

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

Bakalářská práce

2015/2016

Václav Kašák

Zadávací list 1. strana

Zadávací list 2. strana

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv šířky pracovního pole plně mechanizovaných technologií na zpeněžení dříví stanovený na základě sortimentace“ zpracoval sám a uvedl jsem všechny použité prameny. Souhlasím, aby moje bakalářská práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a uložena v knihovně Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům ve shodě s Vyhláškou rektora MENDELU o archivaci elektronické podoby závěrečných prací.

Autor kvalifikační práce se dále zavazuje, že před sepsáním licenční smlouvy o využití autorských práv díla s jinou osobou (subjektem) si vyžádá písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuje se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla dle řádné kalkulace.

V Brně, dne:

Podpis studenta:

Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat vedoucímu práce doc. Ing. Radomíru Klvačovi, PhD., za jeho odborné a metodické vedení, cenné rady a podporu při zpracování práce. Velký dík patří i kolegům, kteří se spolupodíleli na sběru dat, která jsem následně využil při zpracování bakalářské práce. Data byla sbírána na Školním lesním podniku Masarykův les Křtiny, a tudíž bych chtěl vyjádřit poděkování i pracovníkům ŠLP, kteří umožnili sběr dat, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

V neposlední řadě si také dovoluji poděkovat své rodině, která mě podporuje v průběhu studia.

Jméno: Václav Kašák

Název práce: Vliv šířky pracovního pole plně mechanizovaných technologií na zpeněžení dříví stanovený na základě sortimentace

Abstrakt

Jedním ze základních historicky ověřených prvků plánování těžby je zjišťování množství jednotlivých sortimentů surového dříví - sortimentace, která stanovuje předpokládaný objem a kvalitu dříví, jež bude získáno z dosud stojícího porostu určeného k těžbě. Návrh sortimentace vychází z venkovního šetření a výsledná sortimentace je po úpravách vyvolaných odbytovými možnostmi podkladem pro těžební projekty. Na objem a kvalitu dříví v porostu má vliv celá řada faktorů, které působily na porost již při jeho zakládání, ale především při jeho výchově. Nemalou měrou ovlivňuje sortimentaci porostu i rozčleňování linkami v době probírek, kdy světlostní požitok, změna srážkového režimu, poškození kořenů pojezdem strojů, zhutňování půdy aj. ovlivňují jak objem, tak kvalitu dříví v těsné blízkosti linek. Vyšší podíl linek koreluje s vyšším podílem dříví stromů, které je takto ovlivněno. To má negativní dopad na ekonomiku, neboť lze předpokládat, že při snížené kvalitě dříví bude i nižší zpeněžení vytěženého dříví. Proto si práce klade za cíl zhodnotit, do jaké míry může volba zpřístupnění porostu linkami ovlivnit zpeněžení dříví.

Klíčová slova: sortimentace, linka, těžební technologie, kvalita dříví

Author: Václav Kašák

Title: Influence of the strip road design of CTL technology on the financial value of the timber calculated on assortment basis.

Abstract

One of the basic historically proven elements of timber harvesting planning is determining the amount of each roundwood - assortment, which defines the expected volume and quality of timber that will be obtained from the still standing forest stand intended for harvesting. Assortment proposal goes out from terrain measuring, and the resulting assortment is, after adjustments caused by the market opportunities, the basis for the felling projects. The volume and quality of timber in the stand depends on a number of factors that affected the forest at the time of its evolution, but especially during its silvicultural treatments. The assortment of the stand is largely influenced by the forest segmentation while thinning when the light profit, changing of the precipitation regime, damaging the roots by machines, soil compaction and others, affect both the volume and quality of wood close to the striproads. A higher proportion of striproads correlate with a higher proportion of trees which are affected in this way. This has a negative impact on the economy, because it can be assumed that the reduced quality of timber will even lower the conversion of harvested timber. Therefore, the work aims to assess the extent how the choice of accessing can affect the timber conversion.

Key words: assortment, striproad design, harvesting technology, timber quality

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Problematika	11
2.1. Smrk	11
2.1.1. Rozšíření smrku	12
2.1.2. Škodliví činitelé na smrku.....	13
2.2. Technologie zpracování	15
2.2.1. Plně mechanizovaná technologie	15
2.3. Plně mechanizované technologie a její specifikace	18
2.3.1. Harvestory	18
2.3.2. Vyvážecí traktory a vyvážecí soupravy	20
2.4. Lesní dopravní síť	21
2.5. Sortimentace.....	22
2.5.1. Sortimentace těžebního fondu.....	23
2.5.2. Vady dříví (Bílek 2013; Simanov 2004).....	24
3. Cíl práce	35
4. Metodika	36
4.1. Stanovení kritérií pro míru ovlivnění stromů porostu linkami.....	36
4.2. Sortimentace a zpeněžení.....	37
4.3. Způsoby zpřístupnění.....	38
5. Výsledky	45
5.1. Míra ovlivnění porostu linkami.....	45
5.2. Zpeněžení dříví z porostu podle zvoleného způsobu zpřístupnění.....	46
6. Diskuse a závěr	47
7. Summary	49
8. Literatura.....	50
9. Přílohy.....	52

Seznam zkratek

HS – hospodářský soubor

LVS – lesní vegetační stupeň

Prům. vyč. tl. – průměrná výčetní tloušťka

Software KRPK – Kalkulace, Rozpočet, Plánování, Kontroling

V stř. kmene – objem středního kmene

b.k. – bez kůry

b.m. – běžný metr

JHK – jednotné hmotové křivky

MZe – ministerstvo zemědělství

UKT – universální kolový traktor

SLKT – speciální lesní kolový traktor

LDZ – lanová dopravní zařízení

LDS – lesní dopravní síť

1. Úvod

Les má pozitivní význam pro společnost. Jeho zásadní dopad do společnosti lze spatřovat v oblastech:

- životní prostředí
- turistika, rekreace
- zdroj práce
- produkce dříví
- estetika aj.

Dříví je intenzivně využíváno společností k různým účelům již od nepaměti. Energetika, stavebnictví, estetika, design. Lesnatost České republiky je cca 33%, tedy 2 574 000 ha. Lesy dělíme do tří kategorií: lesy hospodářské, lesy zvláštního určení a lesy ochranné. Lesy zvláštního určení a lesy ochranné, jsou takové lesy, u kterých převažuje mimoprodukční funkce nad produkční. Naopak v lesích hospodářských převažuje hlavně produkční funkce, to dělá z lesa významný zdroj surovin.

Jeho využití bylo historicky výrazné i ve stavebnictví, což klade vysoké nároky na kvalitu dříví. Snažíme se pěstovat válcovité kmeny, bez vad, tak aby jejich následné zpracování bylo co nejjednodušší, ale i výsledný produkt aby splňoval požadavky trhu se stavebním materiálem a dal se co nejvíce zpeněžit.

To dělá ze dříví významnou komoditu na trhu. Trh se dřívím je ovlivňován jak národní tak i mezinárodní politikou a situací. Mimo prodej dříví můžeme mít z lesa také jiný užitek např. (sběr lesních plodů, sběr hub, těžba pryskyřice, březová míza...), ale i rekreační funkci, výzkumnou...

Další velice významnou funkcí lesa je také poskytování přirozeného útočiště pro zvěř, která je národním bohatstvím a nezbytnou součástí lesního ekosystému.

2. Problematika

Práce se zaměřuje na vliv šířky pracovního pole, jinak řečeno rozčlenění porostu, na zpeněžení dříví, tedy na kvalitu dříví zpracovávané plně mechanizovanou technologií. Plně mechanizované technologie mají největší uplatnění při zpracování smrkových porostů a to především z důvodu technického, ale i technologického. Proto je problematika soustředěna právě do této oblasti, tedy přednostně se zaměřuje na smrkové porosty a cíleně je směřována na plně mechanizovanou technologii.

2.1. Smrk

Na sortimenty má, mimo jiné, výrazný vliv pěstování lesů. Porosty pěstujeme podle toho, jak jsou ohrožené ať už abiotickými anebo biotickými činiteli. Jelikož moje měření se uskutečnilo pouze ve smrkových porostech, popíši proto ekologii a pěstování smrku ztepilého (*Picea abies*). V našich podmínkách je smrk ztepilý (*Picea abies*) nejvíce pěstovanou, ale také nejvíce poškozovanou dřevinou. Proto musíme být při jeho pěstování obzvláště opatrní. Zastoupení smrku v současné době činí 50,7 (Anon. 2015). Smrk může dosáhnout výšky asi 30-40 m. Kořenový systém je plochý, povrchový, proto snadno podléhá bořivým větrům. Nejrychlejší přírůst má mezi 40 a 100 lety. Koruna bývá hřebenitá nebo deskovitá.

Hřebenitá - větve 1. řádu jsou vodorovné, větve 2. řádu jsou svislé

Deskovitá - větve 1. řádu jsou skloněné šikmo dolů, větve 2. řádu jsou vodorovné

Smrky s hřebenitou korunou bývají více poškozovány vrcholovými zlomy způsobenými námrazou, jsou však odolnější ke škodám sněhem (mají malou ukládací plochu a z pohyblivých svislých větví 2. řádu suchý sníh snadno spadá i za slabého větru). Deskovité typy korun bývají námrazou a ledovkou méně ohroženy vzhledem k nižší účinnosti deskovitého větvení na „vyčesávání“ vody z mlh a také vzhledem k obvykle užším korunám s kratšími, pružnějšími a šikmo dolů skloněnými větvemi 1. řádu, které při zátěži snadno připažují ke kmeni.

2.1.1. Rozšíření smrku

Smrk je rozšířený ve střední, severní a jihovýchodní Evropě. Areál smrku rozdělujeme na Středoevropsko-balkánskou oblast a Severoevropská oblast.

Středoevropsko-balkánská oblast-převážně horská oblast, rozděluje se na 4 podoblasti:

A)Hercynsko-karpatská podoblast-od Harcu, Durynského a Hornofalckého lesa, přes naše území až k vnitropolské „bezesmrkové“ disjunkci až po východní a jižní Karpaty

B)Alpská podoblast-včetně severních pohoří Černého lesa

C)Dinárská podoblast-vrcholové části Dinárských alp po severní Albánii

D)Rodopská oblast-pohoří Rila planina, Pirin, Rodopy

Severoevropská oblast-Na východě směrem k jižnímu Uralu, končí ve středním Povolží. Severní hranice je dána délkou vegetační doby (2-2,5 měsíce), zasahuje k nížinným polohám severní Skandinávie. Na severovýchodě končí hranice výskytu na spojnici Finského zálivu a města Tuly, od této hranice na východ směrem k Uralu.

Ekologie smrku – Smrk je pohostinný druh se střední až vyšší tolerancí k zástínu. Ve střední Evropě je ekologické optimum přirozeného výskytu smrku obecně tam, kde slábne konkurenceschopnost buku a jedle, tedy ve výše položených, studených, mrazem ohroženějších lokalitách. Však jeho fyziologické optimum leží skoro výlučně mimo areál přirozeného rozšíření.

Klima-Jako optimální hodnoty se pro smrk ve střední Evropě udávají:

-průměrná roční teplota přes 6 °C

-srážky ve vegetační době 490-580 mm

-teplotní amplituda nejchladnějšího a nejteplejšího měsíce přes 19 °C

Tepelné nároky smrku jsou relativně malé, nárůst tepla sice zvyšuje přírůst, avšak pokud není narušeno dostatečné zásobování vodou. K vysokým teplotám je smrk náchylnější než k nízkým. Nároky na vláhu se považují za střední až vyšší, snese však i nadbytek vláhy. Celkově je smrk náchylný na suchá období a to díky mělkému kořenovému systému, který není schopen dosáhnout spodní vody.

Půda-Smrk nemá zvláštní nároky na půdu, především na obsah jejích živin. V klimatickém optimu může růst i na půdách chudších. Hlavní část kořenového systému bývá soustředěna ve vrstvě půdy s pH 4-5, což se považuje za optimální hodnotu. Na vápencových horninách zřetelně ustupuje buku. Daleko větší význam má obsah půdní vody a dobré provzdušnění půdy. Nadbytečné množství vody má negativní vliv, pokud je spojeno s nedostatkem kyslíku. Zvláště citlivý je smrk na záplavy (Musil 2003).

Pěstování- Smrk má příznivé pěstební vlastnosti, protože nekošatí, nekřiví se a má relativně symetrickou korunu. V hustých porostech značně zkracuje korunu, výškový růst převyšuje tloušťkový, to vede k přeštíhlení a zhoršení stability stromu i porostu. Výchovné zásahy provádíme v úrovni, silnější a méně časté. V rozlehlejších smrkových monokulturách je zapotřebí zavádět zpevňovací prvky. Obecně porosty ohrožené abiotickými činiteli děláme řidší než porosty ohrožené biotickými činiteli. (osobní sdělení v rámci prezentace - Lumír Dobrovolný, LS 2012/2013)

2.1.2. Škodliví činitelé na smrku

Abiotičtí činitelé

Sem zařazujeme vítr, sníh, námrazu, blesk, vysoké a nízké teploty, sucho, přísušek, nadbytek vodních srážek, záplavy.

Biotičtí činitelé

Lýkožrout smrkový – *Ips typographus*- Je to nejnebezpečnější škůdce na smrkových porostech v České republice (Kudela 1970).

Lýkožrout lesklý - *Pityogenes chalcographus*- Je významným škůdcem ve smrkových porostech, u mladých porostů napadá celé kmeny a u starých porostů napadá vrcholové partie.

Bekyně mniška - *Lymantria monacha*- Velice nebezpečný defoliátor jehličnatých, při přemnožení i listnatých dřevinách (Zahradník 2014).

Ploskohřbetka smrková - *Cephalcia abietis*- Vyskytuje se hlavně ve starších, stejnorodých a stejnověkých smrkových porostech v nadmořských výškách 600-1000 m n.m. (Urban, Křístek 2013).

Obaleč modřínový - *Zeiraphera diniana*- Vyskytuje se ve 2 biologických rasách, v „modřínové“ a „smrkové“ formě. Housenky požírají jehlice.(Amann 1995)

Výše popsaní biotičtí škůdci jsou dle vyhlášky MZe ČR č. 101/1996 Sb. v platném znění, v § 3 klasifikováni jako kalamitní škůdci. Z tohoto statusu vyplývají i některé konkrétní povinnosti při jeho sledování a hubení (Zahradník 2014).

Mezi další biotické škůdce na smrku patří:

Dřevokaz čárkovaný - *Xyloterus lineatus*- dřevokazný škůdce pokáceného jehličnatého dříví, který napadá dřevo s vlhkostí nad 50%

Korovnice smrková - *Sacchiphantes abietis*- Škůdce sající na jehličí i kůře. Vyhledává mladé porosty do 20 let stáří.

Lýkohub smrkový - *Dendroctonu micans*- Nejčastěji napadá bazální část kmene nebo kořenové náběhy. V místě závrtu silně smolí.

Lýkožrout menší - *Ips amitinus*- Vyskytuje se na starších porostech, kde napadá vrcholové partie nebo v mladších porostech, kde může obsazovat celé kmeny. Vyskytuje se v nadmořských výškách do 700 m n.m.

Lýkožrout severský - *Ips duplicatus*- Vyskytuje se ve středně starých a starých smrkových porostech. Ve starších porostech napadá vrcholovou část, v mladých porostech napadá celé kmeny.

Pilatka smrková - *Pristiphora abietina*- Blanokřídlý hmyz napadající konzumující nejmladší jehlice. Snižuje přírůst napadených stromů.

Štětconoš trnkový - *Orgyia antiqua*- Motýl napadající jehličnany i listnáče bez ohledu na věk. Škodí na asimilačních orgánech. (Urban, Křístek 2013)

Dalším nebezpečným škůdcem je také lesní zvěř, mezi nejdůležitější patří jelen lesní- *Cervus elaphus*, daněk skvrnitý-*Dama dama* nebo muflon-*Ovis musimon*.

Smrkové porosty dále také ohrožují dřevokazné houby, jako jsou:

Hnědák schweinitzův - *Phaeolus schweinitzii*- Znehodnocuje bazální část kmene, snižuje stabilitu napadeného jedince (Zahradník 2014).

Kořenovník vrstevnatý - *Heterobasidion annosum*- Nejvíce se rozšiřuje po prvních probírkách.

Pevník krvavějící - *Stereum sanguinolentum*- Napadá stromy s poškozenou kůrou (v důsledku loupání zvěří, odření při přibližování...).

Václavka smrková - *Armillaria ostoyae*- Významný houbový parazit mladých i starých porostů od nížin do hor.

2.2. Technologie zpracování

2.2.1. Plně mechanizovaná technologie

Technologie, kdy je vyloučen podíl manuální práce. Ta je nahrazena dostupnými mechanizačními prostředky pro těžbu a soustřeďování dříví. V praxi se někdy označuje jako harvesterová technologie. Dochází ke strojnímu kácení, odvětvení, družení a manipulaci a následnému mechanizovanému soustřeďování dříví a sortimentů. (Bílek a kol. 2013). K hlavním důvodům rozvoje této technologie patří zejména jejich vysoká výkonnost (Tabulka č. 1), zvýšení bezpečnosti a ergonomie práce, snížení závislosti provádění těžeb na klimatických podmínkách a v případě správného nasazení a provádění těžeb i šetrnost k životnímu prostředí. Rovněž ekonomické použití této technologie patří k hlavním důvodům zavádění plně mechanizovaných těžebních prostředků do lesnické praxe. Zároveň však tyto technologie kladou vysoké požadavky na přípravu, řízení a organizaci práce jak u dodavatelů, tak u zadavatelů těžebních prací.

Tab. č. 1: Orientační technická data kolových harvestorů (Neruda a kol. 2013 a)

	Jednotka	Malý harvestor	Střední harvestor	Velký harvestor
Optimální hmotnost zpracovaných 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

2.2.2. Motomanuální technologie

Při motomanuální technologii dochází ke kombinaci lidské síly a použití drobného mechanizačního prostředku. Nejběžnější kombinací je dřevorubec a motorová pila, adaptér s navijákem, vyklizovací naviják apod. Technologie se využívá v silně svažitéch terénech, málo únosných terénech nebo v porostech o průměrné hmotnosti do 0,15 m³. Drobné mechanizační prostředky se používají pro těžební činnost (motorové pily) a pro vyklizování a sestavení nákladu výjimečně pro sestavení nákladu (železný kůň). Technologie dnes používaná ve slabších probírkových porostech.

2.2.3. Částečně mechanizovaná

Kombinace, při níž je použitý mechanizační prostředek především speciálně pro soustředování (LDZ (obr.č. 1, 2), UKT (obr.č. 3), SLKT, vyvážecí soupravy...). Vysoká výkonnost mechanizačního prostředku a tažné schopnosti společně s velkou terénní dostupností umožňují využití technologie jak do předmýtních tak mýtních těžeb. Řadíme ji dnes mezi nejosvědčenější a nejpoužívanější technologie (Bílek a kol. 2013).



Obr. č. 1: Lanové dopravní zařízení LARIX 550 (foto Radek Fišer)



Obr. č. 2: Lanové dopravní zařízení LARIX 3T ([www. slpkrtiny.cz](http://www.slpkrtiny.cz))



Obr. č. 3: Universální kolový traktor Zetor 7745 (www. fotoalba.xchat.cz)

2.3. Plně mechanizované technologie a její specifikace

2.3.1. Harvestory

Mezi harvestory (obr.č.4) zařazujeme stroje, které jsou schopny stromy kácet, odvětvovat, popřípadě krátit, třídit a ukládat.

Z hlediska konstrukce rozdělujeme harvestory na

Kompaktní- mají kácecí a odvětvovací zařízení nesené na přední části stroje, což znamená, že musejí najíždět ke každému stromu na dotyk

Výložníkové - Rozdělujeme dále na jednofázové a dvoufázové

Jednofázové- mají harvestorovou jednotku (integrované zařízení ke kácení, odvětvování a krácení) umístěnou na konci výložníku, tzn. že po jediném uchopení stromu následuje jeho pokácení, odvětvování a krácení

Dvoufázové- mají na konci výložníku jen kácecí hlavici a integrované zařízení pro odvětvování a zkracování (procesorovou jednotku) nese na sobě. Kácecí hlavice v tomto případě slouží i ke vkládání pokáceného stromu do procesorové jednotky. Ke zpracování stromu je tedy v tomto případě potřeba dvou manuálních úkonů: nejprve navedení kácecí hlavice na patu stromu určeného ke kácení a poté vložení oddenku pokáceného stromu do procesorové jednotky.



Obr. č. 4-Harvestor Ponsse bear 8w (www.directindustry.com)

Použití harvestoru ve výchovné těžbě je limitováno hustotou linek v porostu. **Vzdálenost linek** je nejčastěji navrhována na dvojnásobek délky výložníku harvestoru. Z technologického hlediska to znamená, že všechny těžené stromy budou v dosahu výložníku harvestoru a všechny vyrobené výřezy budou uloženy na okraji linky.

Nevýhodou této varianty je hustá síť linek, zatímco výhodou je nízký podíl manuální práce čímž je zvýšena produktivita práce.

Další variantou šířky pracovního pole je dvojnásobek délky výložníku a dvojnásobek výšky průměrného stromu. V tomto případě bude pracovní pole po obou stranách linky zpracováno harvestorem a prostor uvnitř porostu budou zpracována motomanuálně.

Nevýhodou je vysoký podíl ruční práce a organizační komplikace při příjmu dříví vyrobeného dvěma způsoby. Naopak výhodou je zvětšování rozestupu linek. Můžeme také využít šířky čtyřnásobku délky výložníku harvestoru. Prostor mezi linkami je rozdělen na čtyři pracovní pole tím, že v poloviční vzdálenosti mezi linkami projede harvestor porostem tak, (např. po vlnovce) aby okulárně nevznikala další linka, ale aby celý prostor porostu mezi linkami bylo možné obsáhnout harvestorem.

2.3.2. Vyvážecí traktory a vyvážecí soupravy

Vyvážecí traktory (obr.č. 5) jsou samojízdné víceoperační stroje na soustředování krátkých sortimentů na odvozní místo. Ve většině pracují společně s harvestory a tvoří tzv. harvestorové uzly, mohou však být použity i s motomanuální technologií lesní těžby. Oblast použití vyvážecích traktorů je zejména při soustředování krátkých sortimentů do 6 m zpravidla uložených podél vyvážecí linky, a to i v náročnějších terénech. Orientační technická data vyvážecích traktorů jsou uvedena v tabulce č. 2. K přednostem vyvážecích traktorů patří vysoká technická produktivita (velká ložná plocha, vysoká průchodnost terénem), dobré ergonomické a bezpečnostní podmínky pro operátora, flexibilní možnosti třídění a ukládání sortimentů hydraulickým jeřábem.



Obr. č. 5- Vyvážecí traktor John Deere 1110D (www.merimex.cz)

Tab. č. 2: Orientační technická data vyvážecích traktorů (Neruda a kol. 2013 a)

	Jednotka	Malý vyvážecí traktor	Střední vyvážecí traktor	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 hydr. jeřábu	m	4,5-8	7-10	7-10
Hmotnost	t	3-10	10-16	16-25

Vyvážecí traktory mohou být vybaveny buď kolovým, nebo pásovým podvozkem. Kolové podvozky mají 4, 6 nebo 8 kol.

Vyvážecí soupravy- Energetickým prostředkem sortimentních vyvážecích souprav je zpravidla univerzální kolový traktor 4 x 4 o výkonu cca 70 kW, výjimečně bývá použit i speciální kolový tahač. Nosná část soupravy je tvořena jednonápravovým přívěsem opatřeným klanicemi a hydraulickým jeřábem s drapákem (Neruda a kol. 2013 b).

2.4. Lesní dopravní síť

Pro pozemní transport dříví jsou nezbytné stavby a zařízení tvořící tzv. Lesní dopravní síť. Ta se skládá z odvozních cest, svážnic, přibližovacích a vyklizovacích linek. Hustota LDS se vyjadřuje v bm/ha a dokumentuje míru zpřístupnění lesa pro pozemní transport. Lesní dopravní síť plní funkce dopravní spojnice, zpřístupnění porostního nitra, technologického koridoru a funkci orientační.

-Dopravní spojnice- Čím delší je vedení komunikace porostem, tím širší je možnost technologického napojení porostu na komunikaci.

-Funkce zpřístupnění porostního nitra- Závisí na základní filozofii technologií těžebních činností.

-Skandinávská- považuje těžební činnost za určující. Lze ji charakterizovat tak, že těžební stroj musí mít podvozek upravený k pohybu neupraveným terénem (i za cenu vyšší pořizovací ceny), ale v důsledku toho stačí vybudovat je síť odvozních cest.

-Středoevropská- Lze charakterizovat zahuštěním komunikační sítě nižšími úrovněmi cest, kdy lze použít levnějších těžebních strojů bez speciálních podvozků.

-Technologický koridor-Tuto funkci LDS plní, pokud na ni probíhají i jiné než transportní operace. Pro zvýšení produktivity práce a snížení škod na lesních ekosystémech je účelné přenést některé operace z porostů na LDS (štěpkování, odvětvování a krácení harvestory a procesory).

-Funkce orientační a rozčleňovací- Odvozní cesty se využívají jako hranice trvalého rozdělení lesa, majetku a užívání. V prořezávkách rozčleňují přibližovací linky porost na pracovní pole a v dalším zásahu zpřístupňují porostní nitro a při vyznačování těžeb umožňuje LDS orientaci v porostu (Neruda a kol. 2013 a).

Přibližovací a vývozní linka 3L (sekundér)-Síť traktorových přibližovacích cest, které slouží k vlečení (přibližování) nebo vývoz dříví na delší vzdálenost k cestě. Plní spíše úlohu dopravní spojnice nad úlohou zpřístupnění porostního nitra. Přibližovací a vývozní linka 4L (kvartér) plní úlohu zpřístupnění porostního nitra. Jsou to linky, které slouží k přibližování vytěženého dříví z porostu nebo z části porostu. Jsou vedeny zpravidla po spádnici. Povrch je vždy nezpevněný, zpravidla se ani neodstraňuje vrchní organická vrstva. Šířka je min. 1,5 m (<http://www.cemba.eu/zakony-a-normy/lesni-dopravni-sit/>).

2.5. Sortimentace

Nalezení efektivních postupů umožňujících zjistit s přijatelnou přesností objem kmene i jednotlivých sortimentů, u stojících stromů je jednou ze základních dendrometrických úloh. Zákonitostem tvaru kmene ve vztahu k jeho fyziologickým a mechanickým funkcím a také ve vztahu k následnému využití dřevní hmoty byly v historii lesnického

výzkumu věnovány stovky prací. Tyto práce vedly k vytvoření množství nástrojů ve formě tabulek či rovnic a metodických postupů umožňujících stanovení objemu stromů či porostních zásob a také sortimentní výtěže z jednotlivých stromů či celých porostů (Černý, Pařez 2005).

2.5.1. Sortimentace těžebního fondu

Sortimentace těžebního fondu je zjišťování množství jednotlivých sortimentů surového dříví, které bude pravděpodobně získáno z dosud stojícího porostu určeného k těžbě. Protože se sortimentace provádí u stojících stromů, lze změřit pouze tloušťku stromu ve výčetní výšce a výšku stromu, vady dříví lze jen usuzovat. Na rozdíl od sortimentace se druhování provádí na pokáceném dříví a lze při něm přesně změřit libovolné délky a tloušťky a kdekoli lze ověřit vady dřeva. Těžební fond je soubor stromů určených k těžbě v určitém časovém období a na určitém místě. Udává se v m³ b. k. (bez kůry). Návrh sortimentace vychází z venkovního šetření a výsledná sortimentace je po úpravách vyvolaných odbytovými možnostmi podkladem pro těžební projekty (technologické karty).

-Odhadem- Hojně využívaná metoda v lesním provozu na vyznačených stromech určených k těžbě (Stolaříková 2014). Procentický podíl kulatin, vlákniny a paliva se stanoví okulárně při pochůzce.

-Podle časových řad- převezmou se rozdíly sortimentů dosažené v předchozím období ve stejných podmínkách

-Vzorníková metoda- Usuzuje hmotu celého porostu a podíl jednotlivých sortimentů z hmoty jednoho nebo několika vzorníků. Pro účel sortimentace se vybere několik stromů-vzorníků, které odpovídají svými dendrometrickými veličinami průměrnému jedinci v porostu. Vzorníky se pokácí a druhují se na konkrétní sortimenty. Podíly jednotlivých sortimentů se vynásobí počtem stromů. Výsledkem je celkový podíl jednotlivých sortimentů v porostu. (Kyselý 2015)

-Sortimentační tabulky- Tento způsob je velice jednoduchý a proto patří k nejpoužívanějším. (Stolaříková 2014). Na základě několika vstupních údajů zjistíme procentické zastoupení jednotlivých sortimentů jednotlivých stromů popřípadě celého porostu. Tabulky pro svoji jednoduchost určují pouze hrubé zastoupení jednotlivých sortimentů. Podrobnější členění je mimo možnosti tabulek.

Tabulky se dělí na:

-stromové- 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 1,3m. K těmto veličinám můžeme usuzovat i vypočítané vady na kmeni (Kyselý 2015).

-porostní-Udávají jednotlivé procentuální zastoupení sortimentů z celkové zásoby dřeviny v porostu, bez roztřídění stromů do jednotlivých tloušťkových stupňů. Vycházejí z určitých taxačních charakteristik porostu- věk, bonita, tloušťka středního kmene, střední výška... Mají výhodu, že zásobu porostu zjištěnou hmotovými tabulkami JHK nebo růstovými tabulkami lze rychle roztřídit na jednotlivé sortimenty. (Kyselý 2015)

-S použitím počítačových programů

-Jinými způsoby-tabulky kmenových profilů, tabulky tvarových řad pravých i nepravých kmenových křivek, počítačovou analýzou obrazu (Neruda a kol. 2013 a).

2.5.2. Vady dříví (Bílek 2013; Šimanov 2004)

Vadami dřeva rozumíme stav dříví, jeho vlastnosti, nemoci, poranění a poškození dřeva, které nepříznivě ovlivňuje jeho účelové použití. Základní vady dříví, podle kterých se posuzuje jejich vhodnost použití, dělíme do šesti základních skupin

Suky- Jsou části větví obrostlé dřevem, ovlivňují vlastnosti a vzhled dřeva a zhoršují vlastnosti pro jeho zpracování. Suky narušují normální průběh letokruhů rovnoběžných s podélnou osou kmene. Tvorbě suků můžeme předcházet vhodnou výchovou.

Rozdělení-

Podle srůstu s okolním dřevem-

srostlé-základ větve je živý a její letokruhy jsou srostlé s letokruhy kmene

vypadavé- odumřelé základy větví obklopené dřevem jen jako cizí těleso bez užšího spojení

-Podle viditelnosti-

otevřené- vycházejí na boční povrch kmene, měříme v místě nejmenšího průměru v cm

zarostlé- nevycházejí na boční povrch kmene, vyskytují se především ve spodní části kmene. Měříme výšku a délku vyvýšeniny, která překrývá suk

Podle uspořádání-

jednotlivý suk

přeslenový suk

suk ve dvojáku

Podle počtu- Př. 3 suky na 1 m

Podle velikosti- v cm

Podle zdravotního stavu-

-zdravé- bez hniloby

-nahnilé-nahnilá plocha zaujímá 1/3 plochy suku

-shnilé-hniloba přes 1/3 plochy

Trhliny-

Vznikají buď ve dřevě živého stromu, nebo při kácení nebo vysychání dřeva.

Způsobují rozdělení dřeva podle vláken.

Vznikají změnou vlhkosti buněčných stěn.

Vzniku trhlin můžeme předcházet dodržáním správného pracovního postupu při těžbě stromu, vhodným skladováním (skladování ve stínu, natírání čel, natlučení svorek), vhodnou dobou těžby (listnáče mimo vegetační období).

Čelní trhliny- vycházejí na čelo kulatiny, nepronikají na bok

Dřeňové- vznikají v rostoucím stromě

Jednoduché- jedna až dvě trhliny umístěné v jedné rovině

Složené, hvězdicovité-několik trhlin na čele sortimentu

Odlupčivé- čelní trhliny procházející mezi letokruhy

Boční trhliny-vycházejí na povrch sortimentu

Podle typu-mrazové-vznikají v rostoucím stromě vlivem nízkých teplot

-výsušné- boční trhliny vznikají v pokáceném dřevě při jeho vysychání

-dřeňové-vznikají od středu kmene k jeho okraji

-odlupčivé- sledují zcela nebo částečně obvod letokruhu

Podle hloubky-

mělké- boční trhliny o hloubce do 1/10 průměru čela u sortimentů o tloušťce do 70 cm

-hluboké- nad 1/10 průměru čela u sortimentů do 70 cm

-nad 70 cm hloubka trhliny větší než 7 cm

-pronikající- vycházejí na oba boky sortimentu

Vady tvaru kmene

-Sbíhavost-postupné ubývání tloušťky po celé délce kmene převyšující hodnotu 1cm/1m. Velikost sbíhavosti závisí na dřevině, na stanovištních podmínkách, na části stromu, z níž byly sortimenty vyrobeny a na pěstební péči. Snižuje mechanické vlastnosti dřeva a výtěžnost. Měří se rozdílem průměru čela a čepu vzhledem k délce sortimentu, vyjadřuje se v cm na m nebo v procentech. U sortimentů se zbytnělým oddenkem se měří průměr čela 1m od čela.

-Zbytnění oddenku-je výrazné zvětšení tloušťky oddenku v případě, kdy průměr čela je 1,2x větší než průměr měřený 1m od čela.

-okrouhlé-na příčném řezu má kruhovitý tvar

-žebrovité zbytnění-hvězdicovitě laločnatý tvar na příčném řezu. Žebrovité zbytnění se měří rozdílem největší a nejmenší tloušťky zbytnělého oddenku kmene.

-Zploštění-projevuje se oválným tvarem kmene. Větší průměr kmene má výrazně větší rozměr než menší průměr. Vzniká působením větru nebo sněhu, vlivem křivého růstu nebo změnou polohy těžiště stromu (jednostranná koruna).

Je doprovázeno reakčním dřevem a excentrickou dřeninou. Měří se jako rozdíl nejmenší a největší tloušťky kmene.

-Boulovitost-je výrazné ztloustnutí různých tvarů a rozměrů, vyskytuje na větvích, kmenech a kořenech. Změnou stavby má dřevo změněné fyzikální i chemické vlastnosti. Je také snížena jakost nepravidelným průběhem vláken. Vady nejčastěji vznikají mechanickým poškozením, mrazem, působením hub a bakterií. Měří se délka a výška boule

-Křivost-je odchýlení podélné osy kmene od přímky, které je způsobeno zakřivením kmene. Původcem vady bývá především vliv prostředí. Vada snižuje užitkovost, výtěžnost a je příčinou točivosti vláken.

-jednoduchá křivost-charakterizována jedním odchýlením osy kmene

-složená křivost-dvě a více odchýlení osy kmene

Měří se výškou oblouku v místě největšího zakřivení. Vyjadřuje se v cm nebo v procentech délky těživy.

-Svalovitost-nepravidelně zakřivený průběh vláken a letokruhů. Vyskytuje se ve spodní části kmene působením tlaku horních částech stromu. Mění mechanické i fyzikální vlastnosti dřeva.

Nepravidelnost struktury dřeva-Strukturou dřeva se rozumí vnitřní stavba dřeva charakterizovaná tvarem, velikostí a uspořádáním dřevních buněk. Nepravidelností jsou jakékoli odchylky, které se mohou projevit v nepravidelném uspořádání dřevních vláken, nerovnoměrném průběhu letokruhů. Tyto vady nejsou zřetelné na stojícím dřevě.

-Točitost-je závitnicové odklonění dřevních vláken od podélné osy kmene, na bočním povrchu kmene, může se vyskytovat u všech dřevin, nejčastěji

v přestárlých porostech. Může být levosměrná nebo pravosměrná. Podstatně ovlivňuje vlastnosti dřeva. Měří se na nejtypičtějším místě na boku kmene na úseku dlouhém 1m jako velikost odchylky brázd kůry od čáry rovnoběžné s osou kulatiny. Vyjadřujeme v cm nebo v %.

-Křemenitost-je změna struktury dřeva, která se vytváří v místech, kde je kambium jednostranně namáháno. Podstatně ovlivňuje mechanické i fyzikální vlastnosti dřeva. U jehličnanů se vytváří na straně tlakové. Je tvořena různými vlivy (vítr, sníh, posun půdy, nedostatek světla, poranění). Projevují se jako zjevné rozšíření pozdního dřeva letokruhů. Obsahuje více ligninu a má větší hmotnost a tvrdost. U listnáčů se vytváří na straně tahové (na návětrné straně nebo na horní straně větví). Nevyniká nápadnou barvou jako dřevo tlakové. Dřevo s křemenitostí je tvrdší a má větší výhřevnost. Tato vada se pouze uvádí.

-Dvě dřeně-výskyt dvou a více dření v jednom průřezu kmene, které mají samostatné systémy letokruhů. Příčinou vzniku je srůst dvou i více mladých kmenů, další příčinou může být vnější poškození terminálního pupenu nebo zlomení terminálního výhonu.

-Excentrická dřeň-mimostředné uložení dřeně v kmenu. Vlivem působení větru, vlivem křivého růstu nebo změnou polohy těžiště.

-Zásušek-je prohlubenina na povrchu kmene vzniklá odumřením pletiva lýka nebo poškozením kůry v době růstu a následně odumření části kambia.

-Zárost-zarůstající nebo zarostlé poranění provázené škvírovitou dutinou, vyplněnou zbytky kůry a odumřelým dřevem. Vyskytuje se u všech dřevin a často vzniká hnilobou.

-Rakovina dřeva-je napadení kmene rostoucího stromu parazitickou houbou, pronikající do dřeva v místě mechanického poškození. S rakovinou souvisí i tvorba rozměrných závalů. Vyskytuje se u všech dřevin.

-**Vnitřní běl**-jsou to letokruhy v zóně jádra, jejichž barva a vlastnosti se podobají běli, často je doprovázena hnilobou. Vzniká narušením činnosti kambia dlouhotrvajícími mrazy a dlouhodobým zaplavením dříví. Vyskytuje se u listnatých dřevin (JS, AK, LP, TR, OR a hlavně DB).

-**Nepravé jádro**-vytváří se u dřevin s vyzrálým jádrem nebo bez jádra. Je tmavé, nepřírodně tvořené a zbarvené. Vyskytuje se u (BŘ, BK, JV). Hranice nepravého jádra se obvykle neztotožňuje s letokruhy. Vzniká poškozením fyziologických pochodů ve dřevě. Rozsah závisí na anatomické stavbě dřeva, stanovištních podmínkách a fyziologickém stavu dřeva.

Poškození dřeva houbami a rostlinami

-**Zbarvení jádra houbami**-jde o část s nenormálním zbarvením bez snížení tvrdosti dřeva. Vzniká činností dřevokazných hub, vyskytuje se u jehličnanů i listnáčů. Ke zbarvení patří vnitřní začervenatost, skvrnitost a zelená pruhovitost.

-**Zbarvení běli houbami**-představuje nenormální barvu běli bez snížení její tvrdosti. Vzniká v pokáceném stromě činností hub. Vyskytuje se u jehličnanů i listnáčů. Dělí se na zamodralost a barevné skvrny.

-**Plíseň dřeva**-zabarvuje především povrch syrového dřeva. Skvrny jsou v rozsahu barevného spektra, podle druhu plodnic, jejich spor a vylučovaného pigmentu. Jedná se o estetickou vadu dřeva.

-**Zapaření dřeva**-postupná změna normální barvy dřeva. Nejčastěji je hnědé zbarvení běli listnatých dřevin (BK, BŘ, JV, OL), různých odstínů, intenzity a rozložení. Dochází k němu na pokáceném stromě při nevhodném skladování za teplého a vlhkého počasí. Po zapaření velmi brzy dochází k napadení houbami, které mají za následek tzv. zkřehčení.

-**Hniloba**-rozklad dřeva působením hub, jejichž výtrusy v otevřených ranách vyklíčí ve vláknité hyfy, které pronikají buňkami a jimi se vyživují. Hnilobou se

snižuje tvrdost dřeva. Hniloba podstatně snižuje použití v dřevozpracujícím průmyslu.

-Podle typu hub

-destrukční-dřevo ztrácí na váze a pevnosti, ztrácí i na objemu a dochází k samovolnému rozpadu dřeva

-korozivní-při ní houba rozložila lignin, zůstává pouze celulóza, dřevo neztrácí příliš na objemu

-Podle vlhkosti zpracovaného dřeva

-suchá-způsobují ji houby, které rozkládají dřevo, aniž by jejich podhoubí vylučovalo vodu

-vlhká-prudké tlení v budovách vyvolané dřevomorkou, voda se vylučuje v kapénkách na podhoubí

-Podle stadia napadení

-hniloba rostoucího stromu

-hniloba pokáceného stromu

-hniloba skladovaného dříví

-hniloba zpracovaného dříví

-hniloba na zabudovaném dříví ve stavbách

-Podle barvy

-bílá hniloba

-červená hniloba

-hnědá hniloba

-modrá a černá hniloba-časté u jehličnatého dřeva

-Podle místa výskytu na čele kmene

-hniloba běli-u jehličnatých dřevin se projevuje žlutohnědými odstíny, u listnatých se projevuje pestrým zbarvením připomínající mramorovitou kresbu

-hniloba jádra-vzniká v jádře

-Trouchnivost-je výsledek úplného rozrušení dřeva dřevokaznými houbami. Projevují se dutinami, které vznikají v rostoucím dřevě.

-Napadení dřeva jmelím a ochmetem-Živé stromy jsou napadeny poloparazitem, který vegetuje v korunách. I když u něho probíhá fotosyntéza, parazituje na dřevě a využívá jeho transpirační proud a provádí nenávratnou destrukci dřeva.

Ostatní poškození dřeva

-Poškození hmyzem- Jsou zde patrné chodby a otvory, tyto chodby mohou být místem vzniku hniloby, snižují pevnost, zhoršují vzhled a zvyšují odpad při zpracování. Hmyz může škodit na zdravých nebo odumírajících stromech.

-poškození povrchové- do hloubky 3mm

-poškození mělké- 3-15mm

-poškození hluboké- nad 15mm

-malé otvory- do 3mm

-velké otvory- nad 3mm

-Poškození ptactvem-otvory v kmenech

-Přítomnost cizích těles- předměty různého původu ve dřevě (hřebíky, dráty, zbytky vojenské munice, zemina, písek, štěrk...). Zhoršují zpracování dřeva.

-Zuhelnatění dřeva- ohořelý a zuhelnatělý povrch dřeva

-Poškození výrobními vadami- je poškození dřeva náradím a stroji při těžbě, dopravě, třídění nebo zpracování dřeva.

-zářez, zásek, nedořez- mechanické poškození povrchu kmene

-vytržení vláken a třísky- poškození vzniklé nedodržením technologických a pracovních postupů při kácení

-rozštípnutí kmene-způsobené špatnou kombinací příčných řezů nebo vlivem pádu stromu (rozštípl se o pařez)

-lizina po těžbě pryskyřice- mechanické poškození vzniklé těžbou pryskyřice

-závrty po těžbě březové mízy- poškození vzniklé každoročními závrty do bělové části kmene. Jedná se o estetickou vadu.

-oděr kůry- vznikají při přibližování, těžbě nebo třídění dříví

-Poškození dřeva chemickými látkami- dochází k hromadění chemických látek a prvků ve dřevě způsobené nejčastěji záplavami, silničním provozem, exhalacemi nebo ekologickými katastrofami.

-Poškození zvíří- loupání patří mezi nejčastější škody na porostech

-Poškození dřeva radiačním zářením- vzniká po jaderné katastrofě nebo při růstu na radiačním stanovišti.

-Poškození dřeva přírodními vlivy- způsobené většinou extrémními přírodními vlivy. Dochází k dočasným změnám (promrznutí dřeva) nebo trvalým změnám (laviny, sesuv půdy...).

3. Cíl práce

Jedním ze základních historicky ověřených prvků plánování těžby je zjišťování množství jednotlivých sortimentů surového dříví - sortimentace, která stanovuje předpokládaný objem a kvalitu dříví, jež bude získáno z dosud stojícího porostu určeného k těžbě. Návrh sortimentace vychází z venkovního šetření a výsledná sortimentace je po úpravách vyvolaných odbytovými možnostmi podkladem pro těžební projekty. Na objem a kvalitu dříví v porostu má vliv celá řada faktorů, které působily na porost již při jeho zakládání, ale především při jeho výchově. Nemalou měrou ovlivňuje sortimentaci porostu i rozčleňování linkami v době probírek, kdy světlostní požitkem, změna srážkového režimu, poškození kořenů pojezdem strojů, zhutňování půdy aj. ovlivňují jak objem, tak kvalitu dříví v těsné blízkosti linek. Vyšší podíl linek koreluje s vyšším podílem dříví stromů, které je takto ovlivněno. To má negativní dopad na ekonomiku, neboť lze předpokládat, že při snížené kvalitě dříví bude i nižší zpeněžení vytěženého dříví. Proto si práce klade za cíl zhodnotit, do jaké míry může volba zpřístupnění porostu linkami ovlivnit zpeněžení dříví.

Byla vyslovena „nulová hypotéza“ v následujícím znění: linka negativně působí na kvalitu dříví stromů, které leží na jejím okraji či jejichž koruny jsou ovlivněny zvýšeným světlostním požitkem z důvodu přítomnosti linek. Díky tomu se se zvětšující se šířkou pracovního pole snižuje zpeněžení dříví z porostu.

4. Metodika

Podklady pro studii byly sbírány na Školním lesním podniku Masarykův les Křtiny ve spolupráci s polesím Habrůvka. Na tomto polesí byly identifikovány porosty různých věkových tříd tak, aby v jejich druhové skladbě výrazně převažoval smrk (tzv. smrčiny). Práce probíhala ve spolupráci s kolegou Ing. Martinem Kyselým, který měřená data využil ve svojí studii zaměřené na sortimentaci těžebního fondu (viz. dále).

Sběr dat proběhl v porostech, jejichž základní charakteristiky jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tab. č. 3: Charakteristika jednotlivých porostů

	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

4.1. Stanovení kritérií pro míru ovlivnění stromů porostu linkami

V rámci studie byla plocha porostu rozdělena do 3 kategorií:

1. Plocha linek – plocha porostu, na které byly účelně vytěženy stromy v době výchovy tvořící přibližovací (vyvážecí) linky. Na této ploše se jen výjimečně vyskytují dřeviny v podobě náletu či nárostu.
2. Plocha ovlivněná linkou – plocha porostu, na které rostoucí stromy svojí korunou zasahují do linky a jsou ovlivněny její přítomností např. vyšší světlostní požitek, vyšší míra zhutnění půdy na lince, možnost poškození kořenového systému pojezdem strojů po lince, odlišné hospodaření s vodou, mikroklima aj.
3. Plocha bez vlivu linky – plocha uvnitř porostu, kde nejsou patrné vlivy linky

4.2. Sortimentace a zpeněžení

Pro účely sortimentace byly využity výsledky studie Kyselý M. (2015). Sortimentace dřevin na ploše ovlivněné a uvnitř porostu byla zpracována třemi různými způsoby a to:

Na základě Dejmaloých tabulek, softwaru KRPK (Kalkulace, Rozpočet, Plánování, Kontroling) společnosti Foresta SG a na základě Doporučených pravidel pro druhování a třídění dříví v ČR. Nejpřesnější a nejprůkaznější podle Kyselého (2015) jsou výsledky zpracované pomocí softwaru KRPK, a proto byly v rámci této studie využity právě tyto výsledky (tabulka č. 4).

Tab. č. 4: Očekávané průměrné zpeněžení 1 m³ dříví v porostech (Kyselý M., 2015)

Porost	Ø zpeněžení (Kč/m ³)		Rozdíl (Kč/m ³)	Rozdíl (%)
	neovlivněné	ovlivněné linkou		
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
průměr	1838,5	1409,5	428,75	23,30

4.3. Způsoby zpřístupnění

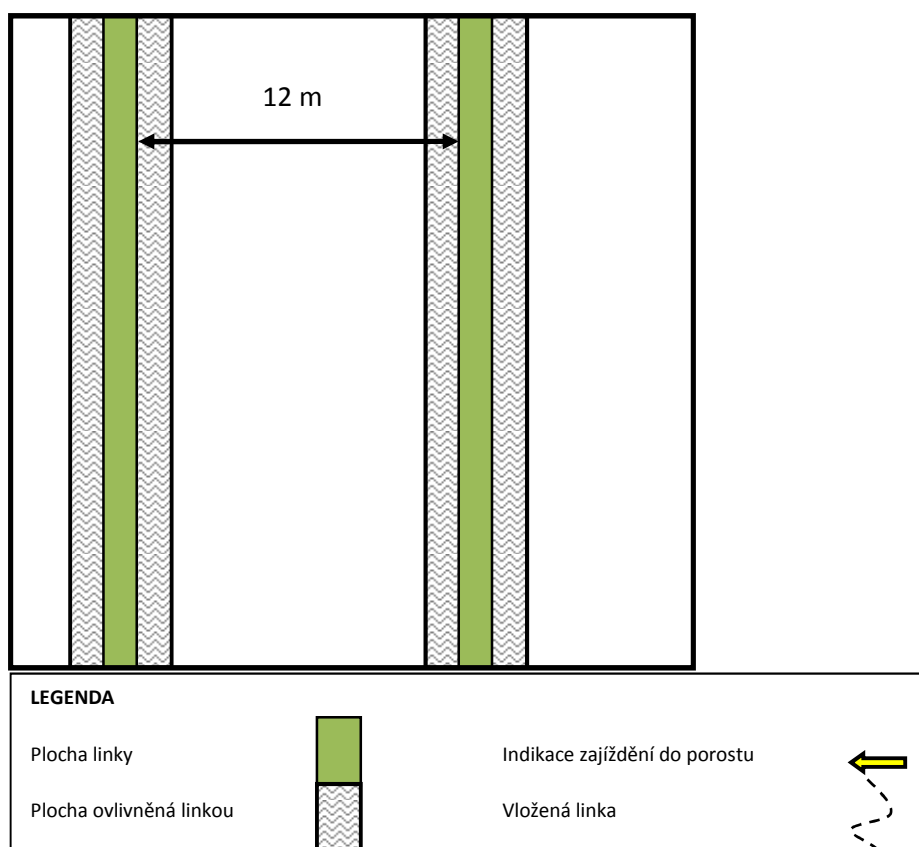
Modely zpřístupnění porostu byly navrženy pro probírky do 40. let a nad 40 let podle klíče: římské číslice označují do a nad 40 let, arabské číslice označují alternativu bez zajíždění a se zajížděním do porostu a písmena označují variantu volenou na základě technických a technologických možností.

I – model zpřístupnění porostu do 40 let (obrázek č. 6)

1. Alternativa – bez zajíždění do porostu

a) Varianta – šířka pracovního pole 10-15 (na základě dosahu ramene I. třídy stroje)

Šířka ovlivněná linkou 0,8 m na každou stranu od linky



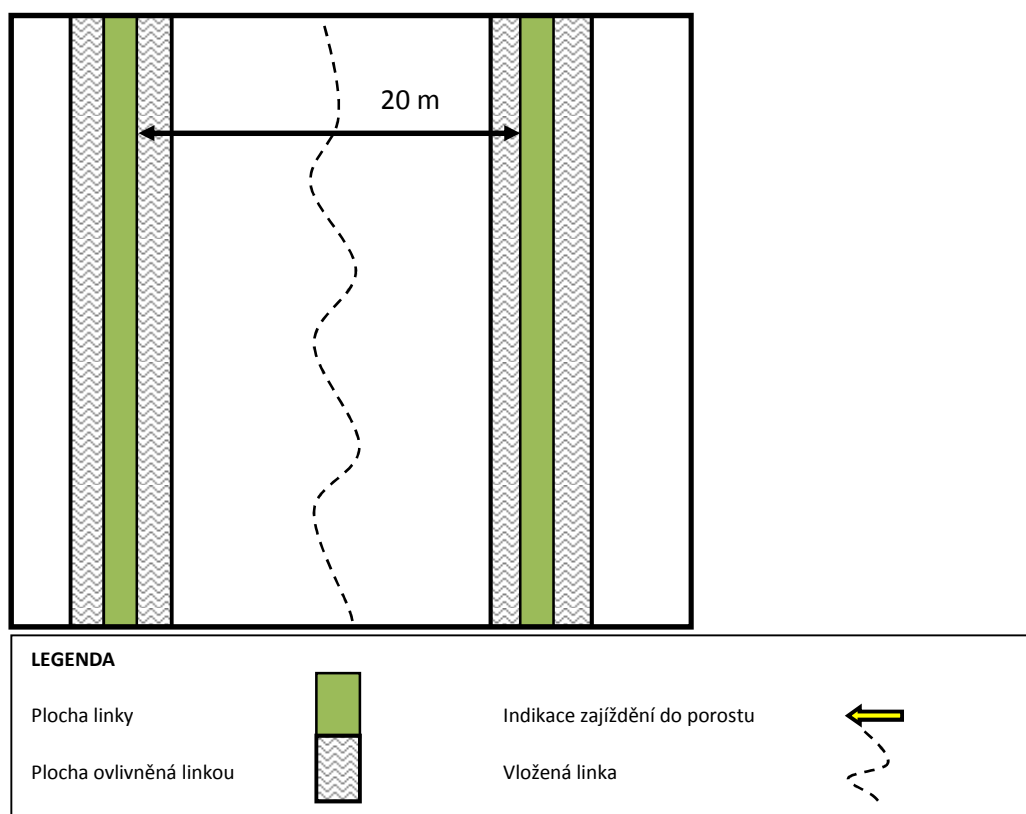
Obr. č. 6: Model zpřístupnění porostu linkami - model **I1a**

I – model zpřístupnění porostu do 40 let (obrázek č. 7)

1. Alternativa – bez zajíždění do porostu

b) Varianta – šířka pracovního pole 20 m, nutné motomanuální předkacování z vložené linky směrem k přibližovací lince

Šířka ovlivněná linkou 0,8 m na každou stranu od linky



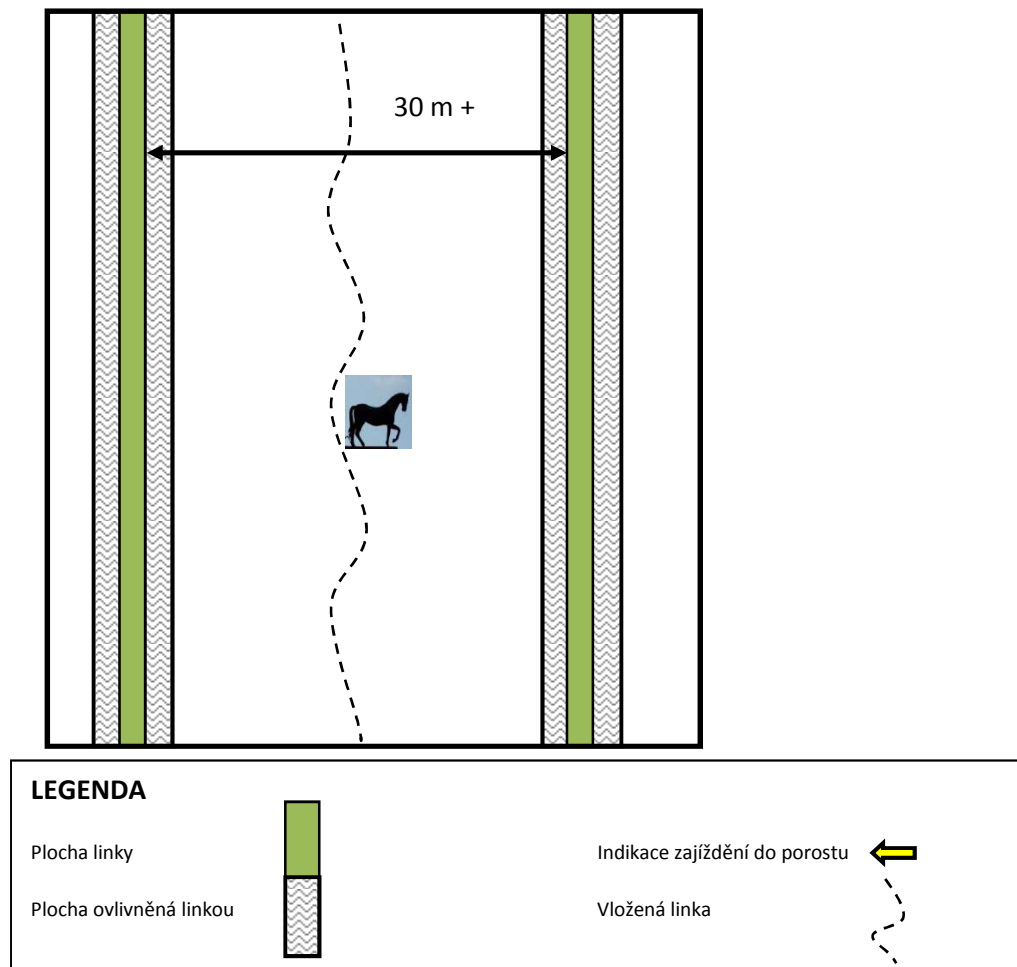
Obr. č. 7: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I1b**

I – model zpřístupnění porostu do 40 let (obrázek č. 8)

1. Alternativa – bez zajíždění do porostu

c) Varianta – šířka pracovního pole 30 m +, nutné motomanuální předkacování z vložené linky směrem k přibližovací lince a využití koně či železného koně k vyklizování

Šířka ovlivněná linkou 0,8 m na každou stranu od linky



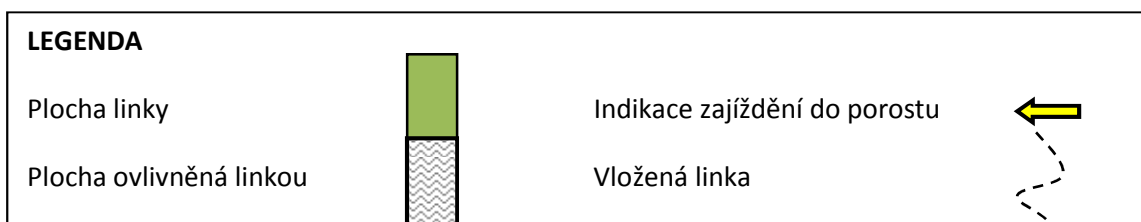
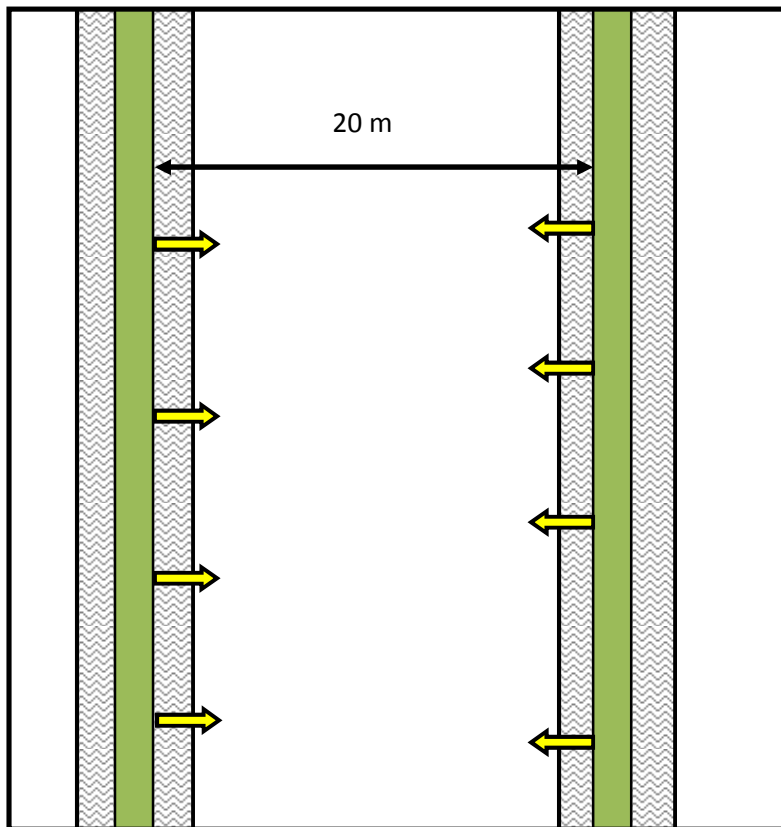
Obr. č. 8: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I1c**

I – model zpřístupnění porostu do 40 let (obrázek č. 9)

2. Alternativa – se zajíždění do porostu

a) Varianta – šířka pracovního pole 20 m, nutné zajíždění stroje do porostu z důvodu nedostatečného dosahu hydr. ramene

Šířka ovlivněná linkou 0,8 m na každou stranu od linky



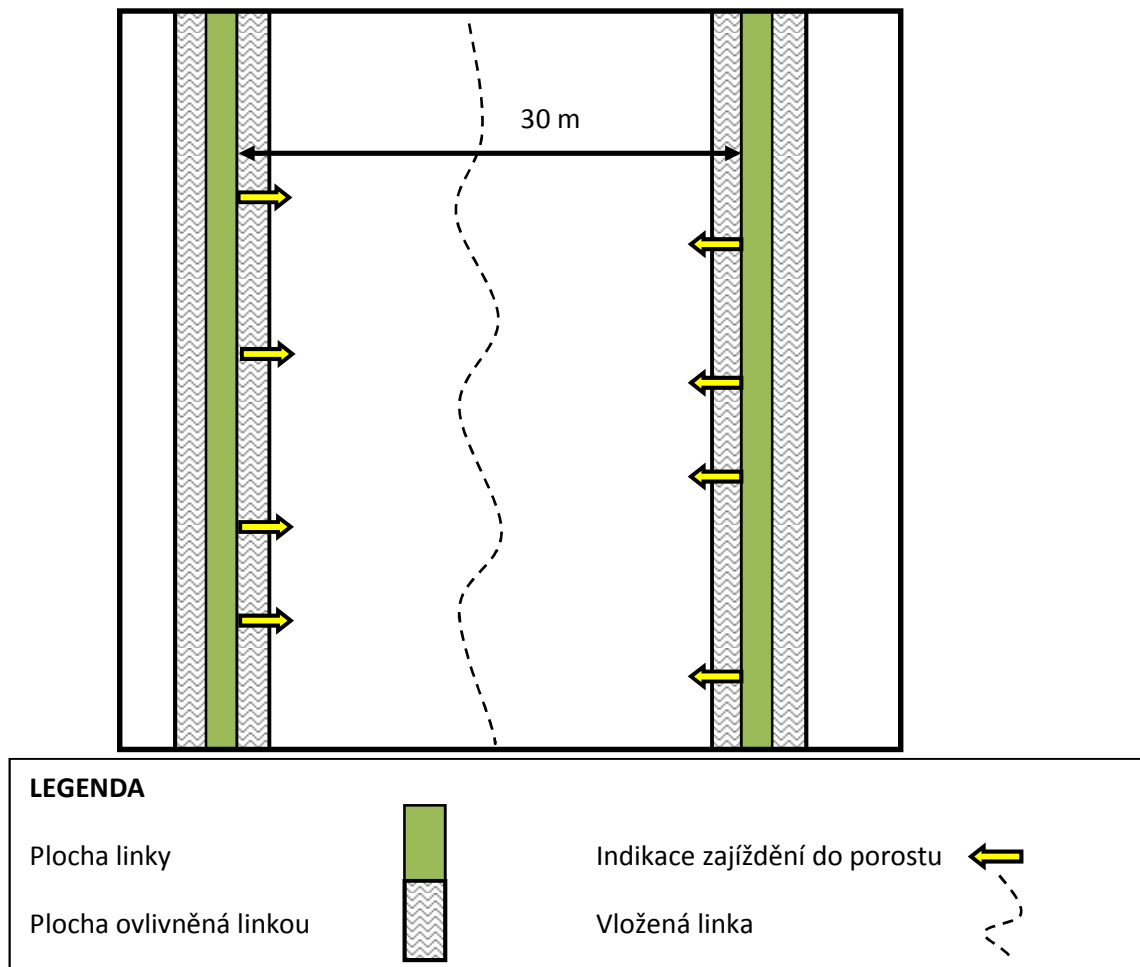
Obr. č. 9: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I2a**

I – model zpřístupnění porostu do 40 let (obrázek č. 10)

2. Alternativa – se zajíždění do porostu

b) Varianta – šířka pracovního pole 30 m +, nutné motomanuální předkacování z vložené linky směrem k přibližovací lince

Šířka ovlivněná linkou 0,8 m na každou stranu od linky



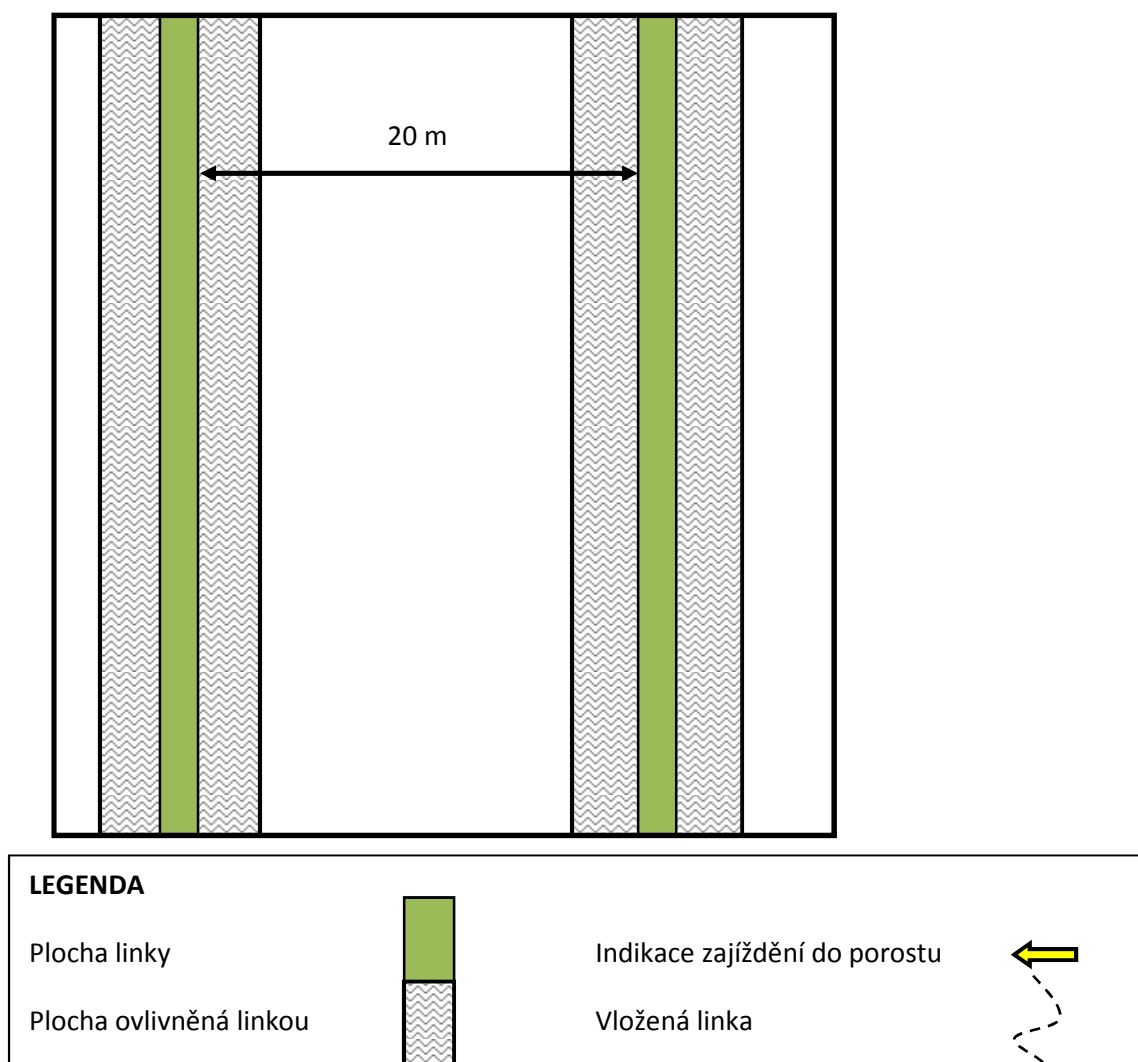
Obr. č. 10: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I2b**

II – model zpřístupnění porostu nad 40 let (obrázek č. 11)

1. Alternativa – bez zajíždění do porostu

- a) Varianta – šířka pracovního pole 20 m (na základě dosahu ramene II až III. třídy stroje)

Šířka ovlivněná linkou 2 m na každou stranu od linky



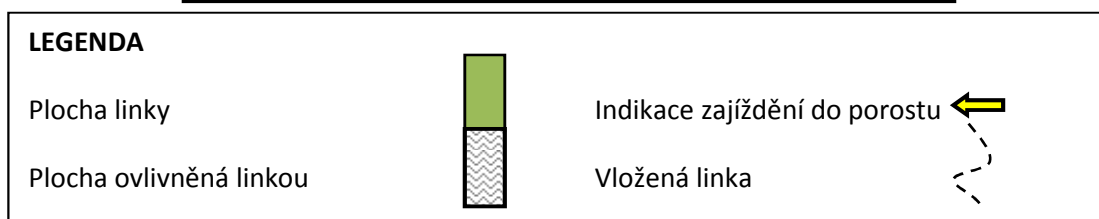
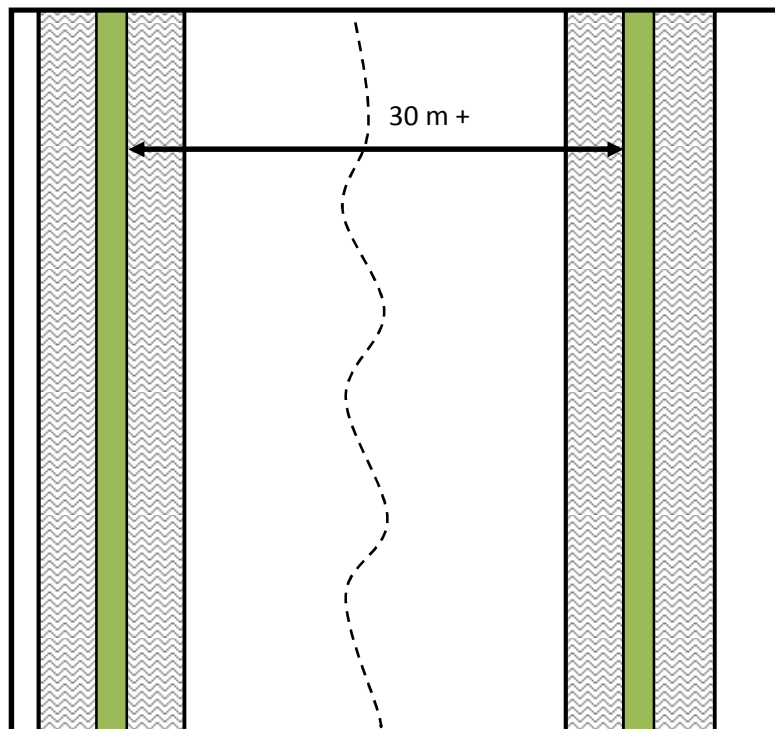
Obr. č. 11: Model zpřístupnění porostu linkami-model **IIIa**

II – model zpřístupnění porostu nad 40 let (obrázek č. 12)

1. Alternativa – se zajíždění do porostu

- b) Varianta – šířka pracovního pole 30 m +, nutné motomanuální předkacování z vložené linky směrem k přibližovací lince

Šířka ovlivněná linkou 2 m na každou stranu od linky



Obr. č. 12: Model zpřístupnění porostu linkami-model **IIIb**

5. Výsledky

5.1. Míra ovlivnění porostu linkami

Plocha linek je závislá na použité technologii, velmi často přímo úměrná technické specifikaci strojů, pro které je určena. Podle pozorování v terénu ale i podle dostupných pramenů (ústní sdělení v rámci přednášek) jsou linky do 40 let nejčastěji široké 4 m. Je samozřejmě možné tyto linky připravovat užší a v následných stádiích růstu porostu přizpůsobit větší technice (linky rozšířit), ale pravděpodobně z důvodu usnadnění si práce jsou linky rovnou tvořeny 4 m široké. V průběhu odrůstání porostu jsou poté linky udržovány či před zásahem upraveny, což reprezentuje likvidaci náletu a nárůstu a vyčištění stranového zarůstání linky. Šířka linek v probírkách nad 40 let je nejčastěji 4 m široká.

V rámci studie bylo jednotně kalkulováno s linkou šířky 4 m.

Porosty nemají nikdy ideální čtvercový charakter, avšak z důvodu možnosti výpočtu modelových situací byla zvolena pro čtvercová plocha o rozměrech 100 x 100m. Přibližné podíly jednotlivých kategorií (neovlivněná, ovlivněná a linka) jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tab. č. 5 Přibližné podíly jednotlivých kategorií(neovlivněná, ovlivněná a linka)

Varianta	Celková plocha (m ²)	Podíl neovlivněné (%)	Podíl ovlivněné plochy (%)	Podíl plochy linek (%)
I 1 a	10 000	66	9	25
I 1 b	10 000	78	6	16
I 1 c	10 000	83	5	12
I 2 a	10 000	78	6	16
I 2 b	10 000	83	5	12
II 1 a	10 000	68	16	16
II 1 b	10 000	76	12	12

5.2. Zpeněžení dříví z porostu podle zvoleného způsobu zpřístupnění

Cena byla kalkulována na 1ha u všech porostů z důvodu objektivitu výsledků. Nejlépe vycházely modely I1c a I2b jelikož je zde menší podíl linek v porostu. Výdělek byl vypočítán na základě zásoby porostu na 1 ha a vynásobeno průměrnou cenou dříví a procenticky přepočítána na podíl stromů bez ovlivnění a ovlivnění linkou. Ceny jsou uvedeny v tabulce č 6.

Tab. č. 6: Výsledná tabulka matice celkového zpeněžení zaokrouhloeno na tisíce (v tis. Kč)

Varianta /porost	178D4a	178C5	178D6	178C7	198A8	184D9a	178A10	178A11
I 1 a	308	249	274	308	214	628	354	757
I 1 b	349	281	311	348	242	712	401	858
I 1 c	367	296	327	366	255	748	421	902
I 2 a	349	281	311	348	243	712	401	858
I 2 b	367	296	363	366	255	748	421	902
II 1 a	339	274	302	340	235	691	389	833
II 1 b	360	291	320	360	250	734	413	885
Ø za porost	349	281	315	347	242	710	400	856

6. Diskuse a závěr

Ekonomika jednotlivých způsobů zpracování, bonus (výhody versus nevýhody jednotlivých způsobů zpřístupnění), neboť cílem práce je jen zpeněžení

Mechanizované technologie jsou v dnešní době více a více využívány. Hlavním důvodem je rychlost a přesnost zpracování a v neposlední řadě také vysoká komfortnost a hlavně bezpečnost práce, a to zejména v kalamitních těžbách. Má ale také své nevýhody. Mezi nejhlavnější nevýhody patří zejména hustá síť linek v porostu, což zvyšuje množství půdy beze stromů, kvalitu a tím zároveň i cenu stromů kolem linek. Dalším záporem jsou i vysoké nároky na plánování výroby a poškození porostů nebo půdy vlivem vysokého zatížení stroji. V případě technické poruchy může být znečištěno prostředí, např. při úniku motorové nafty, chladicí kapaliny, oleje... V mé práci jsme vybrali sedm možností využití mechanizovaných a rozčlenění porostu. Z nich jako nejvýhodnější vyšla metoda I1c- Model zpřístupnění porostu do 40 let, bez zajíždění harvestoru do porostu a šířkou pracovního pole 30 m+ nutné motomanuální předkacování z vložené linky směrem k přibližovací lince a využití koně či železného koně k vyklizování. Další nejlépe vycházející metoda je I2b-Model zpřístupnění porostu do 40 let, se zajížděním harvestoru do porostu a šířkou pracovního pole 30 m+ nutné motomanuální předkacování z vložené linky směrem k přibližovací lince. Nejhuře vycházely metody s užšími pracovními poli, jelikož je zde potřeba velké množství přibližovacích linek a tím velké množství plochy bez stromů a to poměrem 25 % linek a 9 % plochy ovlivněné linkou. Obecně platí, že čím širší pracovní pole vytvoříme, tím větší je zpeněžení dříví z důvodu menší plochy beze stromů a méně stromů se sníženou kvalitou, které se nachází v bezprostřední blízkosti linky. Ve starších porostech je více plochy ovlivněné kvalitou dříví v blízkosti přibližovací linky. Samozřejmě také záleží na použité technologii a její finanční náročnosti. Např. v případě I1c musíme zaplatit harvester, těžaře a koně. Tento aspekt snižuje celkový výnos z prodeje dříví, jelikož náklady na jeho vyrobení jsou mnohem vyšší než např. u technologie I1a, kdy platíme jen harvester. Avšak finanční náročnost použitých technologií není předmětem této práce. Rozčleňování porostů slouží ke zpřístupnění porostního nitra, rozčlenění porostu na menší pracovní pole a k lepší orientaci. V této práci jsme uvažovali šířku přibližovací linky 4 m. Tomu se samozřejmě musí přizpůsobit i volba mechanizačního prostředku,

který hodláme použít. Velikost stroje má vliv na jeho výkonnost a tím pádem i na časovou náročnost požadované práce. Výhodou použití harvestorů je i soustředění klestu na menším prostoru než kdybychom používali jen motomanuální technologii a to z důvodu menší finanční náročnosti uklízení klestu z porostu, ať už manuálně nebo vyvážecí soupravou. Další nespornou výhodou je i koncentrace výřezů vyrobených harvestorem v okolí přibližovací linky a následné ušetření času a financí spojených s vyklizováním dříví z porostu. Použití technologie je limitováno hmotností stromů v porostu z důvodu technické omezenosti. Toto není limitováno jen hmotností stromů, ale také druhem dřeviny např. listnaté dřeviny není možné odvětvit harvestorem ani procesorem. Dalším omezením je také dostupnost stroje, ať už svahová nebo terénní.

Závěrem lze konstatovat, že byla potvrzena „nulová hypotéza“ stanovená v rámci kapitoly Cíl práce, tedy: V případě, že je zjišťováno zpeněžení dříví z porostu, linka negativně ovlivňuje kvalitu dříví stromů pod jejím vlivem. Z toho vyplývá, že čím je šířka pracovního pole větší, tím vyšší zpeněžení dříví z porostu lze očekávat.

7. Summary

One of the basic historically proven elements of forest harvesting planning is determining the amount of each roundwood - assortment, which defines the expected volume and quality of wood that will be obtained from the still standing forest stand intended for harvesting. Assortment proposal goes out from terrain measuring, and the resulting assortment is, after adjustments caused by the market opportunities, the basis for the harvesting projects. The volume and quality of timber in the stand depends on a number of factors that affected the forest at the time of its creation, but especially during its tending. The assortment of the stand is largely influenced by the forest segmentation while thinning when the light profit, changing of the precipitation regime, damaging the roots by machines, soil compaction and others, affect both the volume and quality of timber close to the lines. A higher proportion of striproads correlate with a higher proportion of trees which are affected in this way. This has a negative impact on the economy, because it can be assumed that the reduced quality of wood will even lower the conversion of harvested wood. Therefore, the work aimed to assess the extent how the choice of accessing can affect the timber conversion.

Based on the results it can be stated: the "null hypothesis" set up in the chapter Aim of the thesis has been confirmed, namely: In the study it is determined the timber value; the striproad design negatively affect the quality of the trees (with respect to timber quality) under its influence. It follows that the greater the width of the working area is, the greater valuation of timber can be expected.

8. Literatura

Amann G. 1995. Hmyz v lese. Weltbild verlang GmbH Augsburg. 344s

Anon. 2015. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství a České republiky v roce 2014. ISBN: 978-80-7434-242-4. 196 s.

Bílek a kol. 2013. Těžba a doprava dříví. Písek. 202s

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

Kudela M. 1970. Atlas lesního hmyzu-škůdci na jehličnanech. Statní zemědělské nakladatelství Praha. 287s

Kyselý M. 2015. Vliv šířky pracovního pole plně mechanizovaných technologií na zpeněžení dříví stanovený na základě sortimentace-případová studie na ŠLP Masarykův les křtiny -diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. 91s

Musil Ivan. 2003. Lesnická dendrologie 1. Česká zemědělská univerzita v Praze. 177s

Neruda a kol. 2013 a. Technika a technologie v lesnictví díl 1, 2. Mendelova univerzita v Brně. 364 a 300s.

Neruda a kol. 2013 b. Harvesterové technologie lesní těžby. Mendelova univerzita v Brně 2013-166s

Simanov V. 2004. Těžba a doprava dříví. Matice lesnická spol. s.r.o. Písek. 411s

Stolaříková R. 2014. Tvorba lokálních sortimentačních tabulek pro dřevinu Smrk ztepilý (*Picea abietis*) - disertační práce. ČZU v Praze – Fakulta lesnická a dřevařská. 262s

Urban J., Křístek J. 2013. Lesnická entomologie. Academia Praha. ISBN: 978-80-200-2237-0. 448 s.

Zahradník P. 2014. Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Lesnická práce s.r.o. Kostelec nad Černými lesy. 376s

Internetové zdroje (URL):

<http://www.cemba.eu/zakony-a-normy/lesni-dopravni-sit/> navštíveno 22.2.2016

Seznam obrázků:

Obr. č. 1- Lanové dopravní zařízení LARIX 550

Obr. č. 2- Lanové dopravní zařízení LARIX 3T

Obr. č. 3- Harvestor Ponsse bear 8w

Obr. č. 4- Vyvážecí souprava John Deere 1110D

Obr. č. 5- Universální kolový traktor Zetor 77 45

Obr. č. 6: Model zpřístupnění porostu linkami - model **I1a**

Obr. č. 7: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I1b**

Obr. č. 8: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I1c**

Obr. č. 9: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I2a**

Obr. č. 10: Model zpřístupnění porostu linkami-model **I2b**

Obr. č. 11: Model zpřístupnění porostu linkami-model **II1a**

Obr. č. 12: Model zpřístupnění porostu linkami-model **II1b**

Seznam tabulek:

Tab. č. 1: Orientační technická data kolových harvestorů

Tab. č. 2: Orientační technická data vyvážecích traktorů

Tab. č. 3: Charakteristika jednotlivých porostů

Tab. č. 4: Očekávané průměrné zpeněžení 1 m³ dříví v porostech

Tab. č. 5 Přibližné podíly jednotlivých kategorií (neovlivněná, ovlivněná a linka)

Tab. č. 6: Výsledná tabulka matice celkového zpeněžení zaokrouhleno na tisíce (v tis. Kč)

9. Přílohy

Tabulky jakostí dříví

I. třída					
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 odvětvený, zkrácený kmen, jen s kůrou, ve zdravých výřezech, 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. do 5 cm od dřeně	nedovolují se	nedovolují se	jednoduché do 3 cm od do 3 cm od dřeně
	odlupčivé				
	mrazové	dovolují se, pokud nemají			
	výsušné	do 1/10 tloušťky čela			
	současný výskyt	nedovoluje se			nedovolují 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.	BK
Délka	min. 3 m	3 m	2,7- 3,0; 3,0; 2,7- 3,0; 2,7		2,7- 3,5
			5,0; 6,0 5,0; 5,0; 5,0 -		5,5 - 7,5
			6		8,5 - 10,5
Stoupání dělek		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			

II.třída	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				
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
	odlupčlivé	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
	výsušné nepřecházející		do 1/10 tloušťky čela	do 1/10 tloušťky čela	do 1/10 tloušťky čela
Vady růstu	současný výskyt	nedovoluje se	nedovoluje se	nedovoluje se	nedovoluje se
	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
	Nepřavé jádro	-	-	okrouhlé a plamen, do 1/3	okrouhlé a plamen, do
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
	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
Ostatní vady, technické podmínky		dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem, výřezy I. jakostní třídy se obchodují po individuální přejímce			

III.třída		A	B	C	D
Kvalita					
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	Dříví běžné jakosti až méně hodnotné, dovoleny jsou vady, které výrazně nesnižují přirozené vlastnosti dřeva. Rozsah	Dříví, které může být využitelné pro pilář, zpracování a které vzhledem k jeho vadám nelze zatřídit
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
	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,	max. do 1/3 tloušťky čela,	dovoluje se
	odlupčivé, výsušné	nedovoluje se	nedovoluje se	max. do 1/4 tloušťky čela,	
	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 do 29 cm STP: pod 5 cm/bm dovoluje se	průhyb méně než 15 % STP do 29 cm STP: pod 5 cm/bm dovoluje se	průhyb od 15% do 20 % do 29 cm STP: méně než 8 cm/bm dovoluje se	průhyb od 21 % do 32 do 29 cm STP: méně než 8 cm/bm dovoluje se
	točítost	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	dovoluje se (dříví musí být ještě vhodné pro pilářské zpracování)
	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	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	od 30 do 44 cm STP: >3,00 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		minimální jmenovitá délka 3 m, minimální průměr čepu b.k 11 cm, nebo dle dohody mezi dodavatelem a			
Stoupání, tl. stupně, max. průměr čela, šířka letokruhů apod.		dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem			

III.třída sloupovina		SM / JD	BO
Dřevina			
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
	točítost	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 dřeň	do 15 % tloušťky čela, čepu	do 15 % tloušťky čela, čepu	
Vady zp. Houbami	zbarvení	nedovoluje se	dovoluje se zbarvení běle do 1/2 její tloušťky
	tvrdá hniloba	nedovoluje se	nedovoluje se
Napadení hmyzem	mělké	nedovoluje se	nedovoluje se
	hluboké	nedovoluje se	nedovoluje se
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	

IV.třída				
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
Dřevina		SM	jehličnaté listná	jehličnaté listr
Suky	zdravé, strotlé	do 4 cm max. 5 ks na 1 bm	dovolují se	do 3 cm
	nezdravé	do 2 cm bez omezení		nedovolují se
Thliny		nedovolují se		
Vady růstu	křivot	do 6 cm/bm do 2 % v množství jednotlivé	do 3 % u BO do 5 % do 5 %	jednoduchá do 1 % (4 m do 3 %)
	točitost	nedovoluje se	dovoluje se	dovoluje se
Vady zp. Houbami	zbarvení	do 1/10 plochy čela	dovoluje se	do 1/10 plochy čela dovol
	tvrdá hniloba	nedovoluje se	dovoluje se	nedovolují se
	měkká hniloba	nedovoluje se	nedovoluje se	nedovolují se
Ostatní vady	zlomy, štěpiny	nedovolují se	nedovolují se	nedovolují se
	rakovina	nedovolují se	dovoluje se	dovoluje se nedov
	kořenové náběhy	4 cm do 2 % v množství dodá	dovolují se	dovolují se
	mechanické poškození	nedovoluje se	dovoluje se	dovoluje se
Ostatní neuvedené vady		nedovolují se	dovolují se	nedovolují se
ROZMĚRY				Důlní výřezy Dolov
Min. čep b.k.		7 cm	2 cm	3 cm 6 cm
Max. čep b.k.		31 cm	13 cm	20 cm stř. tloušťka
Délky		2 m	6 m +	0,4 - 0,7 m 7 m
Nadměrek		0	0	0
Tolerance délek		max. + 5 cm	-	2 cm + -

V.třída				
Dřevina		Jehličnatá	Listnatá tvrdá	Listnatá měkká
Charakteristika		řádně odvětvěné, zkrácené dříví, vhodné pro průmyslové zpracování, oba konce zaříznuté, čerstvé		
Suky		dovolují se	dovolují se	dovolují se
Thliny		dovolují se	dovolují se	dovolují se
Točitost		dovolují se	dovolují se	dovolují se
Křivot		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	dovoluje se
	tvrdá hniloba	do 3/5 plochy čela	dovoluje se	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	do 2/5 plochy čela max. do 6% z jedné dodávky
Ostatní vady	zlomy, štěpiny	dle dohody	dovolují se	dovolují se
	kořenové náběhy	do 3 cm	do 3 cm	do 3 cm
	mechanické poškození	dovolují se	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

VI.třída				
Charakteristika	Zpracovává se ze všech jehličnatých a listnatých dřevin. Napadá při výrobě jako výmět. Vyrábí se jako rovnané dříví. Dodává se v kůru. Dovolují se prakticky všechny vady			
Suky	dovolují se			
Trhliny	dovolují se			
Vady růstu	dovolují se			
Vady způsobené houbami	Dovolují se s výjimkou trouchnivosti 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 nuto rozštípnout			
Min. délka	0,15 m			