyto dva kůrovci společně s dalšími škodlivými škůdci do skupiny kalamitních škůdců. Dalšími vyskytujícími se kůrovci na smrku jsou lýkožrout menší – *Ips amitinus* EICHHOFF, lýkožrout severský – *Ips duplicatus* SAHLB. Lýkožroutí napadají primárně oslabené jedince, kteří nejsou schopni se ubránit jejich napadení (ŠVESTKA A KOL., 1998).

Smrk napadají i škůdci, kteří škodí na jeho asimilačních orgánech – jehlicích. Nejvýznamnějším defoliátorem je ploskohřbetka smrková – *Cephalcia abietis* (L.) a korovníce zelená – *Sacchiphantes viridis* RATZ (ZAHRADNÍK, 2006). Také řada motýlů se živí asimilačními orgány smrku. Nejčastějšími to jsou obaleč smrkový – *Epinotia tedella* CL., štětconoš trnkový – *Orgyia antiqua* (L.), obaleč modřínový – *Zeiraphera diniana* GN. Při velkém přemnožení nalétá na smrk i bekyně mníška – *Lymantria monacha* (L.) (KŘÍSTEK, URBAN, 2004).

Další skupina hmyzu, která škodí na smrku, patří do řádu blanokřídlí (*Hymenoptera*). Zástupci toho řádu jsou pilatka smrková – *Pristiphora abietina* CHRIST., pilatka proužkovaná – *Pachynematus scutellatus* HTG., pilatka horská – *Pachynematus montanus* ZADD., ploskohřbetka severská – *Cephalcia arvensis* PANZ. a ploskohřbetka černá – *Cephalcia falleni* DALM. (KŘÍSTEK, URBAN, 2004).

Nejvíce se vyskytujícím technickým škůdcem na smrku je dřevokaz čárkovaný – *Xyloterus lineatus* OLIVIER. Následuje hmyzí a větrné kalamity. Svým vývojem znehodnocuje dříví a to působí velké hospodářské škody (KŘÍSTEK, URBAN, 2004).

Dalším biotickým škodlivým činitelem je zvěř. Nejvíce škodí spárkatá, převážně srnec obecný – *Capreolus capreolus*, jelen lesní – *Cervus elaphus*, daňěk skrvnitý – *Dama dama* (L.) a muflon – *Ovis musimon* (TUREK, 2012). Působí rozsáhle škody na mladých smrkových porostech ohryzem a loupáním. Při sloupnutí kůry zvěří nebo odřením kůry při přiblížování vnikají do dřeva spory dřevokazných hub např. pevník krvavějící – *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr. (PŘÍHODA, 1953). Za primární parazity jsou pokládány václavka smrková – *Armillaria ostoyae* (ROMAGN.) HERINK a kořenovník vrstevnatý – *Heterobasidion annosum* (FR.) BREF (ŠVESTKA A KOL., 1998).

5 Výsledky

Práce v terénu při sběru vstupních dat – měření výšek, výčetních tloušťek, odhadování výšek výskytu suků a zaznamenávání výskytu hniloby (viz tab. 6.) zabrala mnoho času, ale v porovnání s dobou strávenou při jejich zpracování a vyvozování výsledků a závěrů je zanedbatelná. Po 3 dnech intenzivního terénního šetření bylo změřeno 400 stromů v 8 porostech.

Tab. 6 Počet stromů poškozených a s výskytem hniloby

| Porost | Počet poškozených stromů ve skupinách (ks) | |
|----------|--|--------|
| | Linka | Porost |
| 178 D 4a | 4 | 2 |
| 178 C 5 | 3 | 2 |
| 178 D 6 | 4 | 3 |
| 178 C 7 | 4 | 3 |
| 198 A 8 | 5 | 3 |
| 184 D 9a | 4 | 3 |
| 178 A 10 | 4 | 3 |
| 178 A 11 | 4 | 2 |

5.1 Výšky a výčetní tloušťky stromů

Z měřených hodnot výšek a výčetních tloušťek ve všech porostech, ve kterých probíhalo měření, jasně vyplývá, že stromy rostoucí podél linek (v tabulkách a grafech označovány – linka) dosahují při stejném staří vyšších výšek a výčetních tloušťek než stromy rostoucí uvnitř porostu (označovány jako porost). Jen v porostu 198A8 mají vyšší výšku stromy rostoucí uvnitř porostu než u linek. Průměr stromů v porostní skupině 198A8 má stejný charakter jak v ostatních porostech (viz tab. 7).

Tab. 7 Průměrné výšky a výčetní tloušťky

| Porost | Umístění stromů | Průměrná výška (m) | Průměrná výčetní tloušťka |
|----------|-----------------|--------------------|---------------------------|
| 178 D 4a | Porost | 19,04 | 23,54 |
| | Linka | 19,88 | 26,58 |
| 178 C 5 | Porost | 25,20 | 27,85 |
| | Linka | 26,66 | 32,91 |
| 178 D 6 | Porost | 26,79 | 33,42 |
| | Linka | 26,81 | 36,62 |
| 178 C 7 | Porost | 25,98 | 30,42 |
| | Linka | 26,34 | 33,25 |
| 198 A 8 | Porost | 30,16 | 36,54 |
| | Linka | 28,46 | 40,92 |
| 184 D 9a | Porost | 32,07 | 39,84 |
| | Linka | 33,45 | 45,27 |
| 178 A 10 | Porost | 32,40 | 38,62 |
| | Linka | 34,97 | 46,06 |
| 178 A 11 | Porost | 35,69 | 43,79 |
| | Linka | 35,77 | 49,78 |

5.2 Objemy stromů

Větší výška i průměr znamenají i větší hmotnost stromů. Pro účel sortimentace dle tabulek pro sortimentaci těžebního fondu se zjišťoval objem pomocí ÚLT tabulek na základě známé výšky stromu a výčetní tloušťky. Z naměřených výšek se vypočítala vyrovnaná výška, která se pak použila pro zjištění objemu stromů. Rozdíl v průměrném objemu samostatných stromů kolísá od 11,99 % do 43,21 %. Přičemž za 100 % byla brána hodnota průměrné hmotnosti stromů rostoucích uvnitř porostu (viz tab. 8).

Tab. 8 Průměrné objemy stromů a jejich rozdíly dle ULT

| Porost | Průměrný objem stromu | | Rozdíl (m ³) | Rozdíl (%) |
|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------|
| | Porost (m ³) | Linka (m ³) | | |
| 178 D 4a | 0,45 | 0,61 | 0,15 | 33,45 |
| 178 C 5 | 0,78 | 1,12 | 0,34 | 43,21 |
| 178 D 6 | 1,19 | 1,33 | 0,14 | 11,99 |
| 178 C 7 | 0,97 | 1,13 | 0,16 | 16,57 |
| 198 A 8 | 1,54 | 1,78 | 0,24 | 15,73 |
| 184 D 9a | 1,85 | 2,46 | 0,61 | 33,01 |
| 178 A 10 | 1,86 | 2,64 | 0,78 | 42,15 |
| 178 A 11 | 2,45 | 3,10 | 0,64 | 26,19 |

Každá skupina obsahovala 25 stromů. Rozdíl v průměrném objemu jednotlivých stromů vede k rozdílným objemům měřených skupin stromů. V tab. 9 jsou vidět objemy měřených skupin stromů v jednotlivých porostech a rozdíly v m³ i v % mezi skupinami. I v tomto případě byla brána hodnota z porostu za 100 %.

Tab. 9 Celková zásoba změřených stromů dle tabulek ULT

| Porost | Porost (m ³) | Linka (m ³) | Rozdíl (m ³) | Rozdíl % |
|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|
| 178 D 4a | 10,22 | 13,71 | 3,49 | 34,19 |
| 178 C 5 | 17,71 | 25,48 | 7,77 | 43,86 |
| 178 D 6 | 26,97 | 30,25 | 3,28 | 12,15 |
| 178 C 7 | 22,04 | 25,75 | 3,71 | 16,82 |
| 198 A 8 | 35,02 | 40,60 | 5,58 | 15,93 |
| 184 D 9a | 42,14 | 56,17 | 14,03 | 33,30 |
| 178 A 10 | 42,34 | 60,37 | 18,04 | 42,60 |
| 178 A 11 | 56,00 | 70,83 | 14,84 | 26,50 |

5.3 Sortimentace dle tabulek pro sortimentaci těžebního fondu

V tab. 11 a 12 jsou uvedeny výsledky sortimentace dle metodiky Dejmalá. U stromů rostoucích uvnitř porostu byly pro výpočet jednotlivých sortimentů použity koeficienty navržené profesorem Dejmalá. U stromů rostoucích podél linek byly pozměněny tyto koeficienty tak, aby odpovídaly jakosti kmene a výskytu vad. Hodnoty použitých koeficientů jsou uvedeny v přílohách 11 a 12. Po zařazení do jakostních tříd byly objemy vynásobeny průměrnou cenou sortimentu za rok 2013. Při sečtení cen všech zastoupe-

ných sortimentů a podělením celkovým množstvím vyšla průměrná cena m³ dříví. Grafy v přílohách 14 a 15 znázorňují procentuální zastoupení vycházejících sortimentů z měřených stromů.

Tab. 10 Ceny očekávaného zpeněžení m³ dříví v porostech

| Porost | Umístění v porostu | | Rozdíl (Kč/m ³) | Rozdíl (%) |
|----------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------|
| | Porost (Kč/m ³) | Linka (Kč/m ³) | | |
| 178 D 4a | 1 793 | 1 850 | -57 | -3,17 |
| 178 C 5 | 2 003 | 1 881 | 123 | 6,14 |
| 178 D 6 | 2 059 | 1 886 | 174 | 8,44 |
| 178 C 7 | 2 035 | 1 879 | 156 | 7,66 |
| 198 A 8 | 2 084 | 1 882 | 202 | 9,69 |
| 184 D 9a | 2 092 | 1 881 | 211 | 10,07 |
| 178 A 10 | 2 088 | 1 880 | 208 | 9,95 |
| 178 A 11 | 2 104 | 1 879 | 224 | 10,67 |

Hodnoty průměrných cen m³ dříví ve skupinách porost a linka v jednotlivých porostech uvádí tab. 10. Vývoj průměrných cen m³ dříví uvnitř porostů má tendenci se zvyšujícím věkem stoupat. Nejvyšší nárůst ceny za m³ dříví byl mezi porosty 178D4a a 178C5 kde se cena zvýšila z 1 793 Kč až na 2 003 Kč. Rozdíl činí 210 Kč na m³. Výjimkami jsou porosty 178C7, kde došlo k poklesu ceny o 24 Kč na m³ dříví na 2 035 Kč/m³ a porost 178A10, kde je pokles 4 Kč na m³ dříví oproti ceně v porostu 184D9a.

U stromů zařazených ve skupině linka je průběh ceny pozvolnější než u skupiny porost. Opět k nejvyššímu nárůstu ceny došlo mezi porosty 178D4a a 178C5. Z 1 850 Kč/m³ na 1 881 Kč/m³. Rozdíl činí 31 Kč na m³.

V porostu 178D4a je vyšší cena m³ dříví ze skupiny linka než z porostu. To je opačný průběh než v ostatních sledovaných porostech. To je důsledkem většího průměrného objemu stromů ve skupině linka než ve skupině porost.

Tab. 11 Výsledky sortimentace dle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu

| | | | III.A | Kč | III.B | Kč | V. Ostatní | Kč | VI. Palivo | Kč | Celkem | Celkem Kč | Průměr Kč/m ³ |
|----------|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|------------|------|--------|-----------|--------------------------|
| 178 D 4a | Porost | m ³ | 4,31 | 9378 | 2,14 | 4651 | 3,57 | 4139 | 0,19 | 151 | 10,22 | 18319 | 1793 |
| | | % | 42,20 | | 20,93 | | 34,99 | | 1,88 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 6,02 | 13103 | 3,64 | 7912 | 3,13 | 3626 | 0,92 | 720 | 13,71 | 25361 | 1850 |
| | | % | 43,94 | | 26,53 | | 22,84 | | 6,68 | | 100,00 | | |
| 178 C 5 | Porost | m ³ | 13,14 | 28578 | 1,73 | 3766 | 2,45 | 2834 | 0,40 | 312 | 17,71 | 35490 | 2003 |
| | | % | 74,18 | | 9,77 | | 13,82 | | 2,24 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 12,42 | 27006 | 6,35 | 13818 | 4,90 | 5669 | 1,82 | 1431 | 25,48 | 47924 | 1881 |
| | | % | 48,72 | | 24,93 | | 19,21 | | 7,14 | | 100,00 | | |
| 178 D 6 | Porost | m ³ | 22,51 | 48962 | 1,66 | 3607 | 2,07 | 2393 | 0,73 | 578 | 26,97 | 55540 | 2059 |
| | | % | 83,47 | | 6,15 | | 7,66 | | 2,72 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 14,95 | 32507 | 7,50 | 16310 | 5,59 | 6476 | 2,21 | 1740 | 30,25 | 57033 | 1886 |
| | | % | 49,41 | | 24,79 | | 18,49 | | 7,31 | | 100,00 | | |
| 178 C 7 | Porost | m ³ | 17,58 | 38239 | 1,65 | 3592 | 2,22 | 2572 | 0,59 | 464 | 22,04 | 44867 | 2035 |
| | | % | 79,76 | | 7,49 | | 10,07 | | 2,67 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 12,50 | 27186 | 6,45 | 14028 | 4,93 | 5711 | 1,87 | 1472 | 25,75 | 48397 | 1879 |
| | | % | 48,54 | | 25,05 | | 19,15 | | 7,26 | | 100,00 | | |

Tab. 12 Výsledky sortimentace dle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu

| | | | III.A | Kč | III.B | Kč | V. Ostatní | Kč | VI. Palivo | Kč | Celkem | Celkem Kč | Průměr Kč/m ³ |
|----------|--------|----------------|-------|--------|-------|-------|------------|-------|------------|------|--------|-----------|--------------------------|
| 198 A 8 | Porost | m ³ | 29,99 | 65218 | 2,25 | 4905 | 1,80 | 2090 | 0,98 | 769 | 35,02 | 72981 | 2084 |
| | | % | 85,62 | | 6,44 | | 5,15 | | 2,79 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 20,35 | 44255 | 9,71 | 21120 | 7,37 | 8535 | 3,17 | 2498 | 40,60 | 76408 | 1882 |
| | | % | 50,11 | | 23,92 | | 18,15 | | 7,82 | | 100,00 | | |
| 184 D 9a | Porost | m ³ | 36,54 | 79464 | 2,62 | 5693 | 1,77 | 2048 | 1,22 | 962 | 42,14 | 88166 | 2092 |
| | | % | 86,69 | | 6,21 | | 4,20 | | 2,90 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 28,67 | 62352 | 12,93 | 28124 | 10,07 | 11656 | 4,51 | 3550 | 56,17 | 105681 | 1881 |
| | | % | 51,03 | | 23,02 | | 17,92 | | 8,03 | | 100,00 | | |
| 178 A 10 | Porost | m ³ | 36,57 | 79542 | 2,61 | 5669 | 1,89 | 2189 | 1,27 | 998 | 42,34 | 88399 | 2088 |
| | | % | 86,38 | | 6,16 | | 4,47 | | 3,00 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 30,84 | 67074 | 13,84 | 30105 | 10,73 | 12427 | 4,96 | 3905 | 60,37 | 113511 | 1880 |
| | | % | 51,08 | | 22,93 | | 17,77 | | 8,22 | | 100,00 | | |
| 178 A 11 | Porost | m ³ | 48,01 | 104423 | 4,67 | 10165 | 1,65 | 1913 | 1,66 | 1307 | 56,00 | 117808 | 2104 |
| | | % | 85,74 | | 8,35 | | 2,95 | | 2,97 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 36,44 | 79259 | 15,95 | 34701 | 12,55 | 14532 | 5,89 | 4635 | 70,83 | 133127 | 1879 |
| | | % | 51,45 | | 22,52 | | 17,72 | | 8,31 | | 100 | | |

5.4 Sortimentace podle softwaru KRPK

V softwaru KRPK byla zhotovena sortimentace pro každou skupinu stromů zvlášť v jednotlivých porostech ze stejných podkladových materiálů, stejně jako v předchozím případě. Výsledky sortimentace pro všechny porosty jsou uvedeny v tabulkách 16 a 17. Opět množství sortimentů bylo vynásobeno cenou za m³, a byla vypočítána průměrná cena. Podíly zastoupení sortimentů v příslušných skupinách jsou znázorněny v grafech v příloze 16 a 17.

5.4.1 Objem stromů

Pro výpočet objemu stromů v softwarovém programu KRPK byly použité tabulky ÚLT upraveny pro model Křtinský smrk společnosti FORESTA SG a.s. To vedlo k odlišnému objemu než u předchozího způsobu. Průměrné objemy stromů ze skupin linka a porost z porostů jsou uvedeny v tab. 13.

Tab. 13 Průměrné objemy stromu a jejich rozdíly dle KRPK

| Porost | Průměrný objem stromu | | Rozdíl (m ³) | Rozdíl % |
|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|
| | Porost (m ³) | Linka (m ³) | | |
| 178 D 4a | 0,36 | 0,50 | 0,14 | 40,49 |
| 178 C 5 | 0,65 | 0,93 | 0,28 | 42,85 |
| 178 D 6 | 0,97 | 1,13 | 0,16 | 16,87 |
| 178 C 7 | 0,79 | 0,96 | 0,17 | 20,80 |
| 198 A 8 | 1,32 | 1,56 | 0,24 | 18,51 |
| 184 D 9a | 1,62 | 2,15 | 0,53 | 32,82 |
| 178 A 10 | 1,55 | 2,33 | 0,78 | 50,45 |
| 178 A 11 | 2,11 | 2,73 | 0,63 | 29,79 |

I zásoba změřených skupin je odlišná v porovnání s prvním způsobem. Celkové zásoby jsou uvedeny v tab. 14. Zásoba ve skupině stromů označených jako linka převyšuje zásobu stromů ve skupině porost od 16,87 % do 50,45 %.

Tab. 14 Celková zásoba změřených stromů dle KRPK

| Porost | Porost (m ³) | Linka (m ³) | Rozdíl (m ³) | Rozdíl % |
|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|
| 178 D 4a | 8,89 | 12,49 | 3,60 | 40,49 |
| 178 C 5 | 16,29 | 23,27 | 6,98 | 42,85 |
| 178 D 6 | 24,19 | 28,27 | 4,08 | 16,87 |
| 178 C 7 | 19,86 | 23,99 | 4,13 | 20,80 |
| 198 A 8 | 33,01 | 39,12 | 6,11 | 18,51 |
| 184 D 9a | 40,49 | 53,78 | 13,29 | 32,82 |
| 178 A 10 | 38,65 | 58,15 | 19,50 | 50,45 |
| 178 A 11 | 52,66 | 68,35 | 15,69 | 29,79 |

Průměrná cena m³ dříví stromu rostoucích v porostu s přibývajícím věkem porostu stoupala. Tomuto trendu se vymyká porost 178C7, kde došlo k poklesu ceny oproti předchozímu porostu 176D6 o 27 Kč na m³ dříví na 1 811 Kč/m³.

Naopak ve stejném porostu 178C7 u skupiny stromů označených linka došlo k nárůstu ceny m³ dříví o 70 Kč až na 1 457 Kč/m³. V porostu 198A8 cena opět klesla na 1 456 Kč/m³. V dalších porostech se cena mírně navyšovala. Průběh cen skupin stromů porost a linka a jejich rozdíl v ceně je uveden v tab. 15. Rozdíly v cenách se pohybují od 354 do 490 Kč/m³.

Tab. 15 Ceny očekávaného zpeněžení m³ dříví v porostech

| Porost | Umístění v porostu | | Rozdíl (Kč/m ³) | Rozdíl (%) |
|----------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------|
| | Porost (Kč/m ³) | Linka (Kč/m ³) | | |
| 178 D 4a | 1 734 | 1 325 | 409 | 23,59 |
| 178 C 5 | 1 763 | 1 388 | 374 | 21,23 |
| 178 D 6 | 1 838 | 1 387 | 450 | 24,51 |
| 178 C 7 | 1 811 | 1 457 | 354 | 19,55 |
| 198 A 8 | 1 876 | 1 386 | 490 | 26,11 |
| 184 D 9a | 1 878 | 1 425 | 453 | 24,10 |
| 178 A 10 | 1 894 | 1 455 | 439 | 23,18 |
| 178 A 11 | 1 914 | 1 453 | 461 | 24,10 |

Tab. 16 Výsledky sortimentace dle softwarového programu KRPK

| | | | III.A | Kč | III.B | Kč | III.C | Kč | III.D | Kč | V. Vlákna | Kč | VI. Palivo | Kč | Celkem | Celkem Kč | Průměr Kč/m ³ |
|----------|--------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|------------|------|--------|-----------|--------------------------|
| 178 D 4a | Porost | m ³ | 0,00 | 0 | 4,43 | 9635 | 1,17 | 2296 | 0,66 | 1016 | 2,18 | 2115 | 0,45 | 354 | 8,89 | 15415 | 1734 |
| | | % | 0,00 | | 49,83 | | 13,16 | | 7,42 | | 24,52 | | 5,06 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 0,63 | 1370 | 1,71 | 3719 | 0,65 | 1275 | 3,02 | 4648 | 2,39 | 2318 | 4,09 | 3219 | 12,49 | 16550 | 1325 |
| | | % | 5,04 | | 13,69 | | 5,20 | | 24,18 | | 19,14 | | 32,75 | | 100,00 | | |
| 178 C 5 | Porost | m ³ | 0,11 | 239 | 3,16 | 6873 | 8,97 | 17599 | 0,52 | 800 | 2,31 | 2241 | 1,22 | 960 | 16,29 | 28713 | 1763 |
| | | % | 0,68 | | 19,40 | | 55,06 | | 3,19 | | 14,18 | | 7,49 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 0,42 | 914 | 2,27 | 4937 | 4,14 | 8123 | 6,65 | 10234 | 2,17 | 2105 | 7,62 | 5997 | 23,27 | 32310 | 1388 |
| | | % | 1,80 | | 9,76 | | 17,79 | | 28,58 | | 9,33 | | 32,75 | | 100,00 | | |
| 178 D 6 | Porost | m ³ | 1,00 | 2175 | 4,69 | 10201 | 14,20 | 27860 | 0,64 | 985 | 1,96 | 1901 | 1,70 | 1338 | 24,19 | 44460 | 1838 |
| | | % | 4,13 | | 19,39 | | 58,70 | | 2,65 | | 8,10 | | 7,03 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 0,82 | 1784 | 2,50 | 5438 | 4,53 | 8888 | 8,81 | 13559 | 2,29 | 2221 | 9,32 | 7335 | 28,27 | 39224 | 1387 |
| | | % | 2,90 | | 8,84 | | 16,02 | | 31,16 | | 8,10 | | 32,97 | | 100,00 | | |
| 178 C 7 | Porost | m ³ | 0,54 | 1175 | 3,50 | 7613 | 11,88 | 23309 | 0,52 | 800 | 2,04 | 1979 | 1,38 | 1086 | 19,86 | 35961 | 1811 |
| | | % | 2,72 | | 17,62 | | 59,82 | | 2,62 | | 10,27 | | 6,95 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 0,60 | 1305 | 3,14 | 6830 | 4,45 | 8731 | 7,00 | 10773 | 2,10 | 2037 | 6,70 | 5273 | 23,99 | 34948 | 1457 |
| | | % | 2,50 | | 13,09 | | 18,55 | | 29,18 | | 8,75 | | 27,93 | | 100,00 | | |

Tab. 17 Výsledky sortimentace dle softwarového programu KRPK

| | | | III.A | Kč | III.B | Kč | III.C | Kč | III.D | Kč | V. Vlákna | Kč | VI. Palivo | Kč | Celkem | Celkem Kč | Průměr Kč/m ³ |
|----------|--------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|------------|-------|--------|-----------|--------------------------|
| 198 A 8 | Porost | m ³ | 1,58 | 3437 | 5,54 | 12050 | 20,95 | 41104 | 1,50 | 2309 | 1,67 | 1620 | 1,77 | 1393 | 33,01 | 61911 | 1876 |
| | | % | 4,79 | | 16,78 | | 63,47 | | 4,54 | | 5,06 | | 5,36 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 1,56 | 3393 | 2,34 | 5090 | 8,48 | 16638 | 10,18 | 15667 | 2,17 | 2105 | 14,39 | 11325 | 39,12 | 54217 | 1386 |
| | | % | 3,99 | | 5,98 | | 21,68 | | 26,02 | | 5,55 | | 36,78 | | 100,00 | | |
| 184 D 9a | Porost | m ³ | 1,55 | 3371 | 6,35 | 13811 | 26,38 | 51758 | 2,51 | 3863 | 1,68 | 1630 | 2,02 | 1590 | 40,49 | 76022 | 1878 |
| | | % | 3,83 | | 15,68 | | 65,15 | | 6,20 | | 4,15 | | 4,99 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 2,88 | 6264 | 4,96 | 10788 | 10,79 | 21170 | 13,54 | 20838 | 3,11 | 3017 | 18,50 | 14560 | 53,78 | 76636 | 1425 |
| | | % | 5,36 | | 9,22 | | 20,06 | | 25,18 | | 5,78 | | 34,40 | | 100,00 | | |
| 178 A 10 | Porost | m ³ | 1,25 | 2719 | 9,34 | 20315 | 22,28 | 43713 | 2,13 | 3278 | 1,66 | 1610 | 1,99 | 1566 | 38,65 | 73201 | 1894 |
| | | % | 3,23 | | 24,17 | | 57,65 | | 5,51 | | 4,29 | | 5,15 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 2,44 | 5307 | 4,44 | 9657 | 15,39 | 30195 | 14,11 | 21715 | 3,24 | 3143 | 18,53 | 14583 | 58,15 | 84600 | 1455 |
| | | % | 4,20 | | 7,64 | | 26,47 | | 24,26 | | 5,57 | | 31,87 | | 100,00 | | |
| 178 A 11 | Porost | m ³ | 1,37 | 2980 | 13,77 | 29950 | 30,60 | 60037 | 2,85 | 4386 | 1,37 | 1329 | 2,70 | 2125 | 52,66 | 100807 | 1914 |
| | | % | 2,60 | | 26,15 | | 58,11 | | 5,41 | | 2,60 | | 5,13 | | 100,00 | | |
| | Linka | m ³ | 2,93 | 6373 | 7,32 | 15921 | 14,25 | 27959 | 18,71 | 28795 | 2,63 | 2551 | 22,51 | 17715 | 68,35 | 99313 | 1453 |
| | | % | 4,29 | | 10,71 | | 20,85 | | 27,37 | | 3,85 | | 32,93 | | 100,00 | | |

5.5 Sortimentace dle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví

Tento způsob sortimentace byl využit pouze ve dvou porostech pro obě skupiny stromů. Konkrétně v porostech 178D4a a 178A11. Výsledky sortimentace jsou uvedeny v tab. 20. Grafy v příloze 18 zobrazují rozložení sortimentů. V dalších porostech se tato metoda neprováděla z důvodu velké nepřesnosti rozřídění kmene do sortimentů a také z důvodu nemožnosti zjištění přítomnosti všech typů vad kmene. Tato metoda je vhodná pro zatřídování do jakostních tříd pokácených kmenů, kde jsou vidět všechny vady i jejich rozsah. U sortimentace na stojato je podle těchto pravidel spíše typování než odborné zatřídování do tříd.

5.5.1 Objemy stromů

Pro vypočítání objemu stromu se použily stejné hodnoty jak v předchozích dvou způsobech. V tomto případě nebylo počítáno s vyrovnáno výškou, nýbrž byly použity výšky naměřené v porostu pro zjištění objemu v tabulkách ÚLT. Průměrné objemy stromů jsou uvedeny v tab. 18. V tab. 19 je vypočítána celková zásoba skupin stromů v porostu.

Tab. 18 Průměrné objemy stromů ve skupinách a jejich rozdíly

| Porost | Průměrný objem stromu | | Rozdíl (m ³) | Rozdíl % |
|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|
| | Porost (m ³) | Linka (m ³) | | |
| 178D4a | 0,42 | 0,55 | 0,13 | 32,33 |
| 178A11 | 2,23 | 2,94 | 0,71 | 31,95 |

Tab. 19 Celková zásoba změřených porostů

| Porost | Porost (m ³) | Linka (m ³) | Rozdíl (m ³) | Rozdíl % |
|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|
| 178D4a | 10,38 | 13,73 | 3,35 | 32,33 |
| 178A11 | 55,65 | 73,43 | 17,78 | 31,95 |

Tab. 20 Výsledky sortimentace dle doporučených pravidel

| | | III.A | Kč | III.B | Kč | III.C | Kč | III.D | Kč | IV. Dřevovina | Kč | V. Vlákna | Kč | VI. Palivo | Kč | Celkem | Celkem Kč | Průměr Kč/m ³ | |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|------|-----------|-------|------------|------|--------|-----------|--------------------------|------|
| 178 D 4a | Porost | m3 | 0 | 0,91 | 1979 | 3,64 | 7144 | 0,37 | 562 | 0,59 | 682 | 4,33 | 4198 | 0,54 | 427 | 10,38 | 14992 | 1445 | |
| | | % | | 8,77 | | 35,10 | | 3,52 | | 5,68 | | 41,72 | | 5,22 | | 100,00 | | | |
| | Linka | m3 | 0 | 0,38 | 824 | 3,86 | 7564 | 3,08 | 4744 | 0,76 | 875 | 4,77 | 4630 | 0,88 | 696 | 13,73 | 19332 | 1408 | |
| | | % | | 2,76 | | 28,08 | | 22,45 | | 5,50 | | 34,77 | | 6,44 | | 100,00 | | | |
| 178 A 11 | Porost | m3 | 6,09 | 13254 | 14,00 | 30440 | 16,06 | 31505 | 10,72 | 16497 | 0,00 | 0 | 7,17 | 6959 | 1,61 | 1269 | 55,65 | 99925 | 1795 |
| | | % | 10,95 | | 25,15 | | 28,85 | | 19,26 | | 0,00 | | 12,89 | | 2,90 | | 100,00 | | |
| | Linka | m3 | 1,11 | 2422 | 9,41 | 20473 | 25,53 | 50086 | 24,13 | 37141 | 0,00 | 0 | 10,98 | 10654 | 2,26 | 1780 | 73,43 | 122556 | 1669 |
| | | % | 1,52 | | 12,82 | | 34,76 | | 32,86 | | 0,00 | | 14,96 | | 3,08 | | 100,00 | | |

5.6 Vliv linky na jakost stromů a následného zpeněžení

Přítomnost linek a jejich četnost má vliv na celkové zpeněžení dříví. Na základě pozorování během měření bylo zjištěno, že linka ovlivňuje stromy s přibývajícím věkem porostu do různé hloubky pracovního pole. Platí tady přímá úměra, čím starší porost, tím větší procentuální podíl ovlivněné plochy.

Podél linek stromy mají hlouběji zavětvenou korunu a to vede k větší sukatosi. Pojezdem mechanizace a pohybem výřezů dochází k poškození kmene a vzniku hnilob.

Stromy na ovlivněných plochách dosahují nižšího zpeněžení, což dosvědčují výsledky ze sortimentací podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu, softwaru KRPK od FORESTA SG i sortimentace podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví. Proto byly nasimulovány modelace, které ukazují, jak moc ovlivňují celkové zpeněžení porostu

5.6.1 Výška nasazení živé koruny

Skupina stromů značených jako porost má vyšší výšku nasazení živé koruny než skupina stromů značených jako linka. Rozdíly ve výškách jsou od 0,8 do 5,4 m (viz tab. 21).

Tab. 21 Výšky nasazení korun u stromů

| Porost | Nasazení koruny (m) | | Rozdíl (m) |
|----------|---------------------|-------|------------|
| | Porost | Linka | |
| 178 D 4a | 9,6 | 6,4 | 3,2 |
| 178 C 5 | 13,1 | 10,7 | 2,4 |
| 178 D 6 | 13,5 | 9,5 | 4,0 |
| 178 C 7 | 12,0 | 8,6 | 3,4 |
| 198 A 8 | 14,2 | 9,1 | 5,1 |
| 184 D 9a | 17,5 | 12,1 | 5,4 |
| 178 A 10 | 16,8 | 16,0 | 0,8 |
| 178 A 11 | 19,6 | 14,7 | 4,9 |

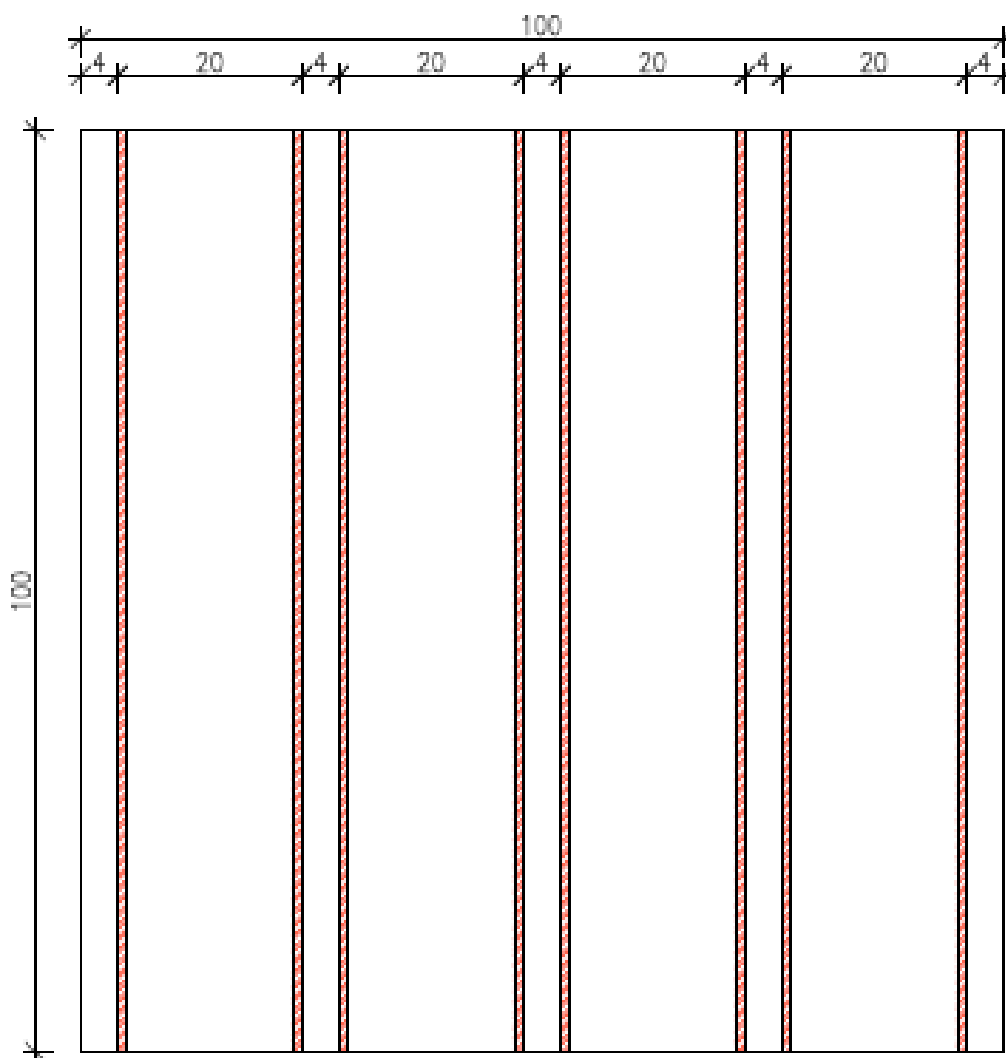
5.6.2 Vliv linek na zpeněžení porostu – citlivostní analýza

Z měřených hodnot v porostu byly vymodelovány dvě varianty ovlivnění zpeněžení dříví linkami. Obě varianty se počítají na 1 ha lesních porostů o rozměrech 100 × 100 m z důvodu možnosti vzájemného porovnání. V první variantě se uvažuje s rozmístěním

linek po 20 m a šířkou linky 4 m. Druhá varianta zachovává šířku linky, ale zvětšila se šířka pracovního pole na 30 m.

5.6.2.1 Varianta s pracovními poli o šířce 20 m

Tato varianta počítá s tím, že při šíři pracovního pole 20 m a šířce linky 4 m, vychází na 100 m šířky porostu 5 linek, celková šířka linek je 20 m. A podél každé linky je pásmo stromů ovlivněné, s přibývajícím věkem je to pásmo širší. Při sběru dat v porostech byly stanoveny šířky ovlivněných míst linkou. Na obr. 4 jsou vyznačena ovlivněná místa linkami, počet míst je 8. Krajní linky ovlivňují porost jen podél jedné strany, 3 linky uvnitř porostu ovlivňují porost po obou stranách. Přehled šíře ovlivnění je uveden v tab. 22.



Obr. 4 Vyznačená ovlivněná místa linkou ve variantě 20 m (KYSELÝ, 2015)

Tab. 22 Výpočet plochy ovlivněné linkou ve variantě 20 m

| Porost | Ovlivněná místa (ks) | Délka pole (m) | Šířka ovlivnění (m) | Ovlivněná plocha (m ²) |
|----------|----------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|
| 178 D 4a | 8 | 100 | 0,8 | 640 |
| 178 C 5 | 8 | 100 | 1 | 800 |
| 178 D 6 | 8 | 100 | 1 | 800 |
| 178 C 7 | 8 | 100 | 1,5 | 1 200 |
| 198 A 8 | 8 | 100 | 1,5 | 1 200 |
| 184 D 9a | 8 | 100 | 1,5 | 1 200 |
| 178 A 10 | 8 | 100 | 2 | 1 600 |
| 178 A 11 | 8 | 100 | 2 | 1 600 |

Celkovou plochu porostu lze rozdělit na 3 části. První část je plocha linek, které slouží k zpřístupnění nitra porostu. Druhá část plochy porostu jsou plochy podél linek, na které linka působí. A poslední část plochy porostu jsou vnitřní části pracovních polí, které nejsou vystaveny vlivům linek, viz tab. 23.

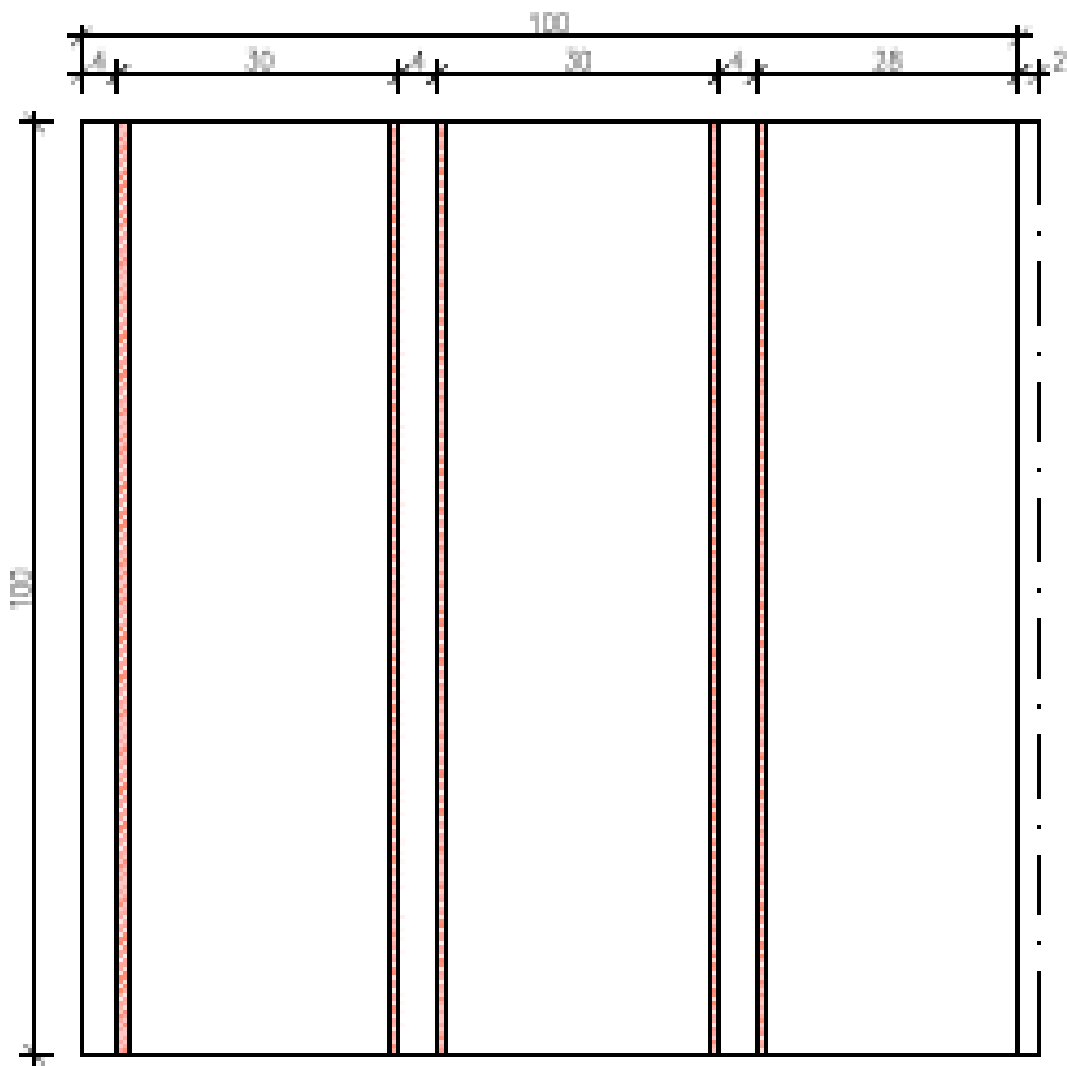
Tab. 23 Dílčí plochy v porostech

| Porost | Celková plocha (m ²) | Plocha linek | | Plocha ovlivněná | | Plocha neovlivněná | |
|----------|----------------------------------|-------------------|----|-------------------|-----|--------------------|------|
| | | (m ²) | % | (m ²) | % | (m ²) | % |
| 178 D 4a | 10 000 | 2 000 | 20 | 640 | 6,4 | 7 360 | 73,6 |
| 178 C 5 | 10 000 | 2 000 | 20 | 800 | 8 | 7 200 | 72 |
| 178 D 6 | 10 000 | 2 000 | 20 | 800 | 8 | 7 200 | 72 |
| 178 C 7 | 10 000 | 2 000 | 20 | 1 200 | 12 | 6 800 | 68 |
| 198 A 8 | 10 000 | 2 000 | 20 | 1 200 | 12 | 6 800 | 68 |
| 184 D 9a | 10 000 | 2 000 | 20 | 1 200 | 12 | 6 800 | 68 |
| 178 A 10 | 10 000 | 2 000 | 20 | 1 600 | 16 | 6 400 | 64 |
| 178 A 11 | 10 000 | 2 000 | 20 | 1 600 | 16 | 6 400 | 64 |

Z celkové plochy porostu 10 000 m² zabírají 2 000 m² linky. Zbýlých 8 000 m² je podle stáří porostu různě ovlivněno linkou, např. v 178D4a to je pouze 640 m² a v mýtním věku porostu 178A11 je to 1 600 m² (viz tab. 23). Na této ploše rostou stromy, které mají horší zpeněžení. To se projeví v celkovém zpeněžení porostu.

5.6.2.2 Varianta s pracovními poli o šířce 30 m

V této variantě je podíl ovlivněné plochy menší než v předešlé kvůli nižšímu počtu přítomných linek v porostu (viz obr. 5). Linky zaujímají z celkové plochy porostu jen $1\,200\text{ m}^2$, což je o 800 m^2 méně než v předešlé variantě. Zbýlých $8\,800\text{ m}^2$ tvoří pracovní pole porostu. V mladém porostu 178D4a je ovlivněno 400 m^2 z $8\,800\text{ m}^2$. V mýtním porostu 178A11 je ovlivněná plocha $1\,000\text{ m}^2$ z celkové výměry pracovních polí (viz tab. 24).



Obr. 5 Vyznačená ovlivněná místa linkou ve variantě 30 m (KYSELÝ, 2015)

Tab. 24 Výpočet plochy ovlivněné linkou ve variantě 30 m

| Porost | Ovlivněná místa (ks) | Délka pole (m) | Šířka ovlivnění (m) | Ovlivněná plocha (m ²) |
|----------|----------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|
| 178 D 4a | 5 | 100 | 0,8 | 400 |
| 178 C 5 | 5 | 100 | 1 | 500 |
| 178 D 6 | 5 | 100 | 1 | 500 |
| 178 C 7 | 5 | 100 | 1,5 | 750 |
| 198 A 8 | 5 | 100 | 1,5 | 750 |
| 184 D 9a | 5 | 100 | 1,5 | 750 |
| 178 A 10 | 5 | 100 | 2 | 1 000 |
| 178 A 11 | 5 | 100 | 2 | 1 000 |

Procento zastoupení stromů s nižším zpeněžením je v této variantě nižší než ve variantě s pracovními poli o šířce 20 m. Tab. 25 udává procentuální zastoupení linek, ovlivněných a neovlivněných ploch v porostu.

Tab. 25 Dílčí plochy v porostech

| Porost | Celková plocha (m ²) | Plocha linek | | Plocha ovlivněná | | Plocha neovlivněná | |
|----------|----------------------------------|----------------|----|------------------|------|--------------------|------|
| | | m ² | % | m ² | % | m ² | % |
| 178 D 4a | 10 000 | 1 200 | 12 | 400 | 4,0 | 8 400 | 84,0 |
| 178 C 5 | 10 000 | 1 200 | 12 | 500 | 5,0 | 8 300 | 83,0 |
| 178 D 6 | 10 000 | 1 200 | 12 | 500 | 5,0 | 8 300 | 83,0 |
| 178 C 7 | 10 000 | 1 200 | 12 | 750 | 7,5 | 8 050 | 80,5 |
| 198 A 8 | 10 000 | 1 200 | 12 | 750 | 7,5 | 8 050 | 80,5 |
| 184 D 9a | 10 000 | 1 200 | 12 | 750 | 7,5 | 8 050 | 80,5 |
| 178 A 10 | 10 000 | 1 200 | 12 | 1 000 | 10,0 | 7 800 | 78,0 |
| 178 A 11 | 10 000 | 1 200 | 12 | 1 000 | 10,0 | 7 800 | 78,0 |

Rozdíl mezi variantami s pracovními poli širokými 20 m a 30 m v ovlivněných plochách linkou vychází ve všech porostech schodně 37,5 % ve prospěch varianty s pracovními poli širokými 30 m.

5.7 Cena těžby a přibližování dříví

Z ceníku firem zabývajících se těžebními pracemi v lese se vypočítala průměrná cena jednotlivých úkonů v procesu těžby dříví a přibližování. Pro porovnání se vypočítala cena motomanuální technologie a plně mechanizované – harvesterové technologie.

5.7.1 Průměrné objemy stromů v porostech

Průměrný objem stromů za porost byl vypočítán z obou skupin stromů v porostu. Podle průměrného objemu se přiřadila z ceníku prací příslušná cena jednotlivých úkonů. Pro výpočet cen těžby byly použity průměrné objemy ze softwaru KRPK (viz tab. 26).

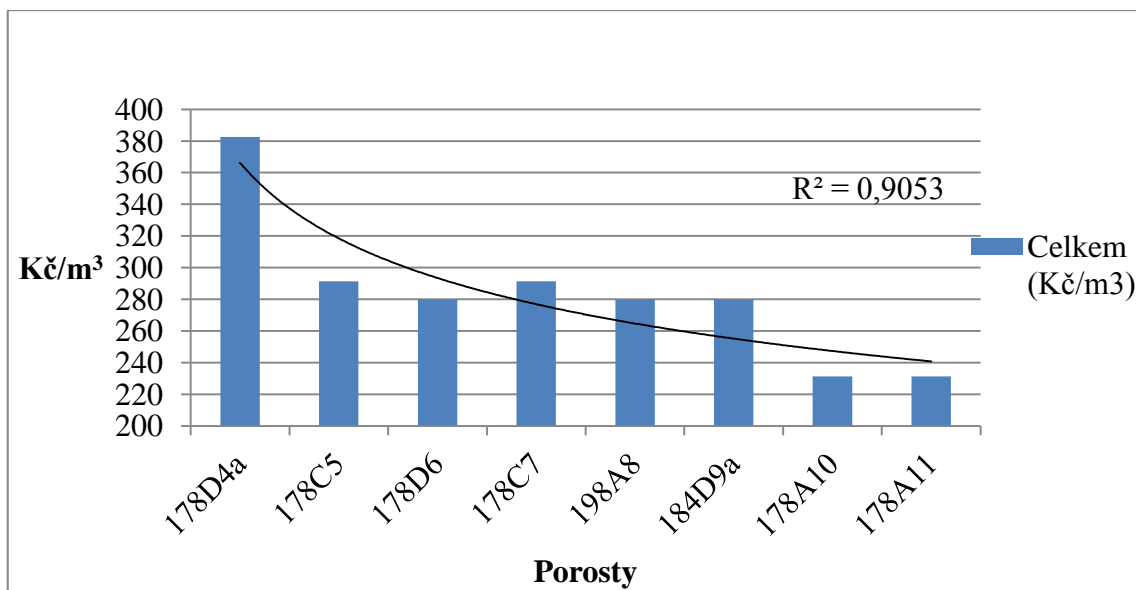
Tab. 26 Průměrný objem stromů v porostech

| Porost | Průměrný objem stromů (m ³) |
|----------|---|
| 178 D 4a | 0,43 |
| 178 C 5 | 0,79 |
| 178 D 6 | 1,05 |
| 178 C 7 | 0,88 |
| 198 A 8 | 1,44 |
| 184 D 9a | 1,89 |
| 178 A 10 | 1,94 |
| 178 A 11 | 2,42 |

5.7.2 Motomanuální technologie

Těžař pokácí a rozmanipuluje strom na výřezy. Následně je kočí s koněm vyklidí z lokality P na lokalitu VM. Z lokality VM traktorista přiblíží na lokalitu OM. Tento model byl použit u předmýtních těžeb. V porostech 178A10 a 178A11 se do ceny výroby m³ nezapočítal mezičlánek ve výrobním procesu kůň.

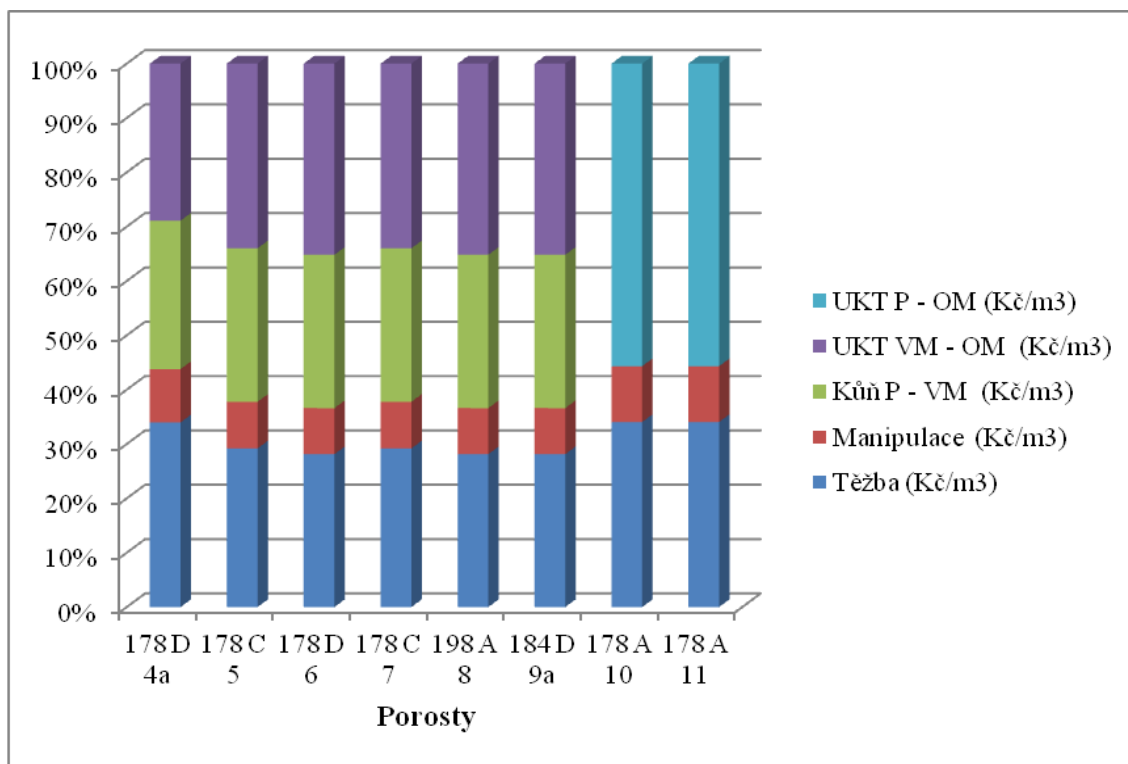
Nejvyšší cena výroby 383 Kč/m³ dříví vyšla v porostu 178D4a kvůli nízkému objemu těžných stromů. Průměrný objem stromů v porostu je 0,43 m³. V dalších porostech je vyrovnaná až po 184D9a. Poklesu ceny došlo u porostu 178A10 a 178A11 kvůli vynechání jednoho článku výrobního procesu – koně. Z toho důvodu, že se jedná o mýtní porosty, traktorista může vyklidit a následně přiblížit dříví přímo z lokality P. Cena v tomto případě je pouze 231 Kč/m³.



Obr. 6 Cena výroby 1m³ motomanuální technologií

Na tvorbě ceny výroby za m³ se podílí každá operace jiným procentuálním zastoupením. Těžba se podílí na tvorbě ceny od 28 % do 34 %, manipulace od 8 % do 10 % a přibližování od 56 % do 63 %. A u přibližování nehraje roli, jestli je kombinovaná kůň – UKT, nebo pouze UKT.

Přehled procentuálního podílů pracovních úkonů na tvorbě ceny za m³ v porostech je uveden v grafu na obr. 7.

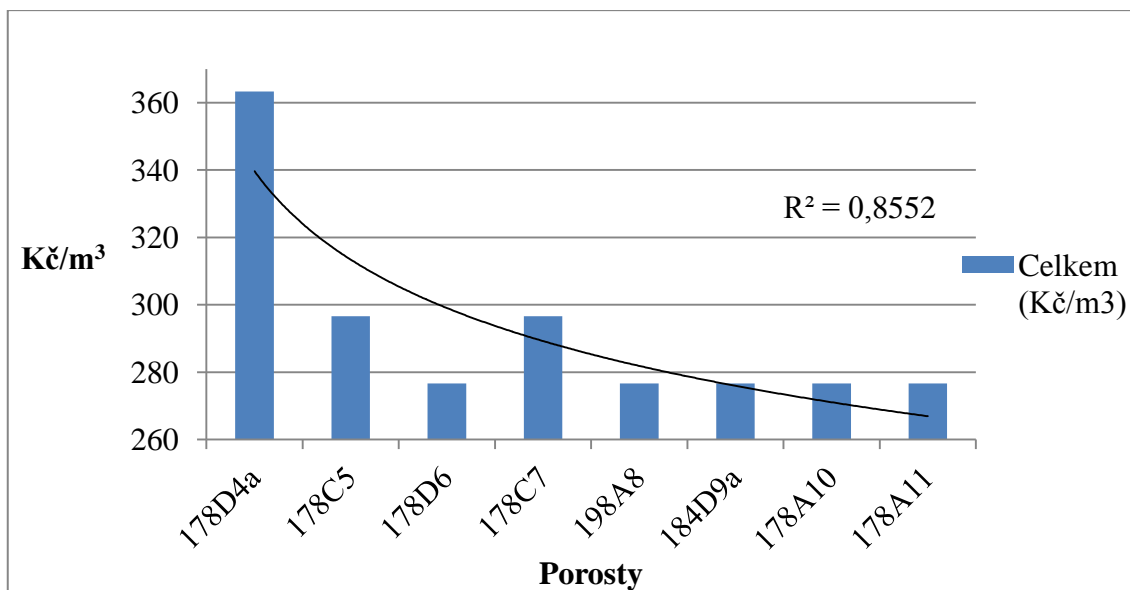


Obr. 7 Procentuální zastoupení úkonů na tvorbě celkové ceny

5.7.3 Harvestorová technologie

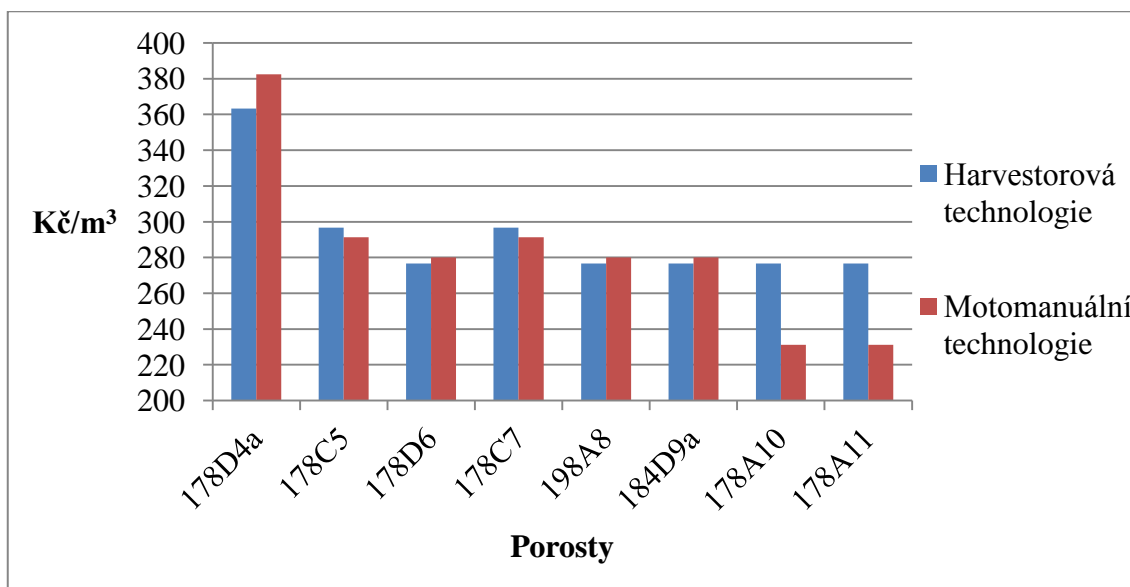
V dostupných cenících firem uvádějí celkovou cenu výroby m^3 na celý harvestorový uzel. Bez rozlišení ceny těžby harvestorem a ceny vyvážení vyvážecím traktorem či vyvážecí soupravou.

Nejvyšší cena výroby vyšla v porostu 178D4a a to na $363 \text{ Kč}/m^3$. Prudký pokles ceny byl mezi porosty 178D4a a 178C5. Cena výroby v porostu 178C5 vyšla na $297 \text{ Kč}/m^3$. Stejná cena byla pak i v porostu 178C7. V obou porostech byl průměrný objem stromů menší než $1m^3$. V zbylých porostech cena činí $277 \text{ Kč}/m^3$ z toho důvodu, že průměrný objem těžných stromů je vyšší než $1m^3$.



Obr. 8 Cena výroby 1 m³ dříví harvestorovými technologiemi

Srovnání cen výroby m³ motomanuální a harvestorové technologie v jednotlivých porostech je uvedeno v grafu na obr. 8. Výrazný rozdíl v cenách výroby m³ nastal v porostech 178A10 a 178A11. Rozdíl mezi cenou motomanuální a harvestorovou technologií je 45 Kč/m³. V porostech 178C5 a 178C7, kdy byla v obou porostech průměrná hmotnost v rozmezí od 0,69 do 0,99 m³, vychází draž harvestorová technologie o 6 Kč na m³ než motomanuální. Ve zbylých porostech vycházela levněji o 3 Kč v porostech 178D6, 198A8 a 184D9a a v porostu 178D4a vyšla dokonce levněji o 20 Kč na m³ (viz obr. 9).



Obr. 9 Srovnání cen výroby m³ dříví v jednotlivých porostech

6 Diskuze

Mechanizované technologie lesní těžby jsou v dnešní době hodně populární. Jejich výhodou je rychlé nasazení a vysoká produktivita práce. Mezi jejich nevýhody lze zařadit vysoké nároky na plánování, předvýrobní přípravu pracovišť a vznik škod na linkách a porostech samotných. I samotný výskyt linek v porostu má negativní vliv na stromy rostoucí podél nich a následně i na jejich budoucí zpeněžení.

Už při samotném měření v porostu bylo zřejmé, že mezi stromy podél linek a stromy uvnitř porostu je určitý rozdíl. Na první pohled bylo patrné, že stromy podél linek mají větší dimenze, ale na druhou stranu se u nich vyskytovalo více poškození od soustředování a hlubší zavětvení koruny.

Průměrné výšky a průměrné výčetní tloušťky skupin stromů v porostu se lišily. Větších hodnot dosahovaly stromy podél linek. Výjimkou je porost 178A8, kde průměrná výška stromů v porostu byla větší o 1,5 m než podél linek. Ovšem výčetní tloušťku měly větší stromy podél linek o 4,4 cm. Výsledek mohl být ovlivněn skutečností, že v tomto porostu bylo málo stromů rostoucích podél vyklizovacích linek o šířce 4 m a některé stromy byly měřeny podél lesní komunikace, která má větší šířku. Proto nejspíš stromy místo toho, aby rostly do výšky, rostly do šířky.

Z použitých metod na sortimentaci těžebního fondu nejlíp patří do jednotlivých jakostních tříd softwar KRPK společnosti FORESTA SG a.s. Postihuje výskyt odhadnutých vad, hlavně suky a výskyt hniloby. Ovšem pro běžného lesníka je tato metoda dosti časově náročná a není volně dostupný softwar KRPK. Při tomto způsobu je nutná zkušenost v měření. Nejvíce ovšem v měření výšek nasazení jednotlivých suků. Značnou nevýhodou je to, že při měření výšek naměří různí měřiči různé hodnoty, což vede k různým výsledkům sortimentace v jednom porostu. A to kvůli jinému procentu odhadnutí výskytu hniloby a jiným výškám výskytu jednotlivých suků. V případě potřeby přesné sortimentace v porostu je lepší si pozvat odbornou firmu, ve které pracují zkušení pracovníci, a nechat si zpracovat sortimentaci od nich

Tabulky pro sortimentaci těžebního fondu (DEJMAL, 1986) vysoko nadhodnocují sortimenty vyšší jakosti na úkor sortimentů nižší jakosti. Porovnání výsledků tohoto způsobu sortimentace a výsledků vytvořených softwarem KRPK to jasně dokazují.

Na tuto skutečnost upozorňoval i ŠMELKA (2003). Pro svoji jednoduchost je ovšem využívána a výsledky z ní jsou pro běžného lesníka dostatečně orientační.

Provádět sortimentaci stojících stromů podle Doporučených pravidel pro měření a třídění v České republice jde velmi obtížně a s málo přesným výsledkem. V pravidlech jsou přesně definované sortimenty podle výskytu a rozsahu vad dřeva. Na stojícím stromě jde těžko většinu vad spatřit, natož je změřit – excentrická dřev, zbarvení jádra a běle houbami a mnoho dalších vad.

Při provádění sortimentace ve dvou porostech podle těchto pravidel se často naráželo na problém, že nebylo možné poznat, jestli se vyskytují ve dřevě skryté vady. A když už se třeba podařilo zjistit, že je přítomná hniloba ve stromě, už nebylo možné zjistit její druh a rozsah výskytu, jestli se jedná o hnilobu měkkou nebo tvrdou. A když už by to byla tvrdá hniloba, jestli zabírá 2/3 plochy čela a lze výřez zařadit do jakostní třídy III.D – výřezy pro pilařské zpracování, nebo je do 3/5 plochy čela a lze výřez zařadit do V. jakostní třídy – výřezy pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva, anebo plocha hniloby je větší než 3/5 a tudíž výřez zařadit pouze do VI. jakostní třídy – paliva. Těžko se určovala i výška, do které hniloba zasahuje v kmeni. Sortimentaci stojících stromů podle těchto pravidel si dovolím nazvat spíše odhadováním.

Ovšem při sortimentaci pokáceného a odvětvěného stromu lze snadno zatřídit části kmene do jednotlivých jakostních tříd, protože si můžeme kmen důkladně prohlédnout ze všech stran a pečlivě zaznamenat přítomnost vad a jejich rozsah.

Vyvážecí linky v porostu slouží k zpřístupnění nitra porostu a rozčlenění velkých porostů na menší pracovní pole. Svou přítomností ovlivňují stromy rostoucí podél nich. Především poškozováním kořenového systému pojezdem mechanizace a vlečením dříví, dále pak poškozením oddenkové části kmene při vyklizování, soustředování či manipulací výřezu hydraulickým jeřábem. Přes poraněnou kůru jsou stromy napadány houbovými chorobami, což vede k zvýšenému výskytu hniloby u okrajových stromů a snížení ekonomického výnosu.

Linka ovlivňuje výšku stromů, výčetní tloušťku i výšku nasazení koruny. Kvůli lince mají stromy větší rozestup mezi sebou a to jim umožňuje dosahovat větších rozměrů (viz tab. 7). Liší se i v objemu oproti stromům uvnitř porostu (viz tab. 8 a 13). Výšky nasazení živé koruny byly ve všech porostech nižší u skupiny stromů – linka než u sku-

piny stromů – porost (viz tab. 21). U stromů rostoucích podél linek nedochází na straně přivrácené k lince k čištění kmene od větví. Zůstávají živé a zvětšují se. Suky po těchto větvích jsou mnohem větší než suky po odumřelých větvích. Suky snižují technologické využití výřezu a klesá i očekávaná cena zpeněžení stromů (viz tab. 10 a 15).

To vyvolává otázku: jaká má být četnost linek v porostu, aby výrazně neovlivnila celkové očekávané zpeněžení dříví z porostu a zároveň dovolila využívat k těžbě dříví plně mechanizované technologie?

V porostu bez linek je využití plně mechanizovaných technologií téměř vyloučeno. Harvester s vyvážecím traktorem by se musely proplétat mezi stojícími stromy. Takto by při jejich pojezdu v porostu vznikaly rozsáhle škody na stromech – poškození kořenového systému, odření kořenových náběhů a kmenů do výšky stroje. V takovýchto porostech by musela být použita motomanuální technologie těžby dříví. Výsledná cena výroby 1 m³ by byla součtem cen za těžbu s manipulací a cen za přibližování koněm z P–VM a traktoru z VM–OM, pokud by se při okraji porostu nacházela linka, anebo koňmi provést celé přibližování až na OM. Produktivita práce je v porovnání s plně mechanizovanými technologiemi výrazně nižší. Z ekonomického hlediska by to bylo nerentabilní, proto se zřizují v porostu vyklizovací linky, aby se urychlil transport dříví z P na OM, zvýšila se produktivita práce a zamezilo se vzniku škod na stojících stromech v porostu.

ULRICH, NERUDA, ZEMÁNEK (*In PŘÍHODA, 2013*) uvádějí, že linky pro plně mechanizované technologie těžby dříví je vhodné rozmístovat souběžně v rozestupu 20 m. K této četnosti linek v porostu se přiklání i DOLEJSKÝ, ZÁMEČNÍK (*In PŘÍHODA, 2013*). Hustá síť linek umožňuje těžbu plně mechanizovanými technologiemi v celé šíři pracovního pole, aniž by musel harvester zajíždět do porostu. SCHLAGHAMERSKÝ (2002) se také přiklání k pracovním polím o šířce 20 m, ale dodává, že na citlivých půdách je potřeba volit širší pracovní pole 30–40 m z důvodu ochrany půdy.

Při šířce pracovních polí 20 m zaujímají linky 2 000 m² a podíl ovlivněné plochy v 1 ha porostu se podle věku pohybuje od 640 m² do 1 600 m². Přičemž na této ploše stromy dosahují nižší hodnoty průměrného očekávaného zpeněžení oproti očekávanému průměrnému zpeněžení stromů v jádře porostu až o 26 %. Při rozčlenění 1 ha porostu na pracovní pole o šířce 30 m zaujímají linky jen 1 200 m² a plocha ovlivnění podle věku

porostu se pohybuje od 400 m² do 1 000 m². Z těchto čísel je patrné, že je finančně výhodnější v porostu zakládat pracovní pole o šířce 30 m.

Při nižším počtu linek v porostu jsou více zatěžovány opakovaným pojezdem mechanizace. ULRICH (2002) uvádí za kritický počet přejetí 5 až 6krát ve stejné stopě a po tomto počtu opakovaných přejetí nastávají v půdě nevratné změny. Největší riziko poškození nastává na půdách zamokřených a jílovitých. Podle SCHLAGHAMERSKÉHO (2003) dochází u těchto typů půdy k porušení struktury stlačením velkých póru. ULRICH (2004) stanovil další možnosti vzniku škod na půdě – klimatickými poměry, technologickou nekázní či volbou nevhodné technologie. Z hlediska ochrany půdy je lepší rozčlenit porost na menší pracovní pole s větším počtem linek. Pojezd mechanizace se rozloží na větší plochu a není tak koncentrovaný do jediných míst v porostu. Teď nastává otázka, co je lepší, jestli mít vyšší zpeněžení porostu, anebo nepůsobit negativně na půdu?

Při širším pracovním poli 30 m nebo až 40 m nedosáhne hydraulický jeřáb harvestoru do středu pracovního pole. Tento problém se dá vyřešit hned několika způsoby. NERUDA A KOL. (2013) uvádí řešení v použití vložené linky, známé i pod pojmem „ztracená linka“, kdy středem pole projíždějící harvestor mezi stromy kácí a hotové výřezy ukládá podél vyklizovacích linek. Vyvážecí souprava nebo vyvážecí traktor se pohybují pouze po linkách. Na další možnosti se shodují DVOŘÁK (2012) a NERUDA A KOL. (2013) - využití kombinace s motomauální těžbou v mezizóně. Středem porostu jde pracovník, který kácí stromy směrem k lince, ze které na ně už dosáhne harvestor a zpracuje je. Při těchto způsobech klesá produktivita harvestorů a zvyšují se náklady na výrobu 1 m³ dříví, což se projevuje i na ceně výroby 1 m³.

Cena výroby m³ dříví při šířce pole 30 m může být o něco vyšší než při pracovních polích širokých 20 m. Při nutnosti zkombinování technologií se k ceně těžby harvestorem a vyvážení vyvážecím traktorem musí ještě přičíst cena za předkacování. Každá firma za něj platí jiným způsobem. Nejčastěji je těžař placený časovou mzdou, kdy se sazba pohybuje kolem 250 Kč na hodinu, anebo je placený podle množství vytěženého dříví, a za vytěžený 1 m³ dostává zapláceno kolem 20 Kč. Při vyčíslování cen výroby při použití obou technologií se nepočítalo s cenou za povýrobní úpravy pracoviště. Při zhoršených podmínkách a nevhodném použití stojů může částka za úpravy navýšit konečnou cenu výroby 1 m³.

BORT (1998) (*In* SCHLAGHAMERSKÝ 2002) stavil, že k vynaloženým nákladům plně mechanizovaných technologií u pracovních polí širokých 20 m přiřadil hodnotu 1. A srovnával to s náklady na těžbu v různě širokých pracovních polích. Náklady při šířce pole 30 m jsou rovny hodnotě 1,25 při motomanuální těžbě středu pole a následného zpracování harvestorem. Náklady při pracovních polích širokých 40 m stanovil na 1,70. Počítal s tím, že ve střední části pole probíhá motomanuální těžba a celé stromy jsou pomocí navijáku přiblíženy k lince, kde je zpracuje harvestor.

Při porovnání cen výroby motomanuální technologií a plně mechanizovanou technologií se ceny pohybují ve stejné cenové relaci. Rozdíl není moc velký, jedná se o pár korun. I přes to je lepší využívat plně mechanizované technologie hned z několika důvodů. Prvním důvodem je snížení nebezpečí vzniku pracovního úrazu motorovou pilou, dále pak vyšší produktivita práce spojená s rychlejším prodejem dříví a získání zpět finančních prostředků. Ovšem motomanuální technologie má v lese svoje místo i do budoucna ho pořád bude mít.

Po provedení sortimentace v různě starých porostech a po vymodelování 2 variant četnosti linek lze vyvodit tyto závěry pro praxi:

- Sortimentaci podle softwaru KRPK lze využívat v případech, kdy potřebujeme vědět přesné zastoupení sortimentů, např.: při stanovení ceny stojících porostu.
- Sortimentaci podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu lze využít pro orientační zjištění množství jakostních výřezů.
- Sortimentaci podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice lze využívat na sortimentaci pokácených stromů. Při sortimentaci stojících stromů nelze zjistit přítomnost a rozsah vad kmene.
- Linky v porostu zakládat v raném věku porostu s min. šířkou 4 m. Počítat s nasazením větších strojů do budoucna.
- Vlastník, který chce mít větší zpeněžení z porostu a nevdá mu vyšší cena výroby m³ a déle trvající doba těžby, by měl zakládat linky v porostu s rozstupem 30 m.
- Při šířce pracovních polí 30 m využívat podle členitosti terénu, únosnosti půd a stavu porostu kombinaci – motomanuální těžby s plně mechanizovanými technologiemi, nebo využít vloženou linku pro harvestor.

- Vlastník lesa, který preferuje rychlý způsob těžby a nevadí mu nižší výnosnost z porostu, by měl vkládat linky do porostu s rozstupem 20 m.
- Při šířce pracovních polí 20 m – maximálně využívat plně mechanizované technologie. Harvester dosáhne hydraulickým jeřábem až do středu pole, proto není potřeba kombinace s motomanuální těžbou.
- Cena plně mechanizovaných technologií je téměř totožná s cenou motomanuální technologie; je výhodnější využívat plně mechanizované technologie. Z důvodu vysoké produktivity práce, minimalizování nebezpečí vzniku úrazu a zkrácení výrobního procesu těžby dříví.

7 Závěr

Diplomová práce se zabývá problematikou vlivu šířky pracovního pole plně mechanizovaných technologií na zpeněžení dříví stanovený na základě sortimentace. Abychom byli schopni kvalifikovaně odpovědět na tuto otázku, musela být sortimentace provedena v několika porostech. Při měření se zohledňovalo postavení stromů vůči linkám a nitru porostu.

Při vyčíslování očekávané hodnoty stromů byly využity 3 způsoby sortimentace. Nejvěrohodnějších výsledků bylo dosaženo při použití softwaru KRPK od společnosti FORESTA SG a.s. Při použití Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu byl výsledek nadhodnocen ve prospěch kvalitnějších výřezů. Sortimentace podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice byla provedena pouze pro 2 porosty. Z důvodu omezené možnosti posuzování přítomných vad na stojících stromech nebylo možno tento způsob stanovení zpeněžení použít.

Při sběru dat v terénu bylo pozorováno, že vliv linky na stromy s přibývajícím věkem porostu zasahuje hlouběji do nitra porostu. To je důsledkem postupného snižování počtu stromů a zvětšování rozestupu mezi nimi při výchovných zásazích. Linka svou přítomností zvyšuje rozestupy mezi stromy, což jim přináší vyšší světlostní požitek (hlubší zavětvení kmene), díky němuž dosahují vyššího přírůstu. Ovšem díky snížené samočisticí schopnosti kmenů od větví je snížena technologická kvalita dříví.

Z výsledků sortimentace softwaru KRPK vychází očekávané zpeněžení skupin stromů podél linek v jednotlivých porostech nižší o 354 až 490 Kč/m³ než u skupin stromů označovaných jako porost.

Při rozčlenění 1 ha porostu na pracovní pole o šířce 20 m zaujímají pracovní pole 80 % z plochy porostu. Zbylé procenta připadají na linky. Při pracovních polích širokých 30 m je 88 % plochy pracovními poli. Linky zabírají pouze 12 % plochy z 1 ha. Kvůli nižšímu počtu linek v porostu je i plocha, na které jsou stromy ovlivňovány, menší. Vzhledem k tomu, že rozdíl v očekávaném zpeněžení mezi skupinami stromů se pohybuje 354 až 490 Kč/m³, vyplatí se porost rozčleňovat na menší počet pracovních polí, když cena výroby m³ nenaroste o více, než je právě rozdíl ve zpeněžení.

Při rozčlenění porostů na pracovní pole o šířce 20 m lze uskutečnit celý rozsah těžeb jen plně mechanizovanými technologiemi. Cena výroby m^3 je tedy rovná jen součtu cen za těžbu dříví harvestorem a za vyvážení dříví vyvážecí soupravou.

Výrobní cena m^3 při pracovních polích širokých 30 m je stejná jak v předchozím případě při využití vložené linky. V případě, že vloženou linku nelze využít s ohledem na reliéf terénu a nebezpečí vzniku škod na porostu, musí se zkombinovat s předkácováním stromů ve střední části pracovního pole. Proto cena výroby m^3 při této kombinaci dosahuje vyšší částky. Přesně nelze říci, o kolik se cena výroby navýší, z důvodu, že každá firma platí těžaře jiným způsobem, nejčastěji hodinovou mzdou, nebo podle vytěženého množství.

Kalkulace nákladů na těžbu a soustředování dříví bylo provedeno na základě smluvních dodavatelských cen, které pro oba případy byly shodné. Proto nebyla detailně řešena problematika jednotkových nákladů na výrobu m^3 dříví, které jsou ovlivněny především produktivitou práce stroje.

8 Summary

The diploma thesis deals with problematics of the fully-mechanized technologies working field width influence on timber realization determined on the basis of the timber assorting. In order to respond competently the assorting had to be carried out in several forest stands. During the measurement the tree position towards forest tracks was taken into account.

Three ways of assorting were used to quantify the expected value. The most credible results were achieved using the KRPK software from the company FORESTA SG, Inc. When applying Tables for Forest Felling Fund Assortment (DEJMAL, 1986) the result was overvalued in favour of higher quality cuts. Assorting according to the Recommended Rules for Timber Measurement and Classification in the Czech Republic (WOJNAR ET AL., 2007) was performed only for two stands. This method of expected market value estimation was not applicable because of limited possibilities of defect assessment on the standing trees.

During data collection there was observed that with increasing age of the stand the influence of the forest track extends further into the stand interior. It is a result of gradual reduction in number of trees and increase in spacing during tending interventions. The forest track by its presence enhances the insolation and thus the annual increment. On the other hand, the technological quality of the timber is lowered by the self-delimiting ability restriction.

According to the KRPK software assorting the expected value of the trees along the forest track is from 354 to 490 CZK/m³ lower than the stand interior trees.

Dividing the square area of 1 ha into 20 m wide working fields, the fields occupy 80 % of the stand. Remaining percent fall on the forest tracks. Counting the 30 m wide working fields, the stand consists of only 12 % of the forest tracks and 88 % of working area. Since the lower number of the forest tracks the area where the trees are affected is smaller. Whereas the difference between prospected income from the interior and peripheral trees ranges from 354 to 490 CZK/m³, it is worth of dividing the stand into the smaller working fields just when the production costs increase per 1 m³ of timber does not exceed this value.

Dividing stands into the working fields of 20 m width it is possible to implement fully-mechanized technologies to the entire process of felling. Thus the production cost of 1 m³ of timber equals the sum of harvester felling and forwarder removal prices.

The unit production cost using the fields of 30 m width is the same as above when using inserted track. In the case the inserted track is not possible to be used considering the terrain configuration and stand damage risk it is necessary to engage motor-manual felling in the centre of the working field. Thus, the production costs of 1 m³ of timber reach higher sums. It is not possible to determine the exact costs increment, because each company pays fellers in a different way, mostly by hourly wage or according to the volume felled.

The felling and forwarding costs calculation was made on the basis of contractual supplier prices, identical for both cases. That is the reason the issue of unit production costs which are affected mainly by machine productivity was not addressed in detail.

9 Seznam použité literatury

ANONYMOUS, 2007. *Sortimentace* [online] citováno 17. března 2015. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.foresta.cz>>.

BARTŮŇEK, J., KELBOVÁ, H., 1999. *Obchodování s dřívím*. 1. vydání. Písek: Matice lesnická spol. s.r.o. 1999, 167.

BORT, U., 1998 *In* SCHLAGHAMERSKÝ 2002. *Harvestorové technologie v probírkách. Lesnická práce*, ročník 5/02.

DEJMAL, J., 1986. *Tabulky pro sortimentaci těžebního fondu*. Vysoká škola zemědělská v Brně, 25.

DOLEJSKÝ, V., *In* PŘÍHODA, 2013. *TDS u soukromých, obecních a školních majetků*. [online] citováno 30. března 2015. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.silvarium.cz>>.

DVOŘÁK, J., 2004. *Harvestorové technologie a podmínky pro jejich nasazení v lesním hospodářství*, publikováno ve sborníku *Harvestorové technologie v lesním hospodářství v rámci programu SAPARD*, Česká zemědělská univerzita v Praze, 12 – 25.

DVOŘÁK, J., 2012. *Využití harvestorových technologií v hospodářských lesích: The use of harvester technology in production forests*. 1. vydání. Kostelec nad Černými lesy: *Lesnická práce s.r.o.*, 156.

ČERNÝ M., PAŘEZ J., 2005. *Zjišťování objemu a sortimentace stojících stromů s využitím modelu tvaru kmene*. *Lesnická práce*, ročník 12/05.

HUBAČ, K., 1973. *Sortimentačné tabuľky pre uhličnaté dreviny*. 1. vydání. Bratislava: *Príroda*, vydavateľstvo kníh a časopisov, n.p., 221.

KORF, V., a kol., 1972. *Dendrometrie*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 371.

KŘÍSTEK, J., URBAN, J., 2004. *Lesnická entomologie*. 1. vydání. Praha: Academia, 445.

KUDELA, M., 1970. *Atlas lesního hmyzu – škůdci na jehličnanech*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 287.

- KUPČÁK, V., 2002. Ekonomická komise odboru lesního hospodářství České akademie zemědělských věd. *Lesnická práce*, ročník 02/03.
- KUŽELKA, K., A KOL., 2014. Měření lesa. Moderní metody sběru a zpracování dat. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická a dřevařská, 164.
- MACKU, Jan, 2014. Spotřeba času a produktivita práce víceoperačních technologií v závislosti na lidském faktoru. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická a dřevařská, 111.
- MORAVEC, P., 2004. Výuka a příprava operátorů těžebně dopravních strojů, publikováno ve sborníku Harvestorové technologie v lesním hospodářství v rámci programu SAPARD, Česká zemědělská univerzita Praze, 38 - 44.
- MUSIL, I., HAMERNÍK, J., 2007. Jehličnaté dřeviny: přehled nahosemenných i výtrusných dřevin, *Lesnická dendrologie* 1. 1. vydání, Praha: Academia, 352.
- NERUDA, J., A KOL., 2013. Harvestorové technologie lesní těžby. Mendelova univerzita v Brně. Lesnická a dřevařská fakulta, 166.
- NERUDA, J., A KOL., 2013. Technika a technologie v lesnictví. Díl první. Mendelova univerzita v Brně. Lesnická a dřevařská fakulta, 364.
- PAŘEZ, J., MICHALEC, M., 1987. Procentické sortimentační tabulky pro stromy hlavních dřevin v ČSSR (smrk, borovice, buk, dub). Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 79.
- POLENO, Z., 2009. Pěstování lesů III., praktické postupy pěstování lesů. 1. vydání, Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 949
- POŽGAJ, A., A KOL., 1997. Štruktúra a vlastnosti dreva. 2. vydání. Bratislava: Príroda a.s., 488.
- PŘÍHODA, A., 1953. Houby a bakterie poškozující dřevo. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 256.
- SCHLAGHAMERSKÝ, A., 2002. Harvestorové technologie v probírkách. *Lesnická práce*, ročník 05/02.

- SCHLAGHAMERSKÝ, A., 2003. Zjišťování poškození půdy harvestory v probírkách. *Lesnická práce*, ročník 02/03.
- SIMANOV, V., KOHOUT, Václav, 2004. Těžba a doprava dříví. Písek: Matice lesnická spol. s.r.o., 411.
- SIMON, J., VACEK, S., 2008. Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Lesnická a dřevařská fakulta, 126.
- SLACH, M., A KOL., 2011. Hospodářská kniha LHP, LHC ŠLP Masarykův les Křtiny, 1. vydání, Brno: Lesprojekt Brno a.s. 2011.
- STOLAŘIKOVÁ, R., 2014. Tvorba lokálních sortimentačních tabulek pro dřevinu smrk ztepilý (*Picea abietis* (LINNAEUS) KARSTEN). Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická a dřevařská, 262.
- ŠMELKA, Š., A KOL., 2003. Meranie lesa a dreva. Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov lesného a vodného hospodárstva SR, Zvolen, 239.
- ŠPANIHEL, J., 2014. Pracovní postup měřiče při měření a zpracování dat porostu pro PDNP. Vsetín, 63.
- ŠVESTKA M., A KOL., 1998. Praktické metody v ochraně lesa. 2. vydání. Praha: Mze ČR, 309.
- TUREK, K., 2012. Vliv způsobů hospodaření v lesích na interakce mezi velkými herbivory, drobnými savci a dřevinami a faktory, které tyto interakce ovlivňují. Disertační práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Lesnická a dřevařská fakulta, 204.
- ULRICH, R., 1989. Stojce a technologie pro těžební výrobu. 1. vydání. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 100.
- Ulrich, R., 2002. Metodika hodnocení poškození PUPFL způsobených těžebně dopravními stroji. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Lesnická a dřevařská fakulta, 39.
- Ulrich, R., 2004. Harvesterové technologie v lesním hospodářství v rámci programu SAPARD. Krátkodobý seminář pro řídicí pracovníky, 49.

ULRIH, R., NERUDA, J., ZEMÁNEK, T., *In* PŘÍHODA, 2013. Harvestory pohledem vědy a výzkumu. [online] citováno 30. března 2015. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.silvarium.cz>>.

ÚRADNÍČEK, L., CHMELAR, J., 1995. Dendrologie lesnická 1 část, Jehličnany (Gymnospermae). Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Lesnická a dřevařská fakulta, 97.

ÚRADNÍČEK, L., A KOL., 2009. Dřeviny České republiky. 2. přepracované vydání. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s.r.o., 367.

VĚTVIČKA, V., 1999. Evropské stromy. 4. vydání. Praha: AVENTINUM s.r.o., 216.

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže, ve znění pozdějších předpisů.

WOJNAR A KOL., 2007. Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice 2008. 2. aktualizované vydání. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s.r.o., 147.

ZAHRADNÍK, P., 2006. Základy ochrany lesa v praxi. 2. vydání. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s.r.o., 127.

ZÁKON č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)

ZÁMEČNÍK, V., *In* PŘÍHODA, 2013. TDS u soukromých, obecních a školních majetků. [online] citováno 30. března 2015. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.silvarium.cz>>.

ZPRÁVA O STAVU LESA A LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2013, 2014. Zpráva o stavu lesa a lesním hospodářství české republiky v roce 2013. Ministerstvo zemědělství, Praha, 136.

Seznamy

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obr. 1 Princip trigonometrického měření (KUŽELKA A KOL., 2014) | 15 |
| Obr. 2 Harvester PONSSE Ergo (Foto KYSELÝ, 17. 3. 2013)..... | 20 |
| Obr. 3 Vyzváčecí traktor Timberjack 1110 D (Foto KYSELÝ, 25. 9. 2009)..... | 21 |
| Obr. 4 Vyznačená ovlivněná místa linkou ve variantě 20 m (KYSELÝ, 2015) | 50 |
| Obr. 5 Vyznačená ovlivněná místa linkou ve variantě 30 m (KYSELÝ, 2015) | 52 |
| Obr. 6 Cena výroby 1m ³ motomanuální technologií | 55 |
| Obr. 7 Procentuální zastoupení úkonů na tvorbě celkové ceny..... | 56 |
| Obr. 8 Cena výroby 1 m ³ dříví harvestorovými technologiemi..... | 57 |
| Obr. 9 Srovnání cen výroby m ³ dříví v jednotlivých porostech | 57 |

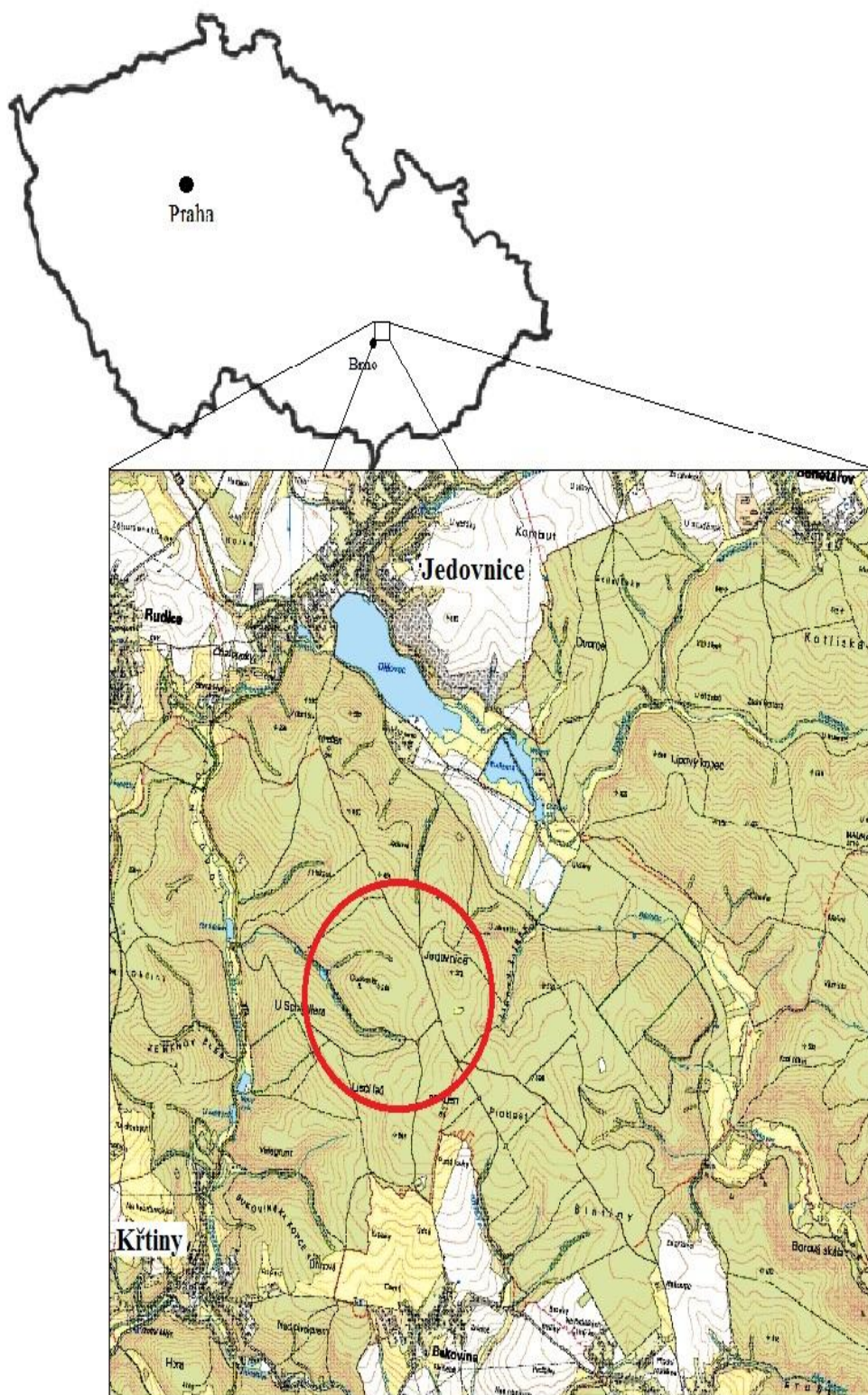
Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tab. 1 Taxační charakteristika měřených porostů | 14 |
| Tab. 2 Průměrné ceny sortimentů za rok 2013 | 18 |
| Tab. 3 Orientační členění kolových harvestorů do výkonových tříd..... | 22 |
| Tab. 4 Orientační členění vyzváčecích traktorů do výkonových tříd..... | 22 |
| Tab. 5 Jakostní třídy a jejich využití..... | 24 |
| Tab. 6 Počet stromů poškozených a s výskytem hniloby | 37 |
| Tab. 7 Průměrné výšky a výčetní tloušťky | 38 |
| Tab. 8 Průměrné objemy stromů a jejich rozdíly dle ULT | 39 |
| Tab. 9 Celková zásoba změřených stromů dle tabulek ULT | 39 |
| Tab. 10 Ceny očekávaného zpeněžení m ³ dříví v porostech | 40 |
| Tab. 11 Výsledky sortimentace dle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu..... | 41 |
| Tab. 12 Výsledky sortimentace dle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu..... | 42 |
| Tab. 13 Průměrné objemy stromu a jejich rozdíly dle KRPK | 43 |
| Tab. 14 Celková zásoba změřených stromů dle KRPK..... | 44 |
| Tab. 15 Ceny očekávaného zpeněžení m ³ dříví v porostech | 44 |
| Tab. 16 Výsledky sortimentace dle softwarového programu KRPK..... | 45 |
| Tab. 17 Výsledky sortimentace dle softwarového programu KRPK..... | 46 |
| Tab. 18 Průměrné objemy stromů ve skupinách a jejich rozdíly..... | 47 |
| Tab. 19 Celková zásoba změřených porostů | 47 |
| Tab. 20 Výsledky sortimentace dle doporučených pravidel..... | 48 |
| Tab. 21 Výšky nasazení korun u stromů..... | 49 |
| Tab. 22 Výpočet plochy ovlivněné linkou ve variantě 20 m | 51 |
| Tab. 23 Dílčí plochy v porostech..... | 51 |
| Tab. 24 Výpočet plochy ovlivněné linkou ve variantě 30 m | 53 |
| Tab. 25 Dílčí plochy v porostech..... | 53 |
| Tab. 26 Průměrný objem stromů v porostech..... | 54 |

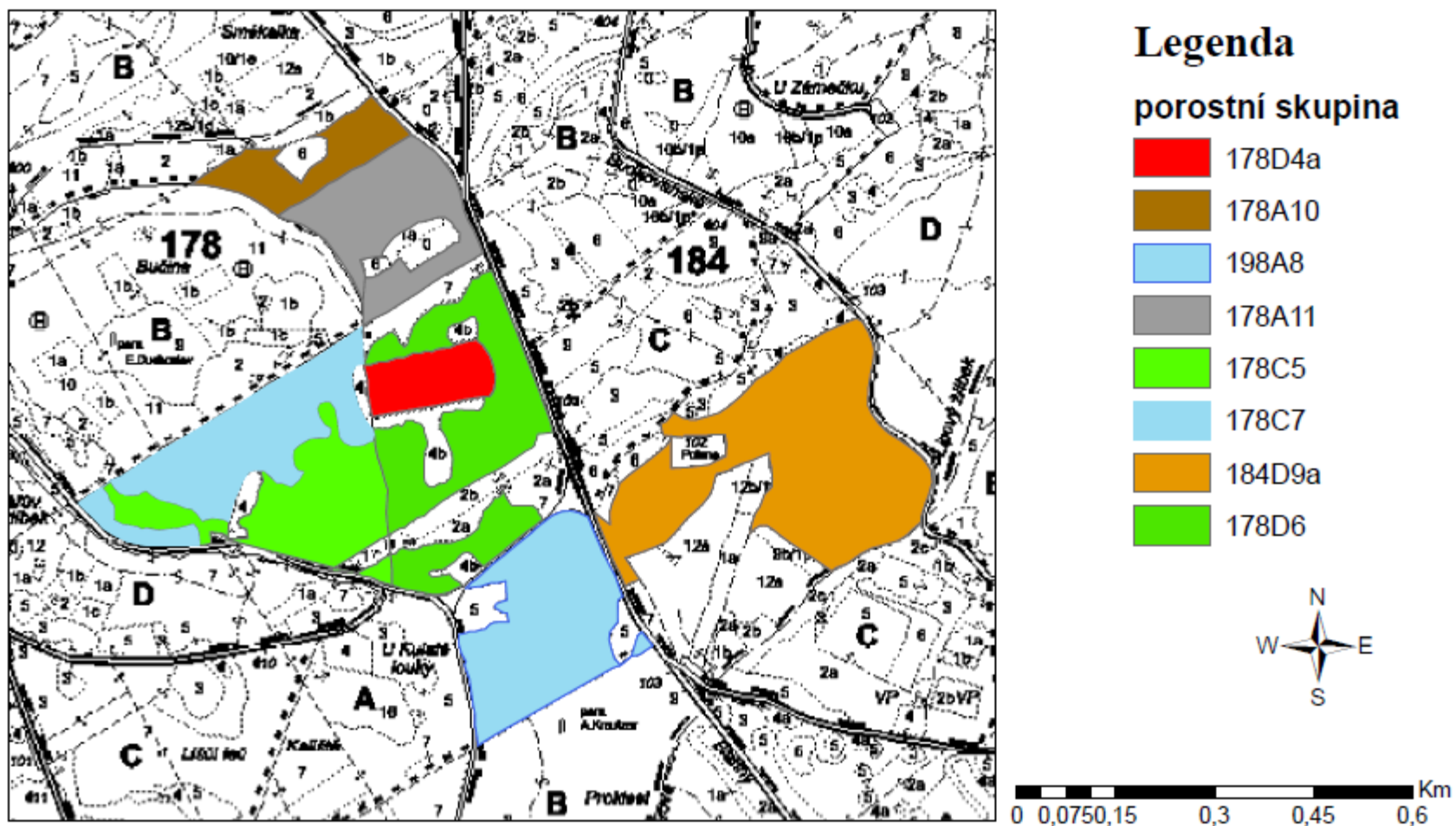
Seznam příloh

| | |
|--|----|
| Příloha 1 Lokalizace porostů..... | 74 |
| Příloha 2 Přehled porostních skupin..... | 75 |
| Příloha 3 Výpis z elektronické hospodářské knihy | 76 |
| Příloha 4 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do I. jakostní třídy..... | 77 |
| Příloha 5 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do II. jakostní třídy | 78 |
| Příloha 6 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do III. jakostní třídy | 79 |
| Příloha 7 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do III. jakostní třídy, jehličnaté výřezy pro výrobu sloupů..... | 80 |
| Příloha 8 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do IV. jakostní třídy..... | 81 |
| Příloha 9 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do V. jakostní třídy | 82 |
| Příloha 10 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do VI. jakostní třídy..... | 82 |
| Příloha 11 Koeficienty pro průměrnou technologickou jakost kmenů (DEJMAL, 1986)..... | 83 |
| Příloha 12 Koeficienty pro zhoršenou technologickou jakost kmenů (Kyselý, 2015)..... | 84 |
| Příloha 13 Výsledková tabulka sortimentace pro skupinu stromů – porost v porostu 178C7 z softwaru KRPK | 85 |
| Příloha 14 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu | 86 |
| Příloha 15 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu | 87 |
| Příloha 16 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle softwaru KRPK | 88 |
| Příloha 17 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle softwaru KRPK | 89 |
| Příloha 18 Výsledky sortimentace v porostech 178D4a a 178A11 podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v české republice..... | 90 |

Příloha 1 Lokalizace porostů



Příloha 2 Přehled porostních skupin



Příloha 3 Výpis z elektronické hospodářské knihy

MVO - Lesnická výroba a mzdy - [Kniha LHP]

Období Projekty Výroba a mzdy Dříví Závěrka Návrhář Honitby LHP + LHE Číselníky Servis Okno Pomoc Konec

Aktualizovat Filtr Zrušit filtr Mapy Sestavy Zavřít

| LHC_ID | Majetk.kód | Odd | Dílec | Porost | Por.skupina | BZL | JP | OP |
|--------|------------|-----|-------|--------|-------------|-----|-----|----|
| 618000 | | 177 | A | a | 00 | | 596 | |
| | | 178 | B | | 01a | | 598 | |
| | | 179 | C | | 01h | | 600 | |
| | | 180 | D | | 02 | | | |
| | | 181 | | | 06 | | | |
| | | 182 | | | 10 | | | |
| | | 183 | | | 11 | | | |
| | | 184 | | | | | | |
| | | 185 | | | | | | |
| | | 186 | | | | | | |

Informace Filtr Seznam JPRL

JPRL
LHC=618000, JPRL=178 A a 11 11

LHC
ŠLP Masarykův les Křtiny od 01.01.2013 do 31.12.2022

Porost

| P.ohr | Les.obl | Kat | OrgÚr.1 | OrgÚr.2 | OrgÚr.3 |
|-------|---------|-----|---------|---------|---------|
| D | 30 | 32d | 32 | 11 | 4 |

Por.skupina

| Plocha | LT | SLT | Kód k.ú. |
|--------|-----|-----|----------|
| 4,67 | 4H1 | 4H | 676730 |

Lesní pozemky Bezleší Jiné pozemky Ostatní pozemky

Ftář

| Číslo hosp | Průčet prořezávek | Plocha TV | Naléhavost TV | Naléhavost TV hosp | Průčet TV zásahů | Plocha TŇ | Naléhavost TŇ | Naléhavost TŇ hosp | Důvod TŇ |
|------------|-------------------|-----------|---------------|--------------------|------------------|-----------|---------------|--------------------|----------|
| | 0 | 0 | | | 0 | 1,43 | 0 | 3 | |

Plán zalesnění

| Kód dřev | Druh zalesnění | Plocha |
|----------|----------------|--------|
| 1 3 | | |
| 10 3 | | |
| 50 3 | | |

Detail LHP Bilance holin Nezajštěné porosty Projekty Skutečnost Náklady LS Zalesňování Prořezávky Prohlídky Těžba

Dřevina

| Kód dřev | Zkratka dř | Název dř. | Původ semena/Zdroj reproduk | Zastoupení | Výška | Tloušťka | Bonita rel. | Bonita abs. | Genetici | Výběrový strom |
|----------|------------|-----------------|-----------------------------|------------|-------|----------|-------------|-------------|----------|----------------|
| 1 | SM | Smrk ztepilý | | | 34 | 33 | 39 | 1 | 32 | |
| 10 | JD | Jedle bělokorá | | | 1 | 31 | 35 | 1 | 30 | |
| 20 | BO | Borovice lesní | | | 2 | 32 | 38 | 1 | 32 | |
| 30 | MD | Modřín evropský | | | 2 | 34 | 48 | 1 | 34 | |
| 50 | BK | Buk lesní | | | 1 | 30 | 38 | 2 | 30 | |

Poškození

| Druh poškoz.dř. | Rozsah poškoz.dř. |
|-----------------------|-------------------|
| Žádná data nenalezena | |

Hotovo | Bc. Jakub Pokorný | 30-92 ŠLP Křtiny MENDELU | 3/2015 (Uzavřeno) | 2015

Příloha 4 Klasifikace vad dříví a jejich zařídění do I. jakostní třídy

| Účel použití | | Rezonanční výřezy | Výřezy pro výrobu krájené dýhy a jiné speciální výřezy | | | |
|----------------------------------|--|---|--|---|-----------------------------|---------|
| Dřevina | | SM | SM, BO, MD | DB JV OL ost. list. | BK, JS | |
| Charakteristika | Výřezy prvotřídní jakosti s rezonanční vrstvou silnou min. 8 cm na výrobu hudebních nástrojů, 4 letokruhy a více na 1 cm | Řádně odvětvový, zkrácený kmen, jen s kůrou, ve zdravých výřezích, na obou koncích hladce zaříznutých sloužící pro výrobu krájené dýhy a jiných výrobků | | | | |
| Suky | zdravé | do 1,8 m délky bezsuké, dále do 3 cm max. 1 ks na 1 bm | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se | |
| | nezdravé | nedovolují se | | | | |
| Trhliny | dřeňové | nejednoduché - do 1/4 tl. čela | nedovolují se | nedovolují se | jednoduché do 3 cm od dřeně | |
| | odlupčivé | do 5 cm od dřeně | | | do 3 cm od dřeně | |
| | mrazové | dovolují se, pokud nemají kýlu | | | nedovolují se | |
| | výsušné | do 1/10 tloušťky čela | | | nedovolují se | |
| | současný výskyt | nedovoluje se | | | | |
| Vady růstu | točitost | nedovoluje se | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | |
| | sbíhavost | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | |
| | křivost | nedovoluje se | do 1,5 cm/bm | do 1,5 cm/bm | do 1,5 cm/bm | |
| | excentrická dřeň | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | do 5 % plochy čela | |
| Vady zp. houbami | zbarvení jádra | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se DB, do 10 % tl. čela (ost.) | do 20 % tl. čela | |
| | hniloba, skvrny | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | |
| Napadení hmyzem | | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | |
| Zploštění | | - | do 5 % průměru | do 5 % průměru | do 5 % průměru | |
| Rozměry | min. čep b.k. | 36 cm | 48 cm (45 cm BO) | 45 cm (48 cm DB) | 45 cm (48 cm JS) | |
| | šířka letokruhů | min. 4 letokruhy na 1 cm | do 4 mm | do 4 mm | do 6 mm | |
| | šířka běle v radiálně | | - | do 2 cm u DB | - | |
| Dřevina | | SM, BO, MD | DB JV OL ost. list. | BK JS | | |
| Délka | min. 3 m | 3 m | 2,7- 3,0; 3,0; 2,7- 3,0; 2,7 -3,0 | | 2,7- 3,5 | 3,0-5,0 |
| | | | 5,0; 6,0 5,0; 5,0; 5,0 - 6,0 | | 5,5 - 7,5 | 6,0 |
| | | | 6 | | 8,5 - 10,5 | |
| Stoupání délek | | dle dohody | dle dohody | 10 cm | | 10 cm |
| Ostatní vady, technické podmínky | | dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem; výřezy I. jakostní třídy se obchodují po individuální přejímce | | | | |

Příloha 5 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do II. jakostní třídy

| Účel použití | Speciální výřezy pilařské | Výřezy pro výrobu loupané dýhy | | | |
|----------------------------------|---|---|--|---|---|
| Charakteristika | Rádně odvětvěný, zkrácený kmen, jen s kůrou, ve zdravých výřezích, na obou koncích hladce zaříznutých, sloužící pro výrobu loupané dýhy | | | | |
| Suky | zdravé | do 2 m délky bezsuké, dále do 3 cm max. 1 ks na 1 bm | do 3 cm bez omezení do 4 cm 1 ks na 1 bm | do 3 cm bez omezení do 4 cm 1 ks na 1 bm | do 3 cm bez omezení do 4 cm 1 ks na 1 bm |
| | nezdravé | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se |
| Trhliny | dřeňové | jednoduché - do 1/4 tl. čela | do 5 cm od dřeně | Do 5 cm od dřeně | do 5 cm od dřeně |
| | odlupčivé | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se |
| | mrazové | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se | nedovolují se |
| | výsušné přecházející | do 1/10 tloušťky čela | čelní a boční bez omezení | čelní a boční bez omezení | čelní a boční bez omezení |
| | výsušné nepřecházející | | do 1/10 tloušťky čela | do 1/10 tloušťky čela | do 1/10 tloušťky čela |
| | současný výskyt | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se |
| Vady růstu | točitost | do 1 cm/bm | do 2 cm/bm | do 2 cm/bm | do 2 cm/bm |
| | sbíhavost | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm | do 1 cm/bm |
| | křivost | nedovoluje se | jednoduchá do 2 cm/bm | jednoduché do 2 cm/bm | jednoduchá do 2 cm/bm |
| Nepravé jádro | | - | - | okrouhlé a plamen, do 1/3 tl. čela | okrouhlé a plamen, do 2/3 tl. čela |
| Vady zp. Houbami | zbarvení | nedovoluje se | jádra do 8 cm, běle do 1/20 tl. čela dovoluje se | jádra do 10 cm, běle do 1/20 tl. čela dovoluje se | jádra do 10 cm, běle do 1/20 tl. čela dovoluje se |
| | hniloba | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se |
| Napadení hmyzem | | nedovoluje se | mělké se dovoluje | mělké se dovoluje | mělké se dovoluje |
| Rozměry | min. čep b.k. | 30 cm | 25 cm | 28 cm | 25 cm |
| | max. čelo | - | 70 cm | 70 cm | 70 cm |
| | min. délka | 3 m | 2,6 m | 5 m | 2,6 m |
| | max. délka | - | 10,5 m | 10,5 m | 10,5 m |
| | stoupání délek | - | 260, 530, 800, 1050 cm | po 0,5 m | 260, 530, 800, 1050 cm |
| Ostatní vady, technické podmínky | | dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem, výřezy I. jakostní třídy se obchodují po individuální přejímce | | | |

Příloha 6 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do III. jakostní třídy

| Kvalita | | A | B | C | D |
|---|-----------------------------|--|--|--|---|
| Charakteristika | | Dříví prvotřídní jakosti, čerstvé, zdravé a rovné kmeny téměř bez suků a dalších vad nebo s malými vadami. | Čerstvé dříví běžné až prvotřídní jakosti, zdravé kmeny bez výskytu boulí a skupinových suků a dále s vadami do takového rozsahu, jenž je uveden níže. | Dříví běžné jakosti až méně hodnotné, dovoleny jsou vady, které výrazně nesnižují přirozené vlastnosti dřeva. Rozsah níže uvedených vad nesmí být překročen. | Dříví, které může být využitelné pro pilář, zpracování a které vzhledem k jeho vadám nelze zařadit do kval. A, B, C. Rozsah níže uvedených vad nesmí být překročen. |
| Suky | zdravé, srostlé | do 3 cm max. 1 ks na 1 bm | do 4 cm | do 6 cm | do 8 cm |
| | nesrostlé | | do 3 cm | do 5 cm | do 10 cm max. 1 ks na 1 bm |
| | nezdravé | nedovoluje se | do 2 cm max. 2 ks na 1 bm | do 3 cm | do 8 cm |
| Trhliny | dřeňové, hvězdicovité | nedovoluje se | max. do 1/4 tloušťky čela, čepu | max. do 1/3 tloušťky čela, čepu | dovoluje se |
| | odlupčivé, výsušné | nedovoluje se | nedovoluje se | max. do 1/4 tloušťky čela, čepu | |
| | současný výskyt | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | |
| | přecházející | nedovoluje se | nedovoluje se | mělká výsušná se povoluje | |
| Vady růstu | křivost jednoduchá | průhyb méně než 15 % STP | průhyb méně než 15 % STP | průhyb od 15% do 20 % STP | průhyb od 21 % do 32 % STP |
| | točitost | do 29 cm STP: pod 5 cm/bm dovoluje se | do 29 cm STP: pod 5 cm/bm dovoluje se | do 29 cm STP: méně než 8 cm/bm dovoluje se | dovoluje se (dříví musí být ještě vhodné pro pilářské zpracování] |
| | | od 30 cm STP: pod 7 cm/bm dovoluje se | od 30 cm STP: pod 7 cm/bm dovoluje se | od 30 cm STP: méně než 10 cm/bm dovoluje se | |
| | sbíhavost | do 19 cm STP: < 1,25 cm/bm dovoluje se | do 19 cm STP: < 1,25 cm/bm dovoluje se | do 19 cm STP: >1,25- 2,00 cm/bm dovoluje se | do 19 cm STP: > 2,00 cm/bm dovoluje se |
| | | od 20 do 29 cm STP: <1,50 cm/bm dovoluje se | od 20 do 29 cm STP: <1,50 cm/bm dovoluje se | od 20 do 29 cm STP: >1,50-2,50 cm/bm dovoluje se | od 20 do 29 cm STP: > 2,50 cm/bm dovoluje se |
| | | od 30 cm STP: < 2,00 cm/bm dovoluje se | od 30 cm STP: < 2,00 cm/bm dovoluje se | od 30 do 44 cm STP: >2,00 - 3,00 cm/bm dovoluje se od 45 cm STP: >2,00 - 4,00 cm/bm dovoluje se | od 30 do 44 cm STP: > 3,00 cm/bm dovoluje se od 45 cm STP: > 4,00 cm/bm dovoluje se |
| | křemenitost | nedovoluje se | nejvýše 10 % průměru čela, čepu se dovoluje | přípustné nejvýše 40 % průměru čela, čepu | dovoluje se |
| | excentrická dřeň | do 10 % tloušťky čela, čepu | do 15 % tloušťky čela, čepu | bez omezení | bez omezení |
| Vady zp. houbami | zbarvení | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | max. do 2/3 plochy čela nebo čepu |
| | tvrdá hniloba | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | max. do 2/3 plochy čela nebo čepu |
| | měkká hniloba, trouchnivost | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se | nedovoluje se |
| Napadení hmyzem | mělké | nedovoluje se | nedovoluje se | dovoluje se | bez omezení |
| | hluboké | | | nedovoluje se | |
| Ostatní neuvedené vady | | nedovoluje se | nedovoluje se | dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem | |
| Rozměry kulatiny - délka, min. průměr čepu, | | minimální jmenovitá délka 3 m, minimální průměr čepu b.k 11 cm, nebo dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem | | | |
| Stoupání, tl. stupně, max. průměr čela, šířka letokruhů apod. | | dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem | | | |

Příloha 7 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do III. jakostní třídy, jehličnaté výřezy pro výrobu sloupů

| Dřevina | | SM / JD | BO |
|--|---------------------|--|---|
| Charakteristika | | Čerstvé dříví bez prvotřídní jakosti, zdravé kmeny bez výskytu boulí a skupinových suků a dále s vadami do takového rozsahu, jenž je uveden níže | |
| Suky | zdravé, srostlé | do 2 cm se neuvažují | do 3 cm se neuvažují, do 4 cm max. 3 ks na 1 bm |
| | nesrostlé | do 3 cm max. 3 ks na 1 bm | do 2 cm se neuvažují, do 3 cm max. 3 ks na 1 bm |
| | nezdravé | nedovolují se | nedovolují se |
| Trhliny | dřeňové, hvězdicové | max. do 1/3 tloušťky čela, čepu | max. do 1/3 tloušťky čela, čepu |
| | odlupčivé | nedovolují se | nedovoluje se |
| | současný výskyt | nedovolují se | nedovoluje se |
| Vady růstu | křivost jednoduchá | max. do 1/3 průměru v místě měření | max. do 1/3 průměru v místě měření |
| | točitost | do 2 cm/bm | do 2 cm/bm |
| | sbíhavost | musí být 0,4 až 0,8 cm na 1 bm | musí být 0,4 až 0,8 cm na 1 bm |
| | křemenitost | nedovoluje se | nedovoluje se |
| | excentrická dřěň | do 15 % tloušťky čela, čepu | do 15 % tloušťky čela, čepu |
| Vady zp. Hou- bami | zbarvení | nedovoluje se | dovoluje se zbarvení běle do 1/2 její tloušťky |
| | tvrdá hniloba | | nedovoluje se |
| Napadení hmy- zem | mělké | nedovoluje se | nedovoluje se |
| | hluboké | | |
| Mechanické poškození | | dovoluje se max. do hloubky 0,5 m | dovoluje se max. do hloubky 0,5 m |
| Ostatní neuvedené vady | | nedovolují se | nedovolují se |
| ROZMĚRY - délka, min. průměr čepu | | jmenovitá délka 6,0 – 16,0 m, průměr čepu b.k. 11 – 25 cm nebo dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem | |
| Stoupání, tl. Stupně, max. průměr čela apod. | | dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem | |

Příloha 8 Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do IV. jakostní třídy

| Sortiment | Dříví pro výrobu dřevoviny | Tyčovina | Důlní výřezy a dolovina |
|------------------------|---|--|---|
| Charakteristika | Řádně odvětvěné, zkrácené, neodkorněné a čerstvé dříví (bělová část nevykazuje barevné změny a kůru lze mechanicky oddělit v mízové části – test lesnickým črtákem) | Dlouhé dříví, měřené 1 m od silného konce. Vyrábí se ze všech jehličnatých a listnatých dřevin. Vyrábí se vždy v kůře. | Řádně odvětvěný, čerstvě i proschlý kmen bez příznaků hniloby pro využití v dolech. Vyrábí se bez rozlišení (SM, JD, DG), (BO, MD) a (DB, AK). Jehličnaté odkorněné do hněda a listnaté přikřesané. |
| Dřevina | SM | jehličnaté listnaté | jehličnaté listnaté |
| Suky | zdravé, srostlé | do 4 cm max. 5 ks na 1 bm | do 3 cm |
| | nezdravé | do 2 cm bez omezení | nedovolují se |
| Trhliny | nedovolují se | | |
| Vady růstu | křivost | do 6 cm/bm do 2 % v množství jednotlivé dodávky | do 3 % u BO do 5 % do 5 % |
| | točitost | nedovoluje se | dovoluje se |
| Vady zp. Houbami | zbarvení | do 1/10 plochy čela | do 1/10 plochy čela dovoluje se |
| | tvrdá hniloba | nedovoluje se | nedovolují se |
| | měkká hniloba | nedovoluje se | nedovolují se |
| Ostatní vady | zlomy, štěpiny | nedovolují se | nedovolují se |
| | rakovina | nedovolují se | dovoluje se nedovoluje se |
| | kořenové náběhy | do 4 cm do 2 % v množství dodávky | dovolují se |
| | mechanické poškození | nedovoluje se | dovoluje se |
| Ostatní neuvedené vady | nedovolují se | dovolují se | nedovolují se |
| ROZMĚRY | | | Důlní výřezy Dolovina |
| Min. čep b.k. | 7 cm | 2 cm | 3 cm 6 cm |
| Max. čep b.k. | 31 cm | 13 cm | 20 cm stř. tloušťka 19 cm |
| Délky | 2 m | 6 m + | 0,4 - 0,7 m 7 m + |
| Nadměrek | 0 | 0 | 0 |
| Tolerance délek | max. + 5 cm | - | 2 cm +- |

Příloha 9 Klasifikace vad dříví a jejich zařídění do V. jakostní třídy

| Dřevina | Jehličnatá | Listnatá tvrdá | Listnatá měkká |
|------------------------|--|---|---|
| Charakteristika | Řádně odvětvené, zkrácené dříví, vhodné pro průmyslové zpracování, oba konce zaříznuté, čerstvé i proschlé | | |
| Suky | dovolují se | dovolují se | dovolují se |
| Trhliny | dovolují se | dovolují se | dovolují se |
| Točitost | dovolují se | dovolují se | dovolují se |
| Křivost | do 10 cm na 1 bm | do 10 cm na 1 bm | do 10 cm na 1 bm |
| Vady zp. Houbami | zbarvení | dovoluje se | dovoluje se |
| | tvrdá hniloba | do 3/5 plochy čela | dovoluje se |
| | měkká hniloba | do 2/5 plochy čela max. do 6% z jedné dodávky | do 2/5 plochy čela max. do 6% z jedné dodávky |
| Ostatní vady | zlomy, štěpiny | dle dohody | dovolují se |
| | kořenové náběhy | do 3 cm | do 3 cm |
| | mechanické poškození | dovolují se | dovolují se |
| Ostatní neuvedené vady | dovolují se | dovolují se | dovolují se |
| ROZMĚRY | | | |
| Min. čep b.k. | 7 cm | 7 cm | 7 cm |
| Max čep b.k. | 50 cm, nad 50 cm dle dohody | 80 cm | 50 cm |
| Min. délka | 1 m | 1 m | 1 m |
| Stoupání délek | dle dohody | dle dohody | dle dohody |

Příloha 10 Klasifikace vad dříví a jejich zařídění do VI. jakostní třídy

| | |
|------------------------|---|
| Charakteristika | Zpracovává se ze všech jehličnatých a listnatých dřevin. Napadá při výrobě jako výmět. Vyrábí se jako rovnané dříví. Dodává se v kůře. Dovolují se prakticky všechny vady |
| Suky | dovolují se |
| Trhliny | dovolují se |
| Vady růstu | dovolují se |
| Vady způsobené houbami | Dovolují se s výjimkou trouchnivostí a hniloby takového stupně, při niž se dříví při běžné manipulaci rozpadá |
| Napadení hmyzem | dovolují se |
| Ostatní neuvedené vady | dovolují se |
| ROZMĚRY | |
| Min. čep b.k. | 3 cm |
| Max čep b.k. | 30 cm, silnější nutno rozštípnout |
| Min. délka | 0,15 m |

Příloha 11 Koeficienty pro průměrnou technologickou jakost kmenů (DEJMAL, 1986)

| d _{1,3} cm s kůrou | srážka na kůru | Kulatinové výřezy | | | | | | | | | | | ostatní sortimenty | palivové dříví | |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|----|-----------------------|-------------------|------|
| | | III.A | | | | | | III.B | | | | | | | |
| | | Tloušťkové třídy a stupně | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.b | 2.a | 2.b | 3. | 4. | 5. | 6. | 1.b | 2.a | 2.b | 3. | | | |
| 10 | 0,862 | | | | | | | | | | | | | 0,99 | 0,01 |
| 14 | 0,877 | | | | | | | | 0,22 | | | | | 0,77 | 0,01 |
| 18 | 0,886 | | | | | | | | 0,45 | | | | | 0,53 | 0,02 |
| 22 | 0,894 | 0,02 | 0,43 | | | | | | 0,22 | | | | | 0,31 | 0,02 |
| 26 | 0,900 | 0,01 | 0,67 | | | | | | 0,12 | | | | | 0,18 | 0,02 |
| 30 | 0,905 | | 0,49 | 0,31 | | | | | 0,07 | | | | | 0,11 | 0,02 |
| 34 | 0,908 | | 0,17 | 0,29 | 0,39 | | | | 0,05 | | | | | 0,07 | 0,03 |
| 38 | 0,910 | | 0,15 | 0,22 | 0,50 | | | | 0,05 | | | | | 0,05 | 0,03 |
| 42 | 0,913 | | 0,04 | 0,14 | 0,72 | | | | 0,04 | | | | | 0,03 | 0,03 |
| 46 | 0,913 | | | 0,04 | 0,63 | 0,18 | | | 0,03 | 0,07 | | | | 0,02 | 0,03 |
| 50 | 0,913 | | | 0,02 | 0,45 | 0,38 | | | | 0,10 | | | | 0,02 | 0,03 |
| 54 | 0,914 | | | | 0,35 | 0,52 | | | | | 0,08 | | | 0,02 | 0,03 |
| 58 | 0,917 | | | | 0,22 | 0,46 | 0,18 | | | 0,04 | 0,06 | | | 0,01 | 0,03 |
| 62 | 0,919 | | | | 0,17 | 0,41 | 0,32 | | | | 0,05 | | | 0,01 | 0,04 |
| 66 | 0,922 | | | | 0,14 | 0,25 | 0,51 | | | | 0,05 | | | 0,01 | 0,04 |
| 70 | 0,924 | | | | 0,07 | 0,20 | 0,38 | 0,23 | | | | | 0,07 | 0,01 | 0,04 |
| 74 | 0,926 | | | | 0,05 | 0,13 | 0,30 | 0,42 | | | | | 0,05 | 0,01 | 0,04 |
| 78 | 0,927 | | | | 0,05 | 0,10 | 0,24 | 0,50 | | | | | 0,05 | 0,01 | 0,05 |

Příloha 12 Koeficienty pro zhoršenou technologickou jakost kmenů (KYSÉLÝ, 2015)

| d _{1,3} cm s kůrou | srážka na kůru | Kulatinové výřezy | | | | | | | | | | | ostatní sortimenty | palivové dříví |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|----|-----------------------|-------------------|
| | | III.A | | | | | | III.B | | | | | | |
| | | Tloušťkové třídy a stupně | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.b | 2.a | 2.b | 3. | 4. | 5. | 6. | 1.b | 2.a | 2.b | 3. | | |
| 10 | 0,862 | | | | | | | 0,06 | | | | | 0,91 | 0,03 |
| 14 | 0,877 | | | | | | | 0,25 | 0,02 | | | | 0,69 | 0,04 |
| 18 | 0,886 | | | | | | | 0,41 | 0,04 | | | | 0,50 | 0,05 |
| 22 | 0,894 | | 0,27 | | | | | 0,23 | 0,09 | | | | 0,35 | 0,06 |
| 26 | 0,900 | | 0,49 | | | | | 0,14 | 0,09 | 0,02 | | | 0,20 | 0,06 |
| 30 | 0,905 | | 0,30 | 0,17 | | | | 0,10 | 0,09 | 0,07 | | | 0,20 | 0,07 |
| 34 | 0,908 | | 0,05 | 0,16 | 0,28 | | | 0,05 | 0,10 | 0,07 | 0,03 | | 0,19 | 0,07 |
| 38 | 0,910 | | 0,04 | 0,10 | 0,36 | | | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,03 | | 0,18 | 0,07 |
| 42 | 0,913 | | | 0,03 | 0,47 | | | 0,04 | 0,09 | 0,08 | 0,03 | | 0,18 | 0,08 |
| 46 | 0,913 | | | | 0,38 | 0,11 | | 0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,06 | | 0,18 | 0,08 |
| 50 | 0,913 | | | | 0,32 | 0,20 | | | 0,07 | 0,09 | 0,06 | | 0,18 | 0,08 |
| 54 | 0,914 | | | | 0,17 | 0,34 | | | 0,07 | 0,09 | 0,07 | | 0,18 | 0,08 |
| 58 | 0,917 | | | | 0,07 | 0,32 | 0,12 | | 0,05 | 0,09 | 0,09 | | 0,17 | 0,09 |
| 62 | 0,919 | | | | 0,05 | 0,29 | 0,21 | | 0,01 | 0,09 | 0,09 | | 0,17 | 0,09 |
| 66 | 0,922 | | | | 0,04 | 0,18 | 0,34 | | 0,01 | 0,08 | 0,09 | | 0,17 | 0,09 |
| 70 | 0,924 | | | | 0,02 | 0,10 | 0,27 | 0,17 | | 0,08 | 0,09 | | 0,17 | 0,10 |
| 74 | 0,926 | | | | 0,02 | 0,08 | 0,19 | 0,29 | | 0,06 | 0,09 | | 0,17 | 0,10 |
| 78 | 0,927 | | | | 0,02 | 0,04 | 0,19 | 0,33 | | 0,06 | 0,09 | | 0,17 | 0,10 |

Příloha 13 Výsledková tabulka sortimentace pro skupinu stromů – porost v porostu 178C7 z softwaru KRPK

Přímé dodávky: 178C7_1/0000/00

Těžební karta: 178C7_1/0000/00 Rok: 2015 Dřevina: SM Jednotka: m3 Kč

Sortimenty pro přímé dodávky: Ceník

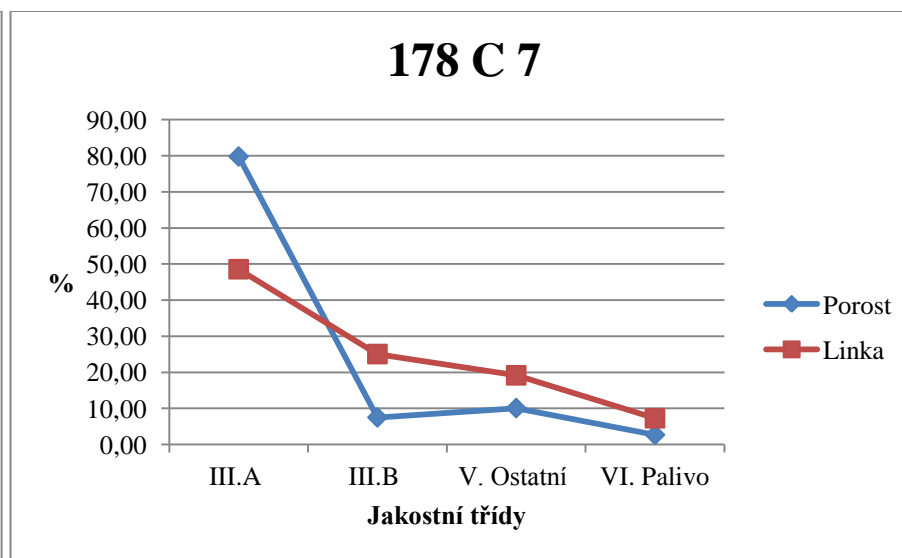
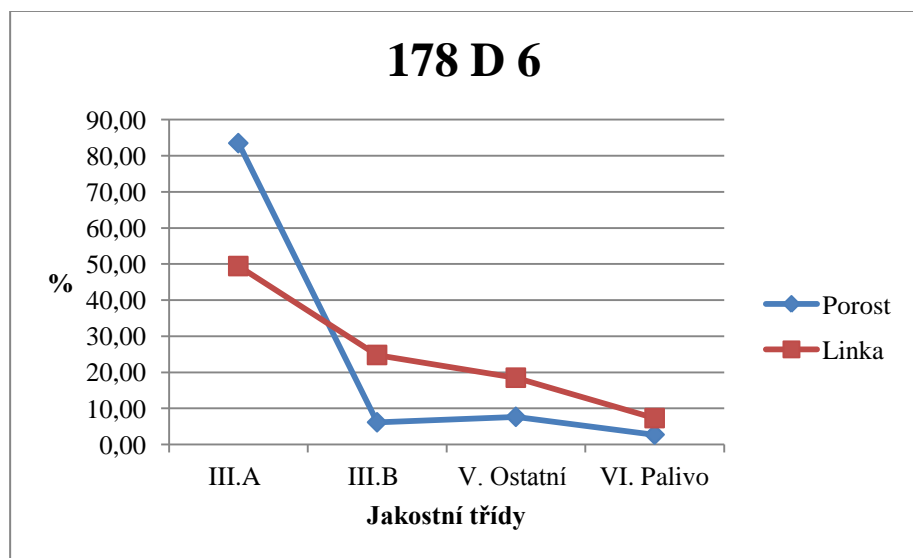
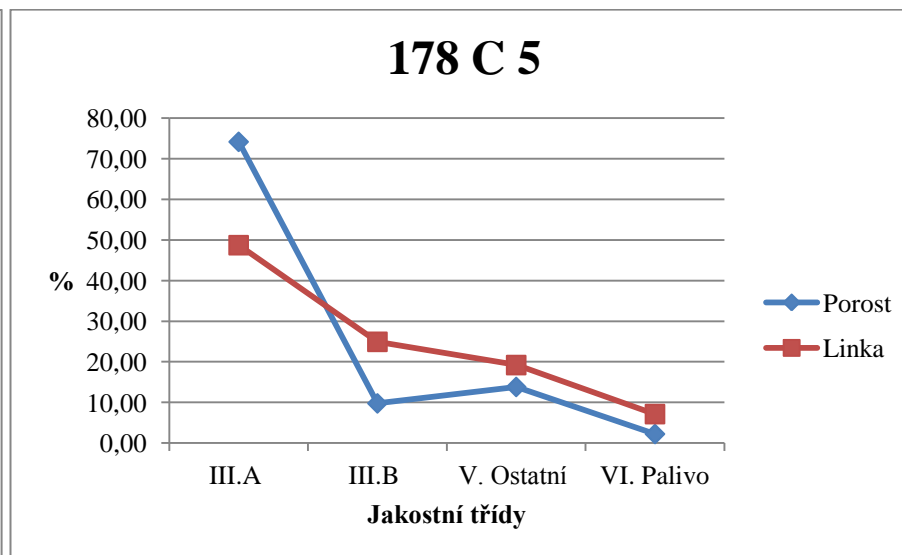
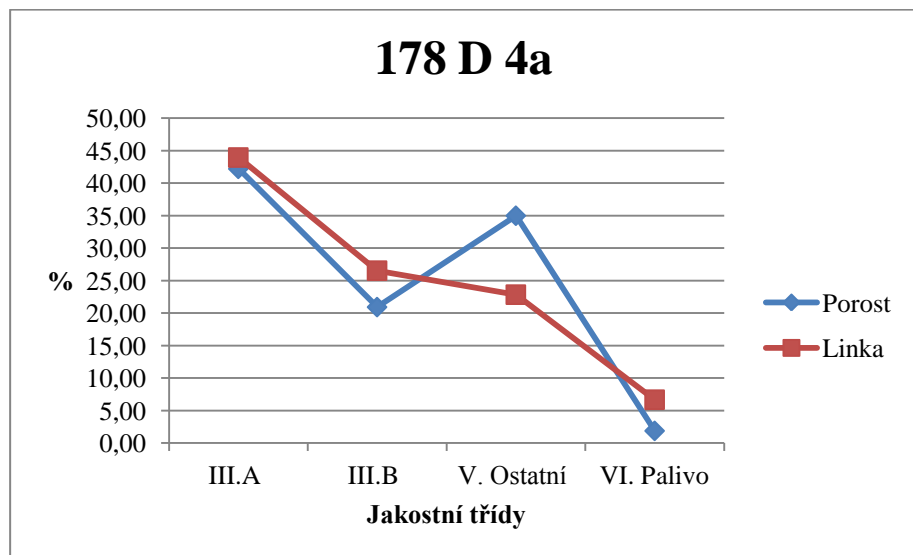
Plánovaná výroba sortimentů

| Var./Sort | I. | II. | III.A | III.B | III.C | III.D | IV.děl... | IV.dř... | IV.těče | V.vlá... | VI.pal... | výmět | III.Ax... | III.Bx... | III.Cx... | III.Dx... |
|---------------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|----------|---------|----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| neříděno | | | | | | | | | | 2,04 | 1,38 | | | | | |
| D 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 1a | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 1b | | | | 0,39 | 3,32 | | | | | | | | | | | |
| D 2a | | | 0,24 | 0,24 | 3,50 | 0,52 | | | | | | | | | | |
| D 2b | | | 0,30 | 1,75 | 3,39 | | | | | | | | | | | |
| D 3a | | | | 0,76 | 1,67 | | | | | | | | | | | |
| D 3b | | | | 0,36 | | | | | | | | | | | | |
| D 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Celkem | | | 0,54 | 3,50 | 11,88 | 0,52 | | | | 2,04 | 1,38 | | | | | |

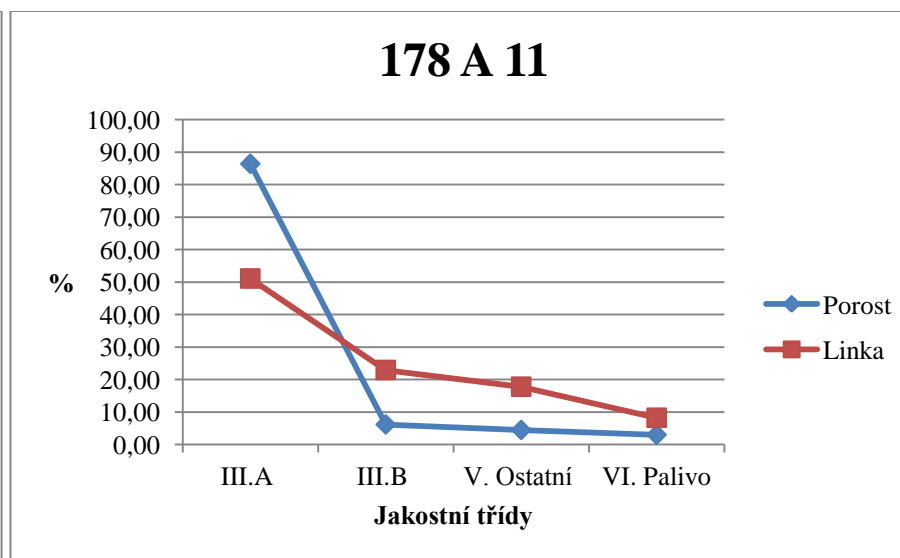
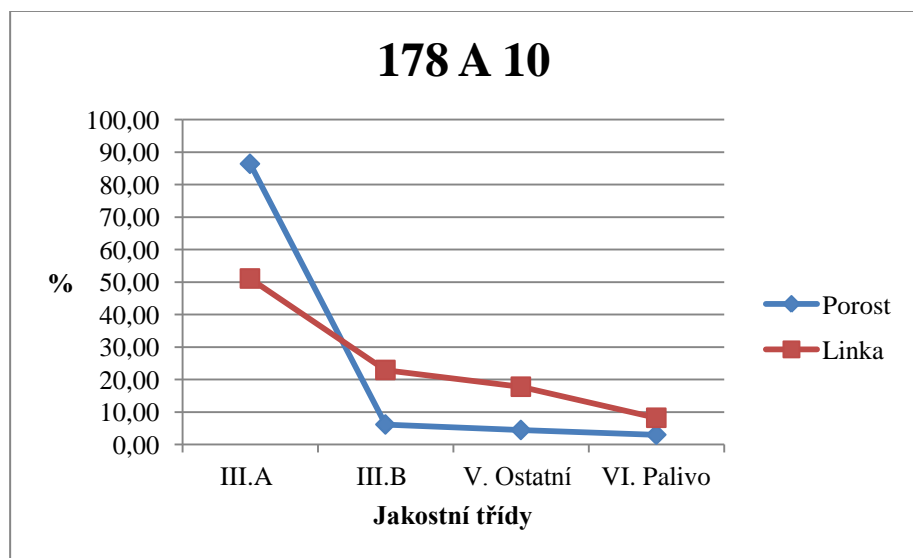
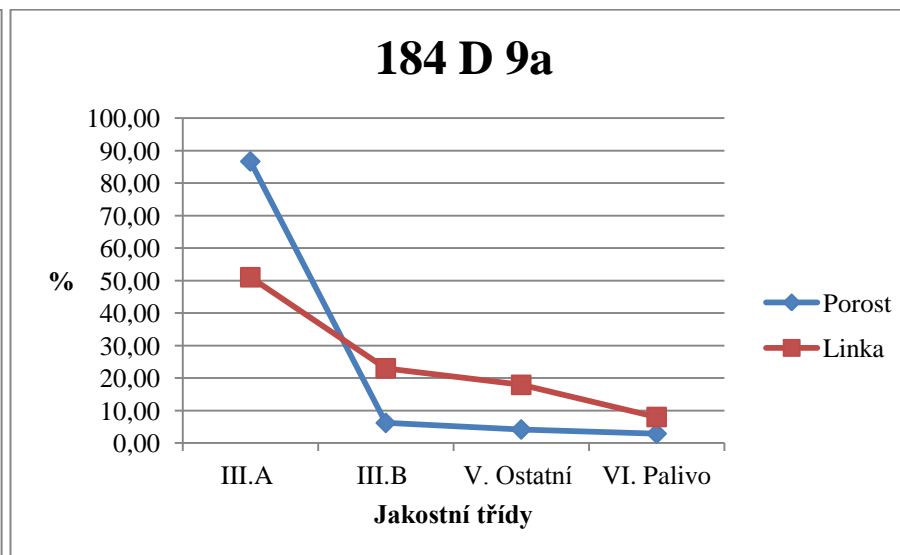
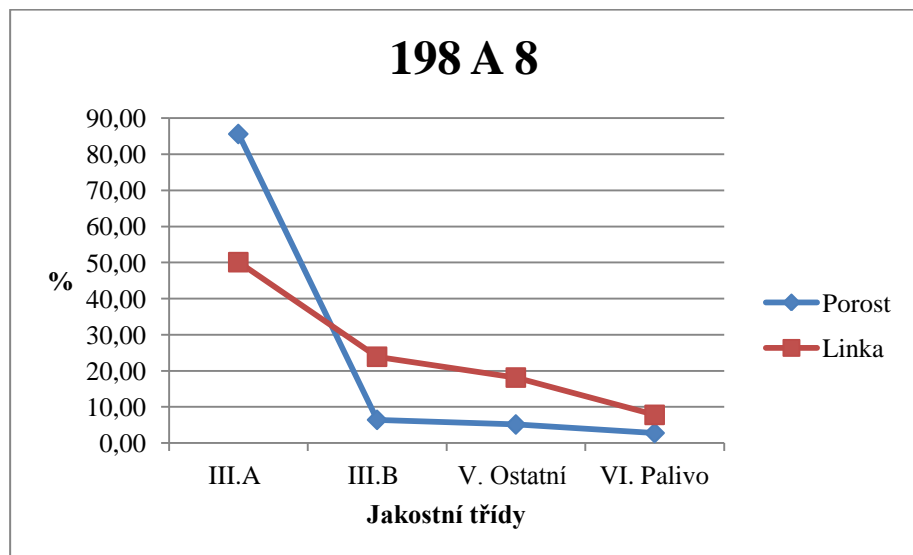
Reset karty Přesun PD... Aktualizuj ceny Zavřít

Start CS 22:30 21.3.2015

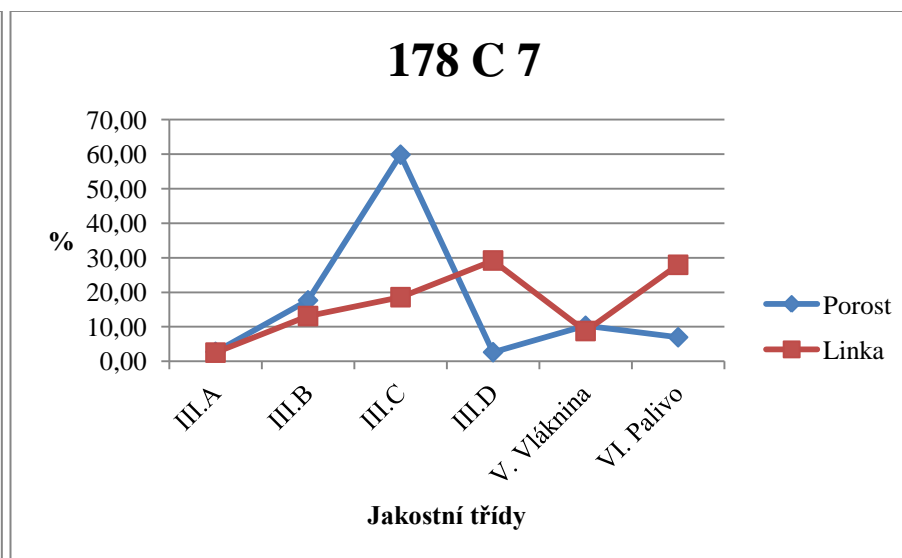
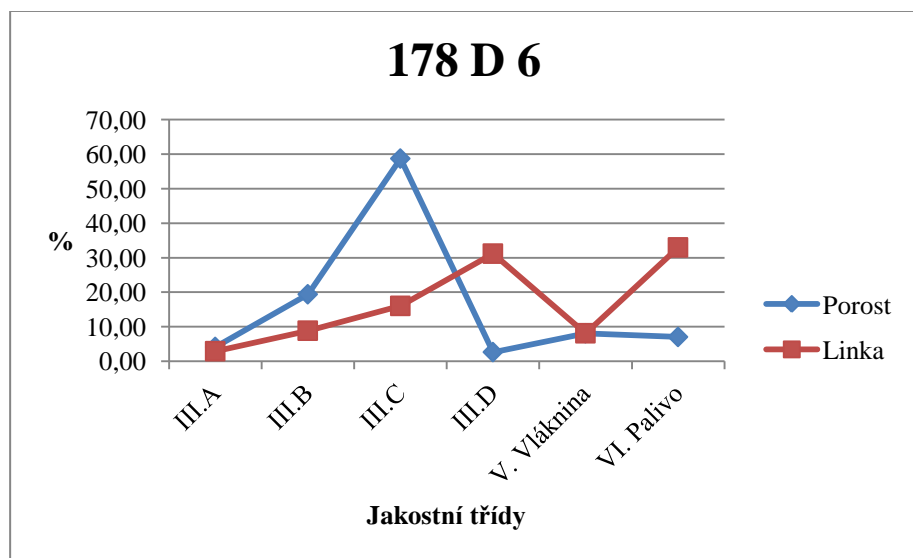
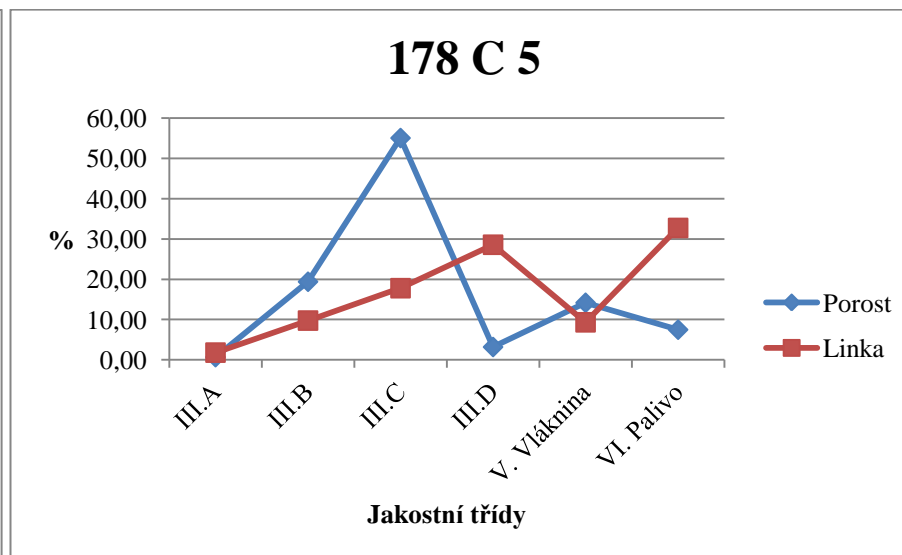
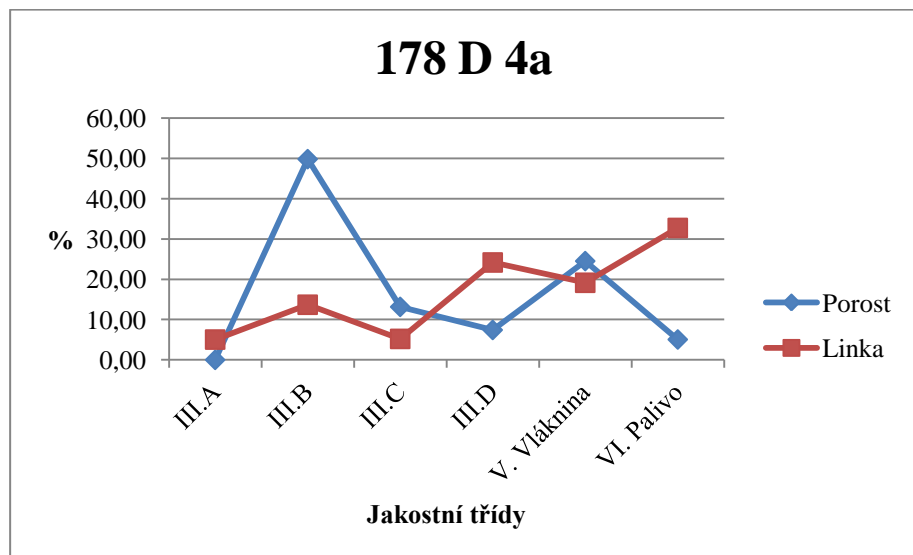
Příloha 14 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu



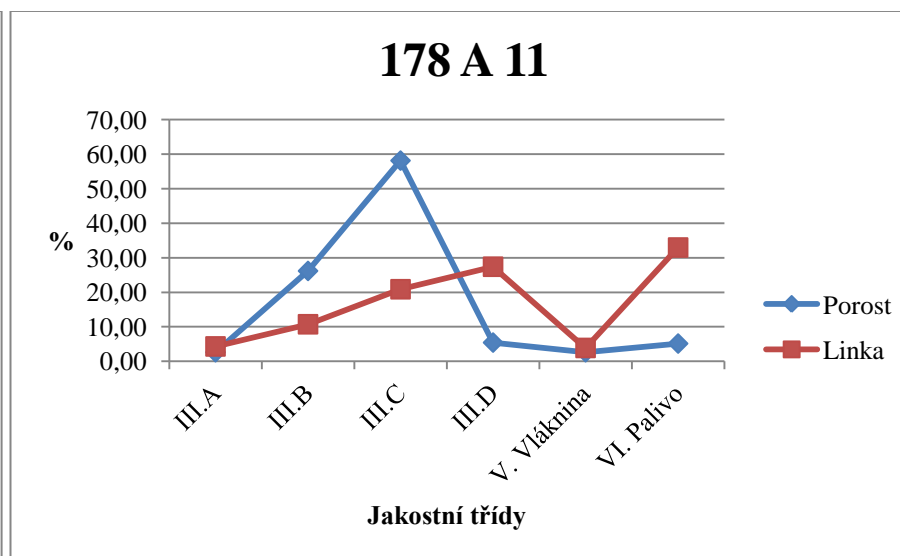
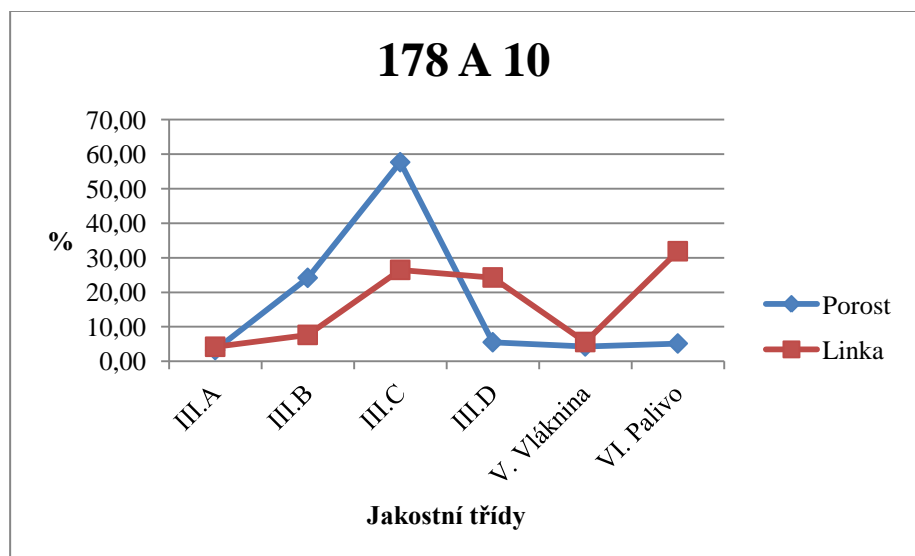
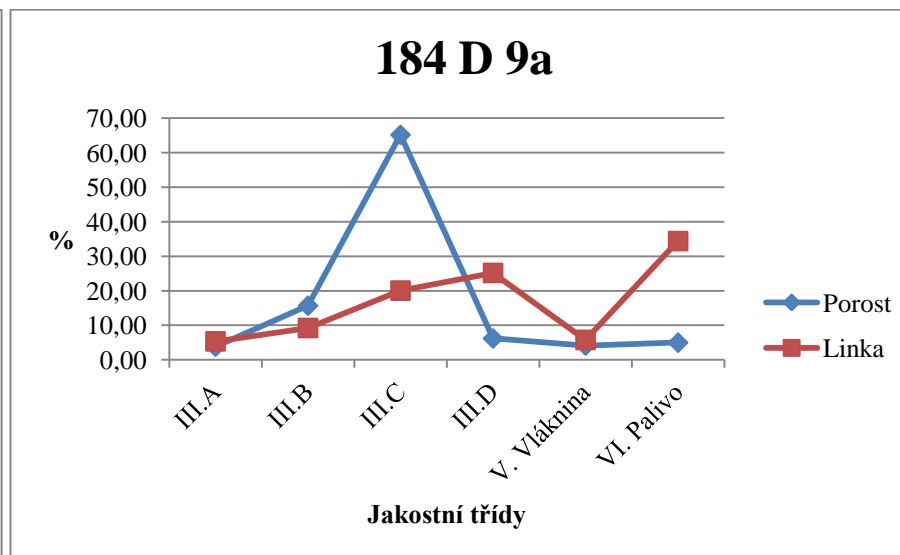
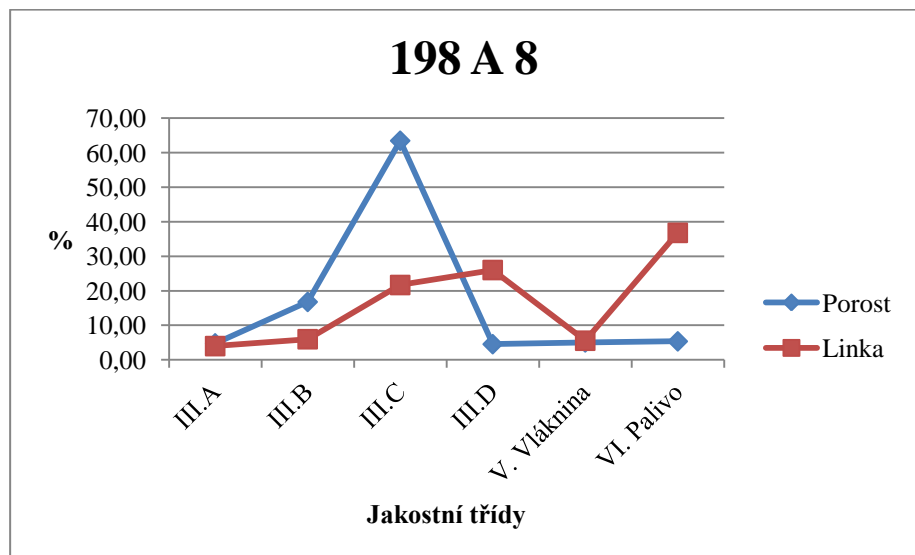
Příloha 15 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle Tabulek pro sortimentaci těžebního fondu



Příloha 16 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle softwaru KRPK



Příloha 17 Výsledky sortimentace v jednotlivých porostech podle softwaru KRPK



Příloha 18 Výsledky sortimentace v porostech 178D4a a 178A11 podle Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v české republice

