

**Mendelova univerzita v Brně**  
Ústav lesnické a dřevařské techniky



Lesnická  
a dřevařská  
fakulta

**Rozbor harvestorových technologií lesní těžby na LS Telč  
LČR s. p.**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Vladimír Jelínek**

*Prohlašuji, že jsem práci: Rozbor harvestorových technologií lesní těžby na LS Telč LČR s. p. zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím 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 20. 5. 2016 Vladimír Jelínek v. r.*

### **Poděkování:**

Rád bych poděkoval vedoucímu této bakalářské práce Prof. Ing. Jindřichu Nerudovi, CSc., za odborné rady, cenné připomínky, trpělivost a věnovaný čas v průběhu jejího řešení.

Dále také děkuji bývalému revírníkovi LČR s. p. Telč, na revíru Řásná panu Martinu Šafránkovi, za ochotu vysvětlit a prakticky mě seznámit s náležitostmi, jež byly základem předkládané bakalářské práce. V neposlední řadě patří poděkování rodinným příslušníkům, bez jejichž pomoci a podpory by toto dílo nemohlo být realizováno.

## Abstrakt

**Jméno:** Vladimír Jelínek

**Název:** **Rozbor harvestorových technologií lesní těžby v podmínkách LČR s. p. LS Telč**

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce má za cíl seznámit s hlavními znaky harvestorových technologií lesní těžby, s faktory a kritérii nasazení těchto technologií. Na základě zvolených kritérií posoudit jejich dosavadní a perspektivní využití s vlivem na lesní prostředí na zájmovém území. Dalším úkolem této práce je orientačně posoudit konvenční technologie lesní těžby z pohledu uplatnění na zájmovém území.

**Klíčová slova:** harvestorové technologie, harvester, vyvážecí traktor, poškození

**Name:** Vladimír Jelínek

**Title:** **The analysis of harvesters technology of forest harvesting in the selected parts of the LČR s. p. concretely LS Telč**

**Abstract:** The aim of this thesis is to acquaint with basic feature of harvesters technology and with factors of its using. According to choose criterions to assess its actual and perspective using with influencing of the forest ecosystem on the selected parts of LS Telč; LČR s. p. The another part of this thesis is to assess classical technology of forest harvesting and its using on the selected parts of the forest.

**Key words:** harvesters technology, harvester, forwarder, damage

## Seznam použitých zkratek

BK	Buk ( <i>Fagus sp.</i> )
BR	Bříza ( <i>Betula sp.</i> )
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
DB	Dub ( <i>Quercus sp.</i> )
HB	Habr ( <i>Carpinus sp.</i> )
HT	Harvestorové technologie
HTLT	Harvestorové technologie lesní těžby
HS	Hospodářský soubor
JL	Jilm ( <i>Ulmus sp.</i> )
JD	Jedle ( <i>Abies sp.</i> )
JLH	Jilm horský ( <i>Ulmus glabra</i> )
JMP	Jednomužná motorová pila
JS	Jasan ( <i>Fraxinus sp.</i> )
JLV	Jilm vaz ( <i>Ulmus laevis</i> )
JV	Javor ( <i>Acer sp.</i> )
KL	Klen ( <i>Acer pseudoplatanus</i> )
LČR	Lesy České republiky s. p.
LHC	Lesní hospodářský celek
LHP	Lesní hospodářský plán
LP	Lípa ( <i>Tilia sp.</i> )
LS	Lesní správa
MZD	Melioračně zpevňující dřeviny
OL	Oře ( <i>Alnus sp.</i> )
OPRL	Oblastní plán rozvoje lesů
SLT	Soubor lesních typů
SM	Smrk ( <i>Picea sp.</i> )
UHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
UKT	Univerzální kolový traktor

# OBSAH

<b>1. Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Cíl práce.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Metodika zpracování bakalářské práce.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Historie a základní rozlišení harvestorové technologie.....</b>	<b>11</b>
4. 1. Harvestory I. generace.....	11
4. 2. Harvestory II. generace.....	12
<b>5. Popis harvestorové technologie.....</b>	<b>15</b>
5. 1. Konstrukční prvky harvestoru.....	15
5. 1. 1. Kabina a interiér harvestoru.....	15
5. 1. 2. Hydraulický jeřáb.....	15
5. 1. 3. Těžební hlavice.....	15
5. 1. 4. Podvozek harvestoru.....	16
5. 2. Dělení harvestorů.....	17
5. 3. Možnosti harvestorů v různých typech porostů.....	19
5. 3. 1. Dle dřevin.....	19
5. 3. 2. Terénní podmínky.....	20
5. 4. Zhodnocení technicko - ekonomických parametrů s klasickou těžební technologií.....	21
5. 5. Princip práce s harvestorem.....	24
5. 5. 1. Značení stromů.....	24
5. 5. 2. Vyznačování linek.....	24
5. 5. 3. Časové plánování.....	25
5. 5. 4. Přípravné práce.....	25
5. 5. 5. Bezpečnost práce.....	26
5. 5. 6. Harvestorová těžba.....	27
5. 5. 7. Ochrana porostu před poškozením.....	30
<b>6. Charakteristika LS Telč.....</b>	<b>32</b>
6. 1. Lesní hospodářství v kraji Vysočina.....	32
6. 2. Lesy České republiky s. p., Lesní správa Telč, revír Řásná.....	33
6. 3. Vývoj prioritních ukazatelů – na revíru Řásná.....	36
6. 4. Celková těžba.....	37
6. 4. 1. Podíl nahodilých těžeb.....	37

6. 4. 2. Výchovné zásahy do 40 let.....	38
6. 4. 3. Holina z těžby.....	38
6. 4. 4. Obnova lesa.....	38
6. 5. Stavy zvěře na revíru Řásná.....	39
6. 6. Větrná kalamita na Javořicku.....	40
6. 6. 1. Nejčastější použitá technika pro zpracování kalamity na LS Telč.....	41
6. 6. 2. Výhody, které vedly k nasazení harvestorové technologie v lesním hospodářství.....	43
6. 6. 3. Zásady nasazení harvestorových technologií a vyvážecích souprav u LČR s. p.....	44
<b>7. Výsledky a zhodnocení na zájmovém území Řásná.....</b>	<b>45</b>
7. 1. Vlastní záměr výhledu obnovy, výchovy na příštích 5 let a navržení technologie těžby.....	45
7. 1. 1. Zásady hospodaření dle HS 53, 55, 57.....	45
7. 1. 2. Vybraný vzorový projekt revíru Řásná v odd. 228 – 230.....	48
7. 1. 3. Předpokládané obnovní těžby.....	50
7. 1. 4. Úplný návrh obnovy dosud nerozpracovaného porostu.....	53
7. 1. 5. Řešení problémových úkolů na revíru.....	57
7. 1. 6. Návrh technologie pro těžbu a přibližování dřeva.....	57
7. 2. Kvalitativní posouzení výřezů vyráběnými harvestorem.....	58
7. 2. 1. Druhy povrchového poškození podávacími válci.....	58
7. 2. 2. Výrobní trhliny.....	59
7. 2. 3. Nedokonalé odvětvení.....	59
7. 3. Analýza poškození povrchu podávacími válci.....	60
7. 3. 1. Vyhodnocení analýzy poškození.....	62
7. 3. 2. Ekonomicko – technické doporučení.....	63
7. 4. Analýza kontrolního měření a kalibrace.....	64
7. 4. 1. Vyhodnocení analýzy kontrolního měření a kalibrace.....	65
7. 5. Poškození porostu pojezdem harvestoru a vyvážecího traktoru.....	65
7. 5. 1. Analýza poškození porostu nad 40 let věku.....	65
7. 5. 2. Analýza poškození porostu do 40 let věku.....	67
7. 5. 3. Vyhodnocení analýzy poškození porostu.....	68
7. 6. Porovnání harvestorových technologií a manipulačních skladů.....	69
<b>8. Diskuze.....</b>	<b>71</b>
<b>9. Závěr.....</b>	<b>72</b>
<b>10. Summary.....</b>	<b>73</b>
<b>11. Seznam použitých zdrojů informací.....</b>	<b>74</b>

## 1. Úvod

Stále se zvyšující spotřeba dřeva v tuzemsku i v zahraničí, zvyšující se ceny energií a nedostatek lidských pracovních sil, jsou faktory, které vedou zefektivnit lesní výrobu a vyvíjet prostředky s co největší produktivitou práce, s nízkými provozními náklady a s co největší úsporou lidské energie vynaložené při jejich obsluze, snížení negativních vlivů těžební činnosti na lesní ekosystémy. Většina těchto požadavků byla technicky vyřešena pomocí harvesterových technologií lesní těžby (HTLT) a soustředování dříví. V průběhu vývoje byly sestrojeny stroje pro mýtní těžby, ale také pro výchovné předmýtní a prosvětlovací zásahy, které pracují bez nadměrného poškozování podrostu, porostů a půdy.

Nejvíce práci těmto strojům omezuje nevhodný terén a druhová skladba lesa, kde by měly převažovat jehličnany. Je tedy zřejmé, že ne všude je možné harvesterové technologie šetrně a efektivně využívat. Aby nedocházelo k poškozování porostů, narušování půdy, ke snižování efektivnosti a výkonnosti a ztrátě důvěry laické veřejnosti k této technologii, je třeba použití ve vhodných podmínkách a dodržování správných postupů. Pouze uvážením všech nežádoucích faktorů je možné zvolit vhodnou technologii.

Význam harvesterové technologie lesní těžby je na vzestupu a i v budoucnu poroste. Je to progresivní těžebně – dopravní postup a je zapotřebí, aby se dostal do pozitivního hodnocení i ze strany odpůrců a pokračoval vývoj a výzkum této technologie.



## 2. Cíl práce

Cílem práce je zhodnocení harvestorových technologií a možností jejich uplatnění v podmínkách LS Telč LČR s. p. se zaměřením na revír Řásná.

Dílčí cíle:

- charakteristika a rozbor zájmového území
- zhodnocení stavu harvestorových technologií lesní těžby v ČR a stručné popsání jejich historického vývoje, konstrukce, využití a porovnání
- výběr a posouzení vhodných porostů pro nasazení harvestoru
- posouzení výřezů vyráběnými harvestory
- technicko - ekonomické zhodnocení HTLT
- návrh typů harvestorových uzlů na dané LS

### **3. Metodika zpracování bakalářské práce**

Metody použité při zpracování zadaných úkolů budou podrobně popsány v jednotlivých kapitolách bakalářské práce a vychází z vlastního měření na základě mé pracovní činnosti prováděné v zájmovém území.

#### **3. 1. Historie a základní rozlišení harvesterové technologie**

Charakteristika a vývoj harvesterových technologií lesní těžby a jejich nasazení v České republice byla vytvořena z vyhledaných studijních materiálů (literatura, webové stránky). Dále je zde uvedena početnost těchto technologií v rámci ČR.

#### **3. 2. Popis základních znaků harvesterových technologií**

Z nastudovaných odborných pramenů byl sestaven popis základních znaků HTLT zahrnující jejich konstrukční vlastnosti a vliv na lesní prostředí. Jsou zde uvedeny podmínky, které umožňují využití těchto technologií v lesních porostech.

#### **3. 3. Charakteristika LS Telč**

Základní údaje o zkoumaném zájmovém území poskytla textová část LHP a lesní správy Telč na revíru Řásná. Popis přírodních podmínek a lesnických ukazatelů byl rovněž sestavován na základě uvedeného LHP a mých znalostí místní problematiky s nasazení harvesterových technologií lesní těžby.

#### **3. 4. Účinky použitých HTLT na zkoumaných porostech**

Terénním šetřením byla zkoumána míra poškození lesních porostů po zásahu HTLT, které byly nasazeny ve zkoumaných porostech na LS Telč, revíru Řásná a byla prováděna kontrolní měření s kalibrací harvesterové hlavice. Dále bylo zkoumáno poškození povrchu sortimentů podávacími válci.

Dosažené výsledky z vlastního šetření se zájmového území byly zpracovány v tabulkách, grafech a byly okomentovány.

#### **3. 5. Závěrečné vyhodnocení**

Dosažené výsledky budou okomentovány v diskuzi, která zároveň zhodnocuje dosavadní užití harvesterových technologií lesní těžby na LS Telč a jejich perspektivu.

## **4. Historie a základní rozlišení harvestorové technologie**

Definice: Harvestor je víceoperační stroj, který kácí, odvětňuje, rozřezává a ukládá strom v jednom cyklu. Jednotlivé výřezy zůstávají v porostu v neurovnaných, či urovnaných hraních. Celkový cyklus je plně mechanizovaný a automatizovaný. Harvestory se dělí do tří tříd podle výkonu, hmotnosti a dosahu výložníku jeřábu. V současné době se nejvíce prosazuje střední třída pro možnost jejího nasazení jak v probírkách, tak v mýtní těžbě.

### **4. 1. Harvestory I. generace**

První generace těžebně dopravních systémů byla schopna zpracovávat pouze mýtní a nahodilé těžby většího rozsahu. Zde šlo především o rychlé nasazení na likvidaci imisemi poškozených porostů, při kterém se nehledělo, kdy se práce provádí. Pracovalo se za jakýchkoliv půdních a klimatických podmínek pro dosažení maximální produktivity práce. Tyto stroje byly pro další zlepšení pojezdu z větší části vybaveny řetězy přes zadní boggie nápravu, které způsobovaly vznik ještě větších erozí, i když vykazovaly menší tlak na půdu. Právě z této doby přetrvává averze některých lesníků k těmto technologiím, protože stroje této generace vážily minimálně 22 tun, byly osazeny relativně úzkými pneumatikami, a při nevhodném nasazení značně poškozovaly jak porostní půdu, tak plochu vyvážecích linek.

V českém lesním hospodářství se začaly objevovat těžké jednooperační stroje v polovině 70. let. Byly nasazovány především k likvidaci porostů poškozených imisemi v západních Čechách a v menší míře na severní Moravě. K prvním patřily procesory Logma, kterých u nás pracovalo asi 10 kusů. Technologie byla založena na metodě surových kmenů. Kácelo se především motomanuálně, procesor na pasece stromy odvětvoval a svazkoval. Kmeny byly vyváženy traktorem LKT 75 nebo Kockums 822. Navazovaly mohutné manipulační sklady schopné pojmout a zpracovávat statisíce kubíků dříví ročně. Tato technologie byla zaměřena především na produktivitu práce. V roce 1977 nastupuje nová technologie. Byly dovezeny první harvestory zastoupené typy Volvo BM a ÖSA. Na vyvážecí soupravu Volvo BM 971, původně určenou k vyvážení dříví byla namontována nástavba a vznikl tak harvestor Volvo BM 900. Pracoval společně s vyvážecí soupravou Volvo BM 971.

V roce 1978 k nám na trh vstoupila firma ÖSA s harvestorem ÖSA 705/270. Jeho základem už nebyl podvozek vyvážecí soupravy. Měl speciální podvozek ovládaný

hydraulickými válci a díky němu mohl pracovat i ve svažitéch terénech. Tento typ však neměl životnost jako Volvo. Pracoval společně s vyvážecí soupravou ÖSA 260. Novější generace strojů začala používat metodu celých stromů. Na vyvážecí soupravu ÖSA 260 se svěrným oplenem byl namontován hydraulický manipulátor s kácecí hlavicí. Strom byl pokácen a i s větvemi vložen do svěrného oplenu. Následně byl přiblížen na manipulační místo, kde procesor Steyr KP 40 (nebo méně často LKT a OVP 1) provedl odvětvení, případně i manipulaci. Samostatnou linií, dnes již překonanou, byly na počátku 80. let jednoúčelové kácecí stroje ÖSA 670 a Kockums 880. Ty pouze kácely stromy s tím, že je nepokládaly, ale vynášely z porostu a pokládaly na vyvážecí linku. Zajímavé na nich bylo (kromě velké produktivity), že byly schopny práce v porostech s přirozeným zmlazením, aniž by jej poškodily (Neruda a kol. 2013).

#### **4. 2. Harvestory II. generace**

Druhá generace TDS je určena pro mladé porosty do 40 let, na předmýtní těžbu, nahodilou těžbu a některé typy i na mýtní těžbu. Technologie je založena na pojezdu všech strojů po vyvážecích linkách, které jsou základní podmínkou pro jejich nasazení. Technické – konstrukční řešení těchto strojů se podstatně liší především jejich hmotností, která nepřekračuje 13 tun, dále nově řešeným pojezdovým ústrojím (více náprav, speciální pneumatiky) a novým řešením hydraulického manipulátoru a kácecí hlavice. Existuje již řada argumentů, které hovoří pro nasazení těchto nových strojů a technologií v našich podmínkách.

V roce 1987 se ve světě objevily první jednoúchopové harvestory vyvinuté za účelem provádění výchovných zásahů v mladých a předmýtních porostech. Druhá generace se vyznačuje tím, že pracovní orgán – kácecí hlavice je namontován na konci hydraulického manipulátoru. Stroj je schopen na jedno uchopení strom pokácet, odvětvit a rozmanipulovat na požadovanou délku. U nás se jako první objevily v roce 1988 harvestory ÖSA 250 Eva a FMG 0470. Technologii doplňovaly vyvážecí soupravy Norcar 490. Tyto stroje byly používány výhradně v probírkách (Neruda a kol. 2013).

Výrobce	Počet	Z toho dle úřezu hlavice				Z toho dle roku výroby				Podíl na trhu (%)
		do 55	do 62	do 72	do 75	až	1996-	2000-	2010-	
		cm	cm	cm	cm	1995	1999	2009	2013	
John Deere	185	43	64	61	17	15	31	131	8	45,3
Rottne	88	47	28	0	13	0	3	78	7	21,6
Komatsu	45	14	8	21	2	0	8	35	2	11
Ponsse	40	5	0	9	26	4	5	30	1	9,8
Logset	6	0	4	2	0	0	0	6	0	1,5
HSM	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0,2
Sampo	20	20	0	0	0	0	0	12	8	4,9
Gremo	3	2	1	0	0	0	1	2	0	0,7
SP-Maskiner	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0,5
Caterp./EcoLog	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0,5
Nokka	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0,2
Vimek 404	10	10	0	0	0	0	0	5	5	2,5
UTC 10-67	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0,2
Entracon	4	4	0	0	0	0	0	2	2	1
<b>Kolové celk.</b>	<b>408</b>	<b>151</b>	<b>106</b>	<b>93</b>	<b>58</b>	<b>21</b>	<b>50</b>	<b>303</b>	<b>34</b>	<b>100</b>
Kaiser	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
Menzi Muck	3	3	0	0	0	0	0	3	0	
MHT Linz	19	18	1	0	0	0	5	14	0	
Königs Tiger	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
<b>Pásové celkem</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	
Procesor Hypro	3	3	0	0	0	0	0	3	0	

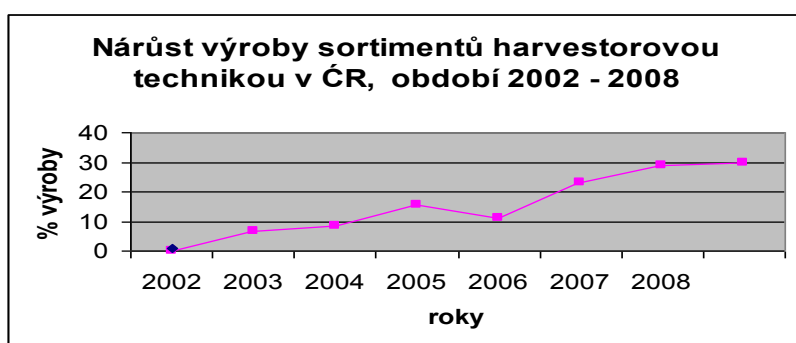
Tab. č 1. – Zastoupení harvestorů v ČR (Kol. autorů 2014)

Výrobce	Celkem	Dle nosnosti						Z toho dle roku výroby				Podíl na trhu (%)
		do 3 t	do 6 t	do 9 t	do 12 t	do 14 t	do 17 t	1995	1996-2000	2001-2009	2010-2013	
		John Deere	230			130	83	15	2	45	56	
Komatsu	91			31	41	18	1		14	71	6	18,2
Rottne	74			41	20	11	2	3	6	57	8	14,8
Ponsse	54				35	19		1	12	39	2	10,8
Gremo	10			10				1	7	2		2
Logset	17				14	3			2	12	3	3,4
Norcar	6			6				6				1,2
Cater/Eco L	3			3						3		0,6
Farmi Trac	1			1				1				0,2
Nokka	1			1				1				0,2
Dasser	2			2				2				0,4
HSM	1			8	2						10	2
<b>Velké vvv.</b>	<b>499</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>233</b>	<b>195</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>97</b>	<b>296</b>	<b>46</b>	<b>100</b>
Logbear	2		2						2			0,7
Terri	42	39	3					8	21	9	4	15
Vimek	93	70	23							63	30	33,2
Novotný	65		65							47	18	23,2
Entrakon	78		78							58	20	27,9
<b>Malé vvv.</b>	<b>280</b>	<b>109</b>	<b>171</b>					<b>8</b>	<b>23</b>	<b>177</b>	<b>72</b>	
<b>Celkem vvv.traktory</b>	<b>779</b>	<b>109</b>	<b>171</b>	<b>233</b>	<b>195</b>	<b>66</b>	<b>5</b>	<b>68</b>	<b>120</b>	<b>473</b>	<b>118</b>	<b>100</b>
*) UKT + přívěs	97		49	31	13	4				74	23	
**) 4kol +	26	26									26	
<b>Celkem všech</b>	<b>902</b>	<b>135</b>	<b>220</b>	<b>264</b>	<b>208</b>	<b>70</b>	<b>5</b>	<b>68</b>	<b>120</b>	<b>547</b>	<b>167</b>	

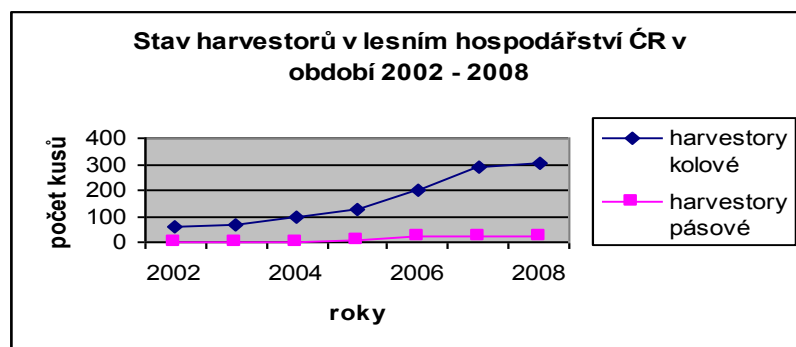
Tab. č. 2 – Zastoupení vyvážecích traktorů v ČR (Kol. autorů 2014)

<b>Zastoupení těžebních technologií v m3 - 2008</b>						
subjekty	harvest.tech.	kmen.tech.	těžba	% sortimen	štěpkování	soustř.lanovkou
Stát. lesy v ČR	2 414 625	5 696 095	8 251 920	29	68 750	141 200
VLS ČR, s.p.	836 831	500 884	1 388 672	60	60 000	50 957
LS Lány	22 537	2 603	25 140	89	2 000	0
Národní parky	84 184	187 682	304 483	28	121 633	32 617
Soukromé lesy	879 100	2 760 215	3 650 215	24	46 400	10 900
L. měst a obcí	584 200	1 977 800	2 567 000	23	81 000	5 000
<b>Celkem/</b>	<b>4 821 477</b>	<b>11 125 279</b>	<b>16 187 430</b>	<b>30</b>	<b>379 783</b>	<b>240 674</b>

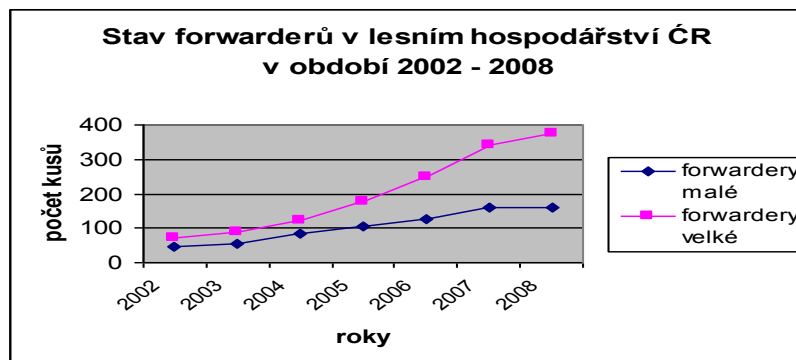
Tab. č. 3 – Zastoupení těžebních technologií ve státních, soukromých a obecních lesích (zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))



Graf. č. 1 – Grafické znázornění nárůstu harvestorové technologie (zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))



Graf. č. 2 – Grafické znázornění stavu harvestorů v ČR (zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))



Graf. č. 3 – Grafické znázornění stavu vyvážecích traktorů v ČR (zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))

## 5. Popis harvestorové technologie

### 5. 1. Konstrukční prvky harvestoru

#### 5. 1. 1. Kabina a interiér harvestoru

Kabina tvoří pracovní ergonomické prostředí operátora, je umístěna za ramenem výložníku a zajišťuje optimální výhled. Je ochranou pracovníka před nebezpečím. Kabiny jsou vyráběny tak, aby byly pevné, zvukotěsné, odolné proti vibracím, s klimatizací. Skla z polykarbonátu zajišťují snížení odrazu světla. Kabina může být vybavena otáčením kolem osy a vyrovnáváním polohy (obr. 1). V interiéru se nachází počítač, tiskárna a jiné ovládací komponenty pro zajištění pohodlí (obr. 2).



Obr. 1 – Harvestor Ponsse Scorpion (ponsse.com)



Obr. 2 - Kabina harvestoru (deere.com)

#### 5. 1. 2. Hydraulický jeřáb

Hydraulický jeřáb nese těžební hlavici a vykovává všechny potřebné operace při kácení stromu, manipulaci s kmenem a ukládání sortimentů. Jeřáby jsou montovány na střeše kabiny (Valmet), před řidičovou, nebo za řidičovou kabinou. Podle konstrukce lze jeřáby rozdělit na: výkyvné (jeřáb s hlavním výložníkem, zlamovacím a teleskopickým ramenem nebo jen výložníkem se zlamovacím systémem), teleskopické (jeřáb s paralelně vedenými výložníkovými rameny), paralelní (jeřáb se zlamovacím a teleskopickým výložníkem).

#### 5. 1. 3. Těžební hlavice

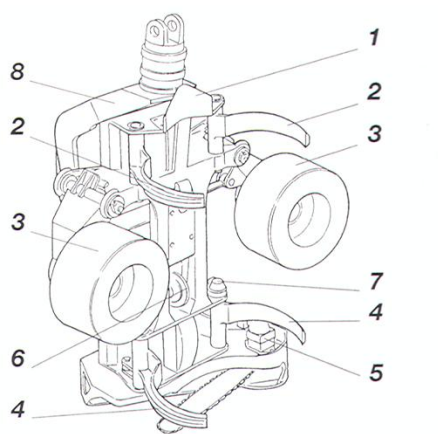
Těžební hlavice je adaptér s pracovními nástroji. Slouží k uchopení stromu, uříznutí, položení do pracovní polohy, odvětvení, zkrácení a uložení vyrobených sortimentů. Těžební

hlavice může rotovat a být sklopena. Na začátku pracovního cyklu je nasazena vertikálně na strom, který uchopí odvětvovacími noži a podávacími válci. Strom je uříznut řetězovou pilou a vykloněn do směru kácení, přičemž operátor může kontrolovat směr pádu stromu a vyhnout se tak poškození nadějných stromů nebo nárostu. V horizontální poloze je strom přenášen ramenem hydraulického jeřábu a pohybem podávacích válců postupně protažen těžební hlavicí. Přitom je odvětvován noži, krácen řetězovou pilou a vyrobené sortimenty jsou ukládány vedle linky.

Důležitou součástí jsou měřicí a vyhodnocovací systémy. Vypočítávají objemy vyrobených sortimentů a zaznamenávají druh dřeviny, kvalitu a tloušťkové třídy. Tyto údaje zpracovává počítač. Měření délek se děje kontinuálně pomocí měřicího kolečka v těžební hlavicí harvestoru s přesností jednoho centimetru. Měření průměrů kmene je prováděno potenciometry umístěnými v dolních odvětvovacích nožích nebo v podávacích válcích, a to v 10cm intervalu. V kabině operátora je umístěn palubní počítač přijímající a zpracovávající data, ke kterému je připojena klávesnice, obrazovka (displej) a tiskárna.

**Obr. 3 - Popis hlavice:**

1. Přední odvětvovací nůž
2. Horní dvojice úchopných a odvětvovacích nožů
3. Odvětvovací válce poháněné hydraulicky
4. Dolní úchopné a odvětvovací nože
5. Řezací ústroje pily
6. Ozubené kolo pro dotykové měření délek
7. Senzory pro měření průměrů
8. Rám hlavice



(Zdroj: Ulrich 2003)

**5. 1. 4. Podvozek harvestoru**

Podle druhu podvozku rozlišujeme harvestory kolové, pásové a kráčející. Kolové harvestory mohou zvládnout terény po spádnicí (podélný sklon) do sklonu 35 – 45 (50) % podle stavu povrchu, nad 45 % (až 65 %) přichází v úvahu kolopásová, pásová a kráčející varianta podvozku. Moderní konstrukce dovolují u některých typů harvestorů naklání (nivelování) kabiny do vodorovné polohy při práci ve svazích. Také kola podvozku se mohou svahu přizpůsobit. Tato technická řešení zvyšují příčnou stabilitu stroje (např. Rottne 5005). Podvozek těžebně - dopravních strojů je složen z přední a zadní části. Řízení je zlamovací



pod úhlem 42 – 44°. Podvozek se uplatňuje ve variantě od 4 do 8 kol, nápravy jsou pevné, výkyvné a tandemové (boogie). Na nápravách se používají široké nízkotlaké pneumatiky.



Obr. 4 - Nízkotlaké pneumatiky forwarderu John Deere 1110 o šířce 710



Obr. 5 – Přibližovací linka po vyvezení na cca 150m<sup>3</sup>

Výhodami kolových podvozků jsou možnost pohybu na veřejných komunikacích, rychlost pojezdu, nižší škody po přejezdu kořenů stromů. Nevýhodou oproti pásovým je větší tlak na půdu a menší svahová dostupnost. Pásové podvozky jsou využívány jen ve specifických případech, neboť jejich nevýhodou je poškozování povrchové vrstvy půdy „smykovým zatáčením“, omezená rychlost, nemožnost pohybu na veřejných komunikacích a častější poškození kořenů stromů při jejich přejezdu (hlavně kovové pásy mohou kořeny snadno odříznout).

## 5. 2. Dělení harvestorů

- dle hmotnosti a dosahu výložníku jeřábu: na malé, střední a velké

		malý	střední	velký
výkon motoru	kw	méně 70	70-140	nad 140
hmotnost	t	4-8	9-13	13-18 (18)
šířka	cm	160-200	240-280	260-290
dosah jeřábu	m	6,0	8,5-10,0	10,0-11,0 (15,0)
hmotnost stromu	m <sup>3</sup> /strom	do 0,15	do 0,35	nad 0,35
max. průměr na úřezu	cm	20-35	35-45	45-65
výkon motoru	m <sup>3</sup> /mth	3-5	4-8	5-15
roční výkon	m <sup>3</sup> /rok	7-8 tis.	12 tis.	18 tis.

Tab. 4 – Dělení harvestorů (Ulrich 2003)



Obr.6 -Rozdělení harvestorů dle velikosti a) malý b) stření c) velký (Ulrich 2003)

**- dle způsobu odvětvování:**

- s jedním uchopením stromu těžební hlavicí, kde agregát přímo před kabinou řidiče strom odvětví, rozřeže i uloží.
- s dvojitým uchopením stromu, kdy další zpracování (odvětvení a rozřezání) probíhá v dalším agregátu, který je umístěn na zadní nápravě harvestoru.

Hlavice je umístěna na konci výložníku jeřábu. Jak praxe ukazuje, převažuje již počet harvestorů jednoúchopových, přičemž vyrobené sortimenty leží přibližně kolmo k přibližovací lince, což je výhodné při nakládání vyvázečemi soupravami. Existují hlavice, které mohou po odříznutí uchopit i několik stromů najednou. Také tvoření klestového roštu před harvestorem je lepší, neboť stromy jsou odvětvovány téměř kolmo na linku.

**- dle podvozku na kolové, kráčejíci a pásové**



*Obr. 7 - Kolové harvestory*



*Obr. 8 - Pojízdně posuvné harvestory*



*Obr. 9 - Kolo/kráčejíci harvestory*



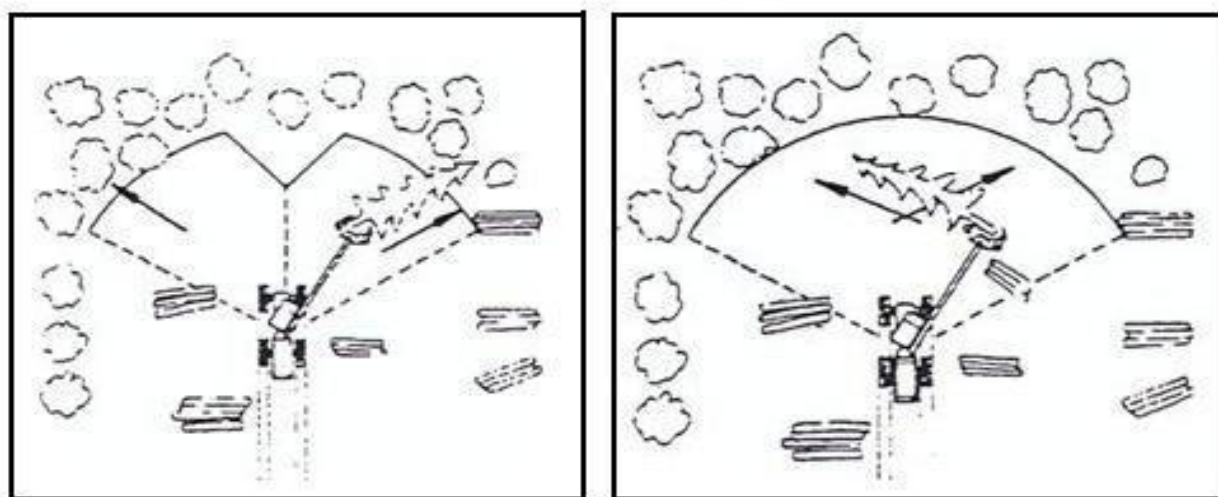
*Obr. 10 - Pásové harvestory*

### 5. 3. Možnosti nasazení harvestorů v různých typech porostů

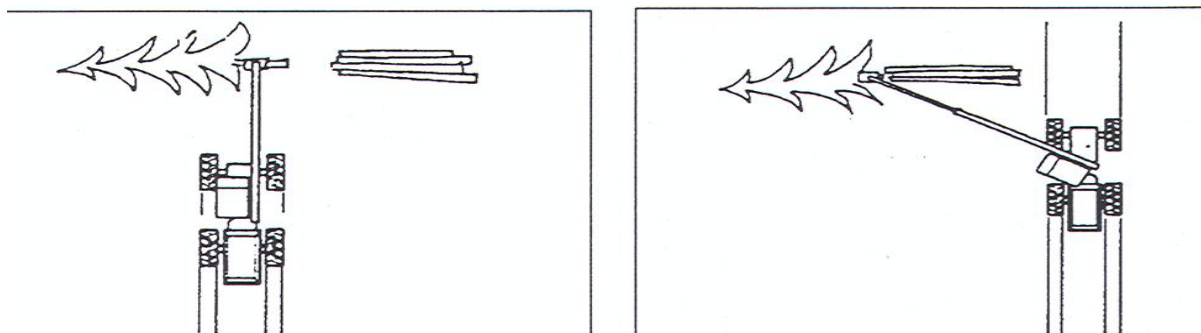
#### 5. 3. 1. Dle dřevin

Použití harvestorů je závislé na vhodnosti porostu. Harvestory byly konstruovány hlavně pro jehličnaté dřeviny, tj. smrk a borovici skandinávského původu, kde je štíhlostní poměr jiný, než u dřevin rostoucích v českých poměrech. Při zpracování kmenů douglasek dochází k potížím při odvětvení, protože jejich větve jsou velmi tvrdé. Rovné smrkové stromy se zpracovávají lépe, než borovicové, které jsou často křivé a odvětovací nože se zasekávají. Kvalita odvětvení je dobrá. Jen v době mízy u slabých kmenů může dojít k ohnutí větví, odlomení, ale nikoliv k uříznutí.

Kvalita odvětvení je dána druhem podávacích válců, typem a zakřivením nožů a roční dobou při zpracování stromů. Harvestor může pracovat i v bukových porostech, které mají větší počet rovných, nekřivých stromů. Vidlicové stromy by měly být pokáceny předem. Je možné i zpracování stromů do průměru 5 cm, ale běžně bývá špice stromu oddělena při průměru 7 - 8 cm. Řezání stromu na sortimenty je po stránce kvality dobré. Problémem zůstává automaticky změřená délka výřezu. Zde jsou standardní odchylky  $\pm 2 \%$  délky přípustné. Ve většině případů se nastavují délky s plus odchylkou. Zde hraje roli stav mízy stromu (dojde-li k prokluzu měrného ústrojí na povrchu kmene, či ne). Délky zpracovaných výřezů se pohybují od 1 do 7 m (9 m) s ohledem na možnosti vyvážecích souprav (Ulrich, Schlaghamerský, Štorek, 2002).



Obr. 11 a 12 - Postup výběru stromů a) vějířovitý b) paralelní závisí: na hustotě porostu, vyznačení, potřeby posunu stroje a návyků operátora



Obr. 13 a 14 - Směrování stromů po skácení: a) kolmo k lince – větve se ukládají na linku  
b) vzdálenější stromy se odvětvují v porostu

### 5. 3. 2. Terénní podmínky

Harvestory jsou montovány na terénních podvozcích vyvážecích souprav.

Kolové harvestory mohou zvládnout terény po spádnicí (podélný sklon) do sklonu 35 % podle stavu povrchu, nad 35 % přichází v úvahu jen pásová a kráčející varianta podvozku. Při pojíždění napříč svahem (příčný sklon) je stabilita harvestoru malá a dovoluje max. 10% sklon. Na prudkých svazích lze kombinovat nasazení harvestoru s přibližovacím navijákem, který ručně pokácené stromy přiblíží na dosah těžební hlavice harvestoru. Výkon je však podstatně nižší.

Dnešní konstrukce harvestorů dovolují u některých typů vyrovnávání kabiny řidiče i na prudkých svazích do vodorovné polohy. Také kola podvozku se mohou přizpůsobit sklonu svahu, čímž se zvětší příčná stabilita stroje při pojezdu napříč svahem. Běžné překážky v porostu, např. pařezy, balvany, prohlubně, jsou těmito stroji překonávány bez problémů.

Pojíždění harvestoru je třeba omezit (i s ohledem na výkon vyvážecí soupravy) na zhruba 200 m, pokud to lze. Nejlepší je plánování drah v uzavřených elipsách, či kruzích, protože harvestor může po lince couvat jen velmi špatně. Při přejezdu stroje z linky na odvozní cestu přes příkop je třeba nerovnost upravit, aby přejezd kol nečinil potíže a nepoškodil vozovku nebo příkop cesty (Ulrich, Schlaghamerský, Štorek, 2002).

### 5. 3. 3. Výkon harvestoru

U slabších dimenzí stromů je lehký typ harvestoru výhodný, protože vyžaduje užší linky a má velkou pohyblivost. Také jeho hmotnost nezpůsobuje tak případné poškození půdy.

Výkon stroje, i když je menší, může být vyrovnán nižší pořizovací cenou. Avšak při probírkách v porostech 35 až 45 let je lepší a výkonnější střední typ harvestoru. Jelikož vždy nelze pořizovat lehký i střední harvestor současně, vítězí v praxi zejména střední typ. Jeho výkon je optimální při hmotnosti stromu 0,15 až 0,2 m<sup>3</sup> nebo při D 1,3 15 - 18 cm.

Při udávání výkonu se používá poměr mezi objemem vytěženého dříví (m<sup>3</sup>) a motohodinou.

#### **Výkon harvestoru ovlivňují následující faktory:**

- |  |   |
|--|---|
| - typ harvestoru a provedení těžební hlavice | - dřevina                                       |
| - kvalita a zkušenost operátora              | - zakmenění                                     |
| - počet a délka sortimentů                   | - množství těžené dřevní suroviny na 1 ha       |
| - přístupnost terénu (sklon)                 | - příprava pracoviště, vyznačení stromů a linek |
| - druh zeminy a vlhkost                      | - plán nasazení                                 |
| - povětrnostní podmínky (roční doba)         | - počet nutných přemístění stroje               |
| - výčetní průměr kmene                       | - denní využití stroje (směnnost)               |

### **5. 4. Zhodnocení technicko – ekonomických parametrů s klasickou těžební technologií**

#### **Ekonomické**

- prudké zvýšení produktivity práce
- zvýšení obrátky zásob - snížení potřeby kapitálu
- vysoká operativnost a nasazení techniky dle požadavků
- vyšší zpeněžení vytěžené dřevní hmoty
- rychlé přizpůsobení výroby poptávce odběratele
- snížení nákladů na 1 m<sup>3</sup> vytěžené hmoty
- snížení potřeby zaměstnanců následných činností
- přímý odběr sortimentů odběratelům bez dalších mezičlánků (manipulační sklady)
- snížení celkových provozních nákladů

### **Technologické**

- možnost těžby a výchovných zásahů v průběhu celého roku bez ohledu na
- klimatické podmínky
- urychlená likvidace kalamit bez následného znehodnocení dřevní hmoty
- používání levnějších odvozních souprav (bez předního náhonu a s hydraulickými manipulátory o nižší nosnosti)
- zkrácení dopravní vzdálenosti k odběrateli
- čisté výřezy prodlužují intervaly broušení v pilařských provozech

### **Ekologické**

- nízké tlaky zabraňují poškození kořenových náběhů a vznik erozních rýh
- při použití této technologie dochází k nejnižšímu poškození stávajících porostů
- používání motorů, které splňují nejpřísnější normy platné pro exhalace
- možnost používání biologicky odbouratelných olejů
- rychlá likvidace nahodilých těžeb odstraňuje možnost následného vzniku kůrovcových kalamit

### **Bezpečnost práce a péče o pracovníky**

- zvýšení bezpečnosti práce při minimalizaci pracovních úrazů
- odstranění nemocí z povolání
- zvyšování kvalifikační struktury zaměstnanců

**Úspora mzdových nákladů a s nimi spojených pracovních sil.** V palubním počítači je registrovaná operátorem odvedená výkonnost (s ohledem k dřevině a vyráběným sortimentům), která usnadňuje kontrolu práce, její odměňování. Není nutné provádět měření objemu vyrobených sortimentů na odvozním místě.



*Obr. 15 a 16 a) Příprava dříví harvestorem pro vyvážecí traktor, b) uložení sortimentů v nerovném terénu*

**Ergonomie a hygiena práce operátorů.** Harvestorová technologie snižuje fyzickou náročnost práce a zvyšuje bezpečnost při nasazení v nepříznivých podmínkách (především klimatických). Pro tuto výhodu jsou stroje nasazovány i v kalamitních těžbách, ať již s předkácováním a odřezáváním stromů od pařezu (harvestor poté nahrazuje práci procesoru), nebo v celém kontinuálním výrobním procesu, včetně kácení resp. odřezávání.

**Rychlá reakce na požadavky odběratele při sortimentaci.** V palubním počítači jsou zadány parametry sortimentů a tím následné provádění automatického návrhu sortimentace zpracovávaného stromu. Tuto sortimentaci je možno provádět i mechanicky po rozhodnutí operátora. Software harvestoru umožňuje sortimentaci i na základě cenového matrixu, tzn. upřednostňuje výrobu sortimentů nejvíce finančně ohodnocovaných na trhu. Zachování čistoty dřevní suroviny pro další zpracování v dřevozpracujícím průmyslu. Omezením škod na lesních dřevinách je při většině zásahů dodržena „ekologická“ čistota práce (poškození stojících stromů pod 5%).



*Obr. 17 - 19 - Skládky roztroušené po motomanuální činnosti s poškozením dříví i vyklizovací cesty*

## 5. 5. Principy práce s harvestorem a vyvážecím traktorem

### 5. 5. 1. Značení stromů



Obr. 20 a 21 - a) Značení výběrových stromů, b) správné značení pro HT - 3 tečkami

Stromy k těžbě se vyznačují nejčastěji minimálně dvěma tečkami o průměru cca. 7 cm (ve výši asi 1,20 m, umístěnými kolmo k pracovní lince), nebo příčnou čarou o délce asi 1/3 obvodu stromu. V hustých porostech lze využít nástřikové tyče (např. typ Sterzik). Vyznačení nadějných stromů, které se v českých zemích zatím neprovádí, se vyvazuje nejlépe páskou (z rozpadavého plastu), která je dobře viditelná ([www.merimex.cz](http://www.merimex.cz)).

### 5. 5. 2. Vyznačování linek

Vyznačení linky se děje od napojení linky na odvozní cestu směrem do porostu. Strom je označen podélnou šikmou čarou, či šipkou, která současně udává směr pohybu dříví z porostu vyvážecím traktorem. Vyznačení se může provádět i umělohmotnými, přírodě neškodnými páskami, které po roce zvětrají a odpadnou. Páska má výhodu v tom, že je ze všech stran dobře viditelná. V nejmladších probírkových porostech se pásy zavěšují svisle, tak aby budoucí linka byla dobře patrná v terénu, jak pro technické pracovníky, tak při těžbě pro operátory na harvestorech.

Vytýčení linky se provádí pomocí tří výtyček, pásma a buzoly. Snahou je, aby linka byla přímá a jen ve výjimečných případech lze vést linky v oblouku (svažitý terén – omezení vlivu pozdější eroze). Pokud se rovnoběžnost linek měří jen na začátku a později od oka, dochází po cca. 100 m k zúžení rozestupu. Šířka linek se měří od středu linky. Rozstup linek se měří buď od středu linek nebo šířkou mezipásma. V případě zúžení linky v důsledku překážky je třeba raději o jeden strom více vyjmout, jak omezit pohyb harvestoru a vyvážecího traktoru ([www.merimex.cz](http://www.merimex.cz)).



### 5. 5. 3. Časové plánování

K prováděcím pracím – je časově důležité si se zadavatelem dohodnout časové období a eventuelní náhradní termín, vzhledem ke specifikacím místa. Během těžebního zásahu, který je pro jehličnatý porost bezeškodný v letních měsících, musíme naopak v listnatém porostu např. u buku provádět v polovině zimy. Dále se jedná o zmiňované dešťové periody, kde jsou problémy s měkkou nebo jílovitou půdou (flyšem). Zásahy by se tedy měly provádět na zamrzlé půdě. V horském terénu často znemožňují použití harvestorů povětrnostní a půdní poměry (eroze a další).

### 5. 5. 4. Přípravné práce a pracovní nasazení

U harvestorů je dosah určen délkou jeřábu a velikost rozevření odvětvovacích kleští zase určuje max. tloušťku kmene a ne vždy je možné tuto technologii použít u silných sortimentů a proto je určitě výhodnější použití jednomužné pily (JMP), aby stroj mohl správně odvětvovat a rozčlenit strom na požadované sortimenty. Tato pomoc je na místě a ovlivňuje náklady a celkovou produktivitu stroje.

Jednomužné pily jsou velmi efektivní v těžbě silného dříví a při předkacování (případně odřezání několika přesílených kusů) pro harvestory. A vzájemná spolupráce harvestoru a těžaře s JMP by měla být v přesíleném dříví samozřejmostí, za podmínek dodržení BOZP.



Obr. 22 a 23 - V kalamitě mají harvestory problémy s odřezáním těchto případů  
a) u zlomů, b) u vývrátů

### 5. 5. 5. *Bezpečnost práce*

Bezpečnost práce je jednou částí produktivity. Majitel nebo přímo operátor by měl znát správné pracovní postupy, plán údržby a oprav a všeobecné směrnice bezpečnosti práce. Náklady na dodržování předpisů bezpečnosti práce jsou často malé, avšak v případě nehod zahrnujících poranění mohou být vysoké.

Bezpečnostní předpisy jsou legislativně závazné a mohou být zahrnuty v dokumentech smlouvy. Zásady BOZP jsou uvedeny v brožuře vydané Odborovým svazem pracovníků dřevozpracujících odvětví, lesního a vodního hospodářství v ČR.

Zdravotní rizika při práci stroje jsou dvojí: fyzická, způsobená strojem a duševní, lidského původu. Otevřená atmosféra v práci a dobrá úroveň odborné kvalifikace pomáhají minimalizovat problémy duševního zdraví. Všechna tato hlediska by měla být brána v úvahu ve stádiu plánování společně s aspekty týkajícími se techniky těžby. I když pečlivé plánování a nejlepší pracovní metody zlepšují bezpečnost na místě těžby, mohou se přesto vyskytnout úrazy. Většina úrazů se děje během údržby a oprav při nastupování do kabiny stroje nebo při jejím opouštění.

Před zahájením prací na nové ploše by operátoři měli obdržet stanovištní mapy a písemné pracovní pokyny od lesní společnosti, která je zodpovědná za těžební plochu. Veškeré nebezpečné zóny by měly být jasně vyznačeny na stanovištní mapě a rovněž i přímo v lese, např. elektrovedy, měkká neúnosná půda či strmý terén, cesty a rekreační stezky. Doporučení vývozních cest by mělo být vyznačeno na mapě. Dobrá jízdní technika a odpovídající velikost nákladu redukuje riziko nehody v obtížném terénu.

Před zahájením prací je potřeba se ujistit, zda potřebné varovné symboly jsou na původním místě, a to jak v lese tak na strojích. Je důležité udržovat bezpečnou vzdálenost mezi pracujícími stroji. V praxi to jsou minimálně dvě délky stromu. Nebezpečí pro lidi představuje např. náhlá změna směru kácení nebo přetržení řetězu pily. Stromy by se měly kácet tak, aby nikdo na ploše nebyl v rovině pilového listu. Vždy je potřeba se řídit bezpečnostními pokyny.

Skládka a vývozní cesty by neměly být v blízkosti elektrovedů. Linky, které musí být pod nimi vedeny, by měly být jasně vyznačeny na mapě a na stanovišti a musí být snadno viditelné v noci. Skládky by měly být plánovány tak, aby se vyvážecí traktory mohly pohybovat a skládat dříví, aniž by jezdily s nákladem po veřejných cestách. Během skládání by vyvážecí traktory měly být schopny jezdit od jedné hraně k druhé. Měl by být dostatek místa a dostatečná viditelnost.

Operátoři strojů by měli provádět obtížné údržbářské práce a opravy společně. Během údržby a oprav by motory strojů měly být vypnuty. Bezpečnostní obuv, protiskluzové povrchy a zábradlí snižují úrazy během údržby. Kvůli nebezpečí požáru by plochy pro údržbu strojů neměly být blízko hrání dříví. V naléhavých případech týkajících se úrazů a poruch strojů je potřeba dát jasné hlášení a jednat okamžitě a rozvážně ([www.merimex.cz](http://www.merimex.cz)).

### 5. 5. 6. *Harvestorová těžba*

#### **- probírka**

Probírka poskytuje nejlepším stromům v porostu příznivé podmínky pro růst. Je nanejvýš nutné, aby stromy nebyly při provádění probírkového zásahu poškozovány.

Při probírce s harvestorovou hlavicí nejsou stromy označovány, ale obsluha vybírá stromy k pokácení podle pracovní techniky a výrobních principů. Což je nejčastější princip. Někdy se stává, že kmeny v porostu vyznačuje jeho správce. V tom případě je nutné počítat i s tím, že možná bude nutné pokácet i některé neoznačené stromy a to z toho důvodu, aby se mohl stroj bezpečně pohybovat po porostu a zbytečně nepoškozoval ostatní stromy. Odstranění velmi bujného podrostu před zásahem usnadňuje práci a snižuje riziko vzniku škod v porostu vlivem nedostatku prostoru v porostu. Při přípravě technologické karty, poskytuje vedoucí informace o povoleních a možnostech pro vjezd na cizí pozemky a půdu. Bez vhodného povolení toto není dovoleno. V plánovací fázi se stanovuje potřeba prostoru pro skládky dřeva a určuje se jejich vhodné umístění. Při plánování umístění skládek se bere v potaz s tím spojené transportní cesty v lese, možnosti odvozu dřeva a vhodnost místa ke skladování. Je nutné zajistit, aby skladování bylo na daném místě povoleno.

Stromy se nesmí v žádném případě kácet ve směru do mladého porostu nebo chráněného území, na elektrické a telefonní vedení atd. pouze ve směru do porostu.

Doporučuje se vyvážecí linky předem označit, obzvláště pokud se těží v temném prostředí nebo v těžkém terénu. Tyto cesty se plánují dle povahy terénu. Při probírce je nutné pečlivě zvolit směr kácení kmenu.

#### **- probírkové těžby pouze s harvestorem**

Nejdříve se kácí stromy na vyvážecí lince. Odvětvování všech kmenů probíhá na vyvážecí lince, aby byla jízdní dráhu pokryta větvemi. Kořenové náběhy stromů a kořeny, které se mohou lehce poškodit se pokryjí uříznutými větvemi. Šířka vyvážecí linky

by měla činit asi 4 metry. Musí se naplánovat uložení vyrobených výřezů. Kmeny jsou na vyvážecí lince opracovány a dřevo je skládáno na jednu stranu. Aby se minimalizovalo popojíždění sem a tam, mohou být stromy káceny střídavě na pravou a na levou stranu. Směr kácení kmenů by mělo být určeno s ohledem na jejich třídění, protože po pokácení je velmi často obtížné to korigovat. Je praktické začít s vlákninovým dřevem, tak aby se uspořádalo s hlavním sortimentem, čímž se zjednoduší odvoz.

Malé stromy na vnější hranici dosahu hydraulické ruky je nejlépe zpracovat na vyvážecí lince. Podle možností se pak dřeviny dále zpracovávají.

### **- harvester a dřevorubec**

Pracovní skupina se skládá z obsluhy harvestoru, obsluhy vyvážecí soupravy a dřevorubce s motorovou pilou. Výhoda této metody spočívá v tom, že velmi silné kmeny jsou pokáceny směrem k vyvážecí lince ručně a pak mohou být dále zpracovány harvestorem. Využívá se zejména při práci v příkrém terénu, resp. pokud vyvážecí linka leží ve větší vzdálenosti od kácených kmenů. Jednotlivé práce v pracovní skupině by se měly střídat. Vyvážení, práce harvestorem, kácení stromů motorovou pilou. Vždy tak, aby nedošlo k nehodě.

Na začátku pracuje harvester na vyvážecí lince v dosahu hydraulické ruky. Nesmí se kácet motorovou pilou, dokud se harvester nenachází v bezpečné vzdálenosti.

Nejvhodnější je kácet stromy kolmo k vyvážecí lince.

Je vhodné vyhýbat se kácení stromů ve skupině, protože se snižuje riziko poškození kmenů při následném zpracování pokácených kmenů. Snižuje se tím také riziko zlomu na čepu.

Když je manuální zásah ukončen, mohou být ručně pokácené, ještě nezpracované kmeny zpracovány. Pokud mají být ručně pokácené kmeny zpracovány na jednotlivé sortiment, měl by se agregát vrátit ke kořenovým náběhům a provést referenční, popř. zarovnávací řez.

### **- mýtní těžba**

U mýtní těžby je nutné zajistit dostatečný prostor pro skládky s vyrobenými sortimenty. Vhodný prostor se pak rozplánuje tak, aby práce mohla být prováděna vhodně a efektivně. Při plánování umístění skládek dřeva se berou v potaz s tím spojené transportní cesty v lese, možnosti odvozu dřeva a vhodnost místa ke skladování.

Otevření těžební plochy ve směru značení, mladých porostů, venkovního vedení atd. Při velké tloušťce kmenů, nebo při bočním větru je dáována přednost této metodě. Používáním této metody získáme vytěženou oblast, ve které může stroj pracovat.

### **- kácení z porostu**

Stromy jsou káceny ve směru ven z porostu označeného pro kácení v následujících třech případech :

- stromy nejvíce na kraji porostu, aby se co nejvíce omezilo poškození porostu
- v hustém porostu, aby se omezil počet polomů slabých stromů.
- pokud hrozí riziko, že se vytvoří silná sněhová pokrývka, měly by být poslední stromy poslední pracovní směny káceny ve směru z porostu. To potom usnadní další den dosáhnout při prvním kácení správné výšky pro kácení.

### **- obousměrné kácení**

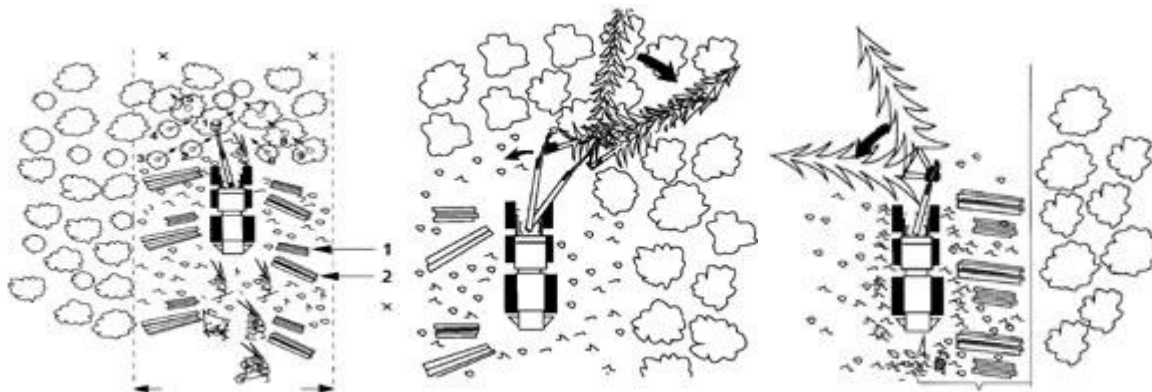
Při použití této metody jsou pohyby hydraulickou rukou omezeny. V hustém porostu je kácení jedním směrem praktičtější. Nejdříve se kácí stromy na jedné straně od střední linie a pak na druhé straně. Tak se omezí zbytečné pohyby hydraulickou rukou z jedné strany na druhou.

Dřevo má být uloženo šikmo ke stroji. Klestí a špice stromů se pak nedostanou na hromadu dřeva na obou stranách linky.

Nejlepší je zpracovat kmen na místě. Vedoucí by měl operátorovi zadat jaké jakosti a jaký sortiment se bude v každém konkrétním porostu vyrábět. Během doby, kdy je kmen spouštěn k zemi, již může operátor začít s posuvem kmenu. Výhoda spočívá v tom, že odvětvení je ulehčeno, pokud vlastní váha kmenu tlačí kmen skrz hlavici.

Během odřezávání a posuvu musí být agregát tak blízko zemi, jak jen to je možné. Přesto se musí dbát na to, aby válce posuvu nebyly odírány např. o kameny.

Pokud je větví mnoho, nebo jsou silné, je možné využít otoč hydraulické ruky a při posuvu napomáhat odvětvení pohybem ruky proti směru pohybu kmenu ([www.merimex.cz](http://www.merimex.cz)).



Obr. 24 Obousměrné kácení

Obr.25 Kácení do porostu







Obr.26 Kácení do volné plochy

### 5. 5. 7. Ochrana porostu před poškozením půdy

Zajištění sjízdnosti linky s nutným zásahem na výrobní ploše je prvořadým úkolem. Pro mechanizaci je potřeba odstup od 20 m s běžnou šířkou linky 4 metry. To znamená využití plochy z 20 %. Při důsledném respektování linky - také při zpracování vývrátů a u mýtin – zůstává 80% plochy volné od každého sjíždění a tím také od stlačení půdy.

Udržování sjízdnosti linek je k zabránění dodatečného úbytku plochy nezbytné. Čím mírnější jsou škody na půdě v lince, tím více tuto oblast mohou využít kořeny hraničních stromů linky.

Stanovištní mapování umožňuje přehlednost půdních typů a tím i únosnost půdy při různých vlhkostních poměrech podloží v porostu. Čím je půda jemnější a vlhčí a strmější, tím je půda stanoviště ohroženější. A proto by se měli používat u těžebních strojů nízkotlaké pneumatiky nad 700mm.

	<b>TYP 1</b>	<b>TYP 2</b>	<b>TYP 3</b>
			
<b>Vlastnosti- charakteristické znaky</b>	<b>Elastické zdeformování</b> většinou jen vyjeté koleje	<b>Plastické zdeformování</b> zřetelnější prohloubení	<b>Zával podloží</b> - sesuv zvýrazněné okrajové valy- vytlačení
			
<b>Vzhled</b>	Povrchové trhliny, prohlubující se podle stavu.	Uzavřený povrch, hladký	"stříkanec", nepravidelný a hladký
<b>Obsah vody</b>	mírný	střední	vysoký
<b>Únosnost</b>	vysoká	střední - mírná	nevyhovující
<b>Riziko</b>	nízké	středně vysoké	nevyhnutelné poškození půdy
<b>Sjízdnost</b>	trvale	prověřit	nikdy

Zdroj materiálu: internet, překlad z rakouského webu <http://www.waldwissen.net>, lesnická práce 2001

*Tab. 5 – Typy únosnosti a sjízdnosti půd*

## 6. Charakteristika LS Telč

### 6. 1. Lesní hospodářství v kraji Vysočina

Kraj Vysočina leží ve střední části České republiky a odlišuje se členitým územím, vyšší nadmořskou výškou a s průměrnou teplotou 5 – 7 °C patří mezi chladnější části země. Je pátým největším krajem v ČR, má rozlohu 6 925 km<sup>2</sup>. Povrch území je tvořen pahorkatinami Českomoravské vrchoviny. Nejvyšším bodem je vrch Javořice na jihu okresu Jihlava (837 m n. m.), nejnižším (253 m n. m.) je vodní nádrž Švihov na západě okresu Havlíčkův Brod. Velkou předností Vysočiny je zachovalé čisté životní prostředí. Na území kraje jsou dvě chráněné krajinné oblasti – Žďárské vrchy a Železné hory a 8 přírodních parků. Celkem je velkoplošným způsobem chráněna krajina na ploše 1 115 km<sup>2</sup>, tzn. asi na 16% rozlohy kraje. Na území kraje je 75 přírodních rezervací (z toho 7 národních) a 95 přírodních památek (z toho 3 národní).

Kraj Vysočina je charakterizován relativně vysokým podílem lesů, které má výměru porostní půdy v kraji 207 178 ha a lesnatost činí 29,9 %. Obecně lze říct, že se jedná o kraj s vysokým podílem jehličnatých dřevin, a to především smrkových monokultur, až 75%. Z toho vyplývá i do budoucna zvyšovat podíl listnatých dřevin. V kategorii hospodářských lesů je zařazeno 191,2 tis ha lesa, v kategorii lesů ochranných 1,8 tis. ha a v kategorii lesů zvláštního určení 14,2 tis. ha. Kraj Vysočina zasahuje do přírodních oblastí 33 – Předhoří Českomoravské vrchoviny (21%), 16 – Českomoravská vrchovina (77%) a 10 – Středočeská pahorkatina (2%). Pro každou lesní oblast je zpracován oblastní plán rozvoje lesů.

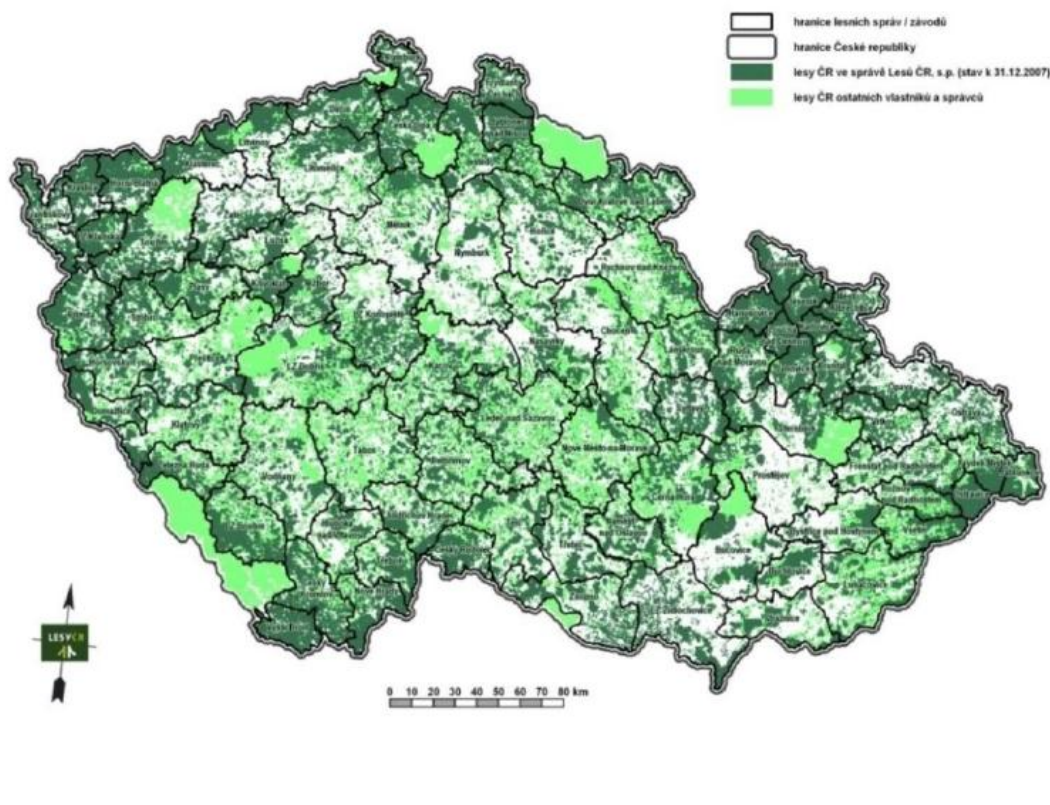
Zdravotní stav lesů se díky nepříznivému počasí mírně zhoršuje a v souvislosti s tímto se snižuje odolnost lesních dřevin vůči sekundárním činitelům, zejména kůrovcům. To se projevuje v nárůstu nahodilých těžeb a s tím spojeným zalesňováním, i když současným trendem je stále více využívána přirozená obnova.

Kraj Vysočina má specifickou vlastnickou strukturu, v nichž mají silné zastoupení malé obecní a vlastnické majetky. Státní lesy mají 49,12% lesů v kraji, obce a města vlastní 10,04%, právnické osoby 2,46% a lesní družstva 5,03%. Průměrná velikost lesního majetku je 4,26 ha, bez státního sektoru 2,57 ha. V kraji Vysočina je 48 293 vlastníků lesního majetku, z toho do 1 ha je 33 284. Mezi největší vlastníky patří Dr. Radoslav Kinský (cca 5 725 ha), LDO Příbyslav (5 600ha), LD Štoky (4560ha), Maria Podstatzka – Lichtensteinová a bratři František a Johann (3 950 ha) a město Jihlava (3 300 ha). V kraji Vysočina sídlí také sdružení vlastníků obecních lesů - SVOL (Bureš 2005).



## 6. 2. Lesy České republiky, s. p., Lesní správa Telč, revír Řásná

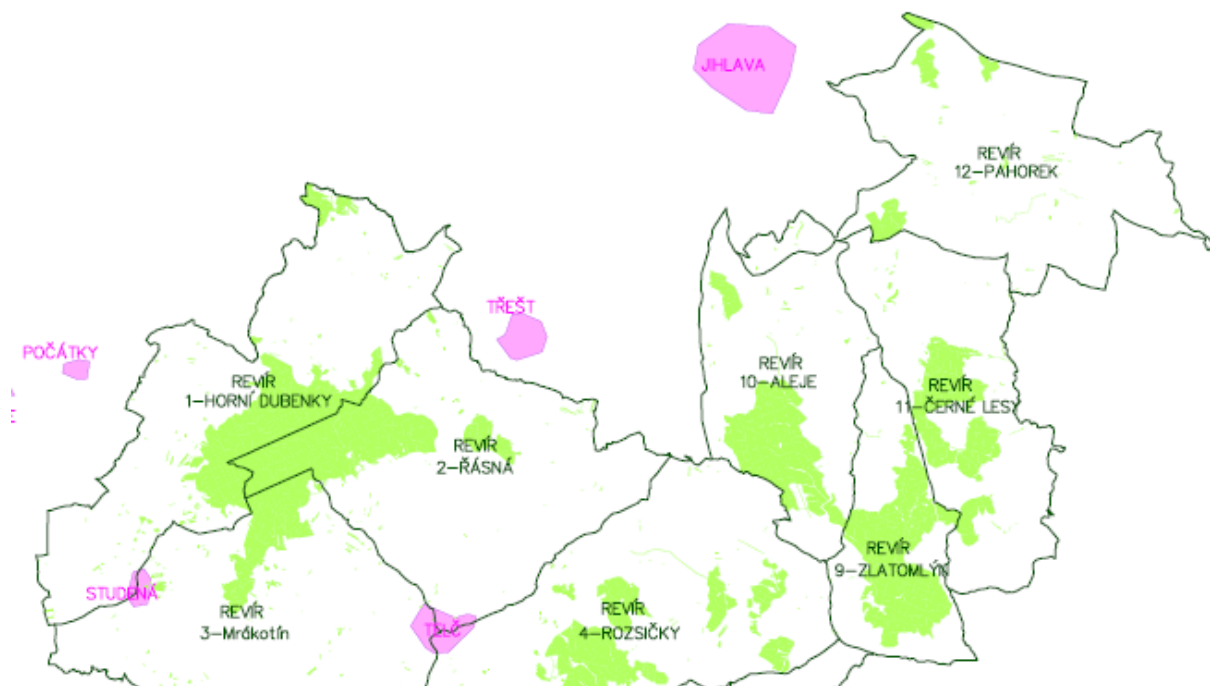
- Státní podnik (zkratky Lesy ČR, s. p.; Lesy ČR; LČR)
- Založen v roce 1992 zakládací listinou Ministerstva zemědělství
- Hlavní předmět podnikání: výkon práva hospodaření k lesům a movitému a nemovitému majetku ve vlastnictví státu, provádění činností zabezpečujících optimální plnění všech funkcí lesů a správě vodních toků
- Porostní půda 1 300 tis. ha
- Roční těžba cca 8 mil m<sup>3</sup> dřeva
- Obnova lesa cca 11 -12 tis. ha ročně
- Držitel prestižního certifikátu PEFC
- Správa 39 tis. km vodních toků
- Počet zaměstnanců cca 3 500



LČR – krajské ředitelství	Jihlava
LČR – lesní správa	Telč
LČR – smluvní územní jednotka	Řásná
LHC - platnost	2005 - 2014
PLO	16
PUPFL	1767 ha
Porostní půda	1728 ha

*Tabulka č. 6 – základní údaje o revíru Řásná (zdroj LHP)*

Revír Řásná se nachází v severní části LHC Telč. Spadá do přírodní lesní oblasti 16 - Českomoravská vrchovina. Nadmořská výška se pohybuje od 600 do 830 m n. m. Revír je rozdělen na dvě části. Hlavní část revíru se nachází v komplexu lesa Javořice. Druhá část revíru se rozprostírá u obce Hodice. Reliéf terénu je zvlněný a je tvořen plošinami a svahy. Na svazích se vyskytují menší balvanité sutě. Převládajícím geologickým podložím jsou žuly převážně takzvaného mrákotínského typu a ruly. Převládají půdy písčitohlinité až hlinitopísčité se slabší vrstvou humusu, půdní typ kambizem dystrická, mesobazická, slabě až středně oglejená. V místech trvale zamokřených dochází ke glejovému procesu. Území se nachází v mírně teplé až mírně chladné oblasti, průměrné roční teploty se pohybují kolem 6°C. Průměrná délka vegetační doby je 130-140 dní. Průměrný roční úhrn srážek činí 700-800mm. Nebezpečný a zároveň převažující směr větru je Z-SZ. Revír bývá ohrožen zimním jihovýchodním prouděním vlhkého vzduchu, který způsobuje námrazu. Na revíru převládá šestý vegetační stupeň (smrkobukový) - 70% porostní plochy, 25% porostní plochy spadá do pátého lesního vegetačního stupně (jedlobukový), 5% porostní plochy do sedmého lesního vegetačního stupně (bukosmrkový) a 0,001% do prvního lesního vegetačního stupně (dubový). Lesy na revíru Řásná jsou zařazeny do pásma ohrožení imisemi C a D. Pásmo ohrožení C zaujímá 12% porostní plochy a pásmo D 88% porostní plochy. Na revíru Řásná se rozprostírá PR Roštejnská obora o rozloze 32ha. Dále PP Lukšovská o rozloze 21ha. 505ha rozlohy revíru je zařazeno do genové základny, genová základna je pro dřeviny SM a BK. V západní části revír zasahuje k nejvyššímu bodu Českomoravské vrchoviny - Javořici.



Mapa č. 2 – část LHC Telč, LHP 2005 – 2014, měřítko 1:280000

Dřevina	Bonita	Plošné zastoupení (ha)	Plošné zastoupení (%)	Zásoba (m <sup>3</sup> b.k.)	Zásoba (%)	Průměrná zásoba (m <sup>3</sup> /ha)
smrk	30	1461,84	84,68	484715	88,66	332
jedle	28	10,35	0,6	2625	0,48	254
borovice	27	13,4	0,78	4538	0,83	339
modřín	30	35,08	2,03	9723	1,78	277
douglaska	36	7,5	0,43	3079	0,56	410
ost. jehl.	28	1,72	0,1	67	0,01	40
dub	27	5,03	0,29	1721	0,31	342
buk	28	127,99	7,41	30378	5,56	237
javor	30	9,89	0,57	2159	0,39	218
jasan	29	3,87	0,22	778	0,14	201
bříza	25	8,14	0,47	1038	0,19	128
olše	25	38,98	2,26	5459	1	140
lípa	29	0,85	0,05	223	0,04	262
ostatní	27	1,59	0,09	238	0,04	150
celkem		1726,23		546741		

Tabulka č. 7 – zastoupení dřevin na revíru Řásná (LHP 2005 – 2014)

Hospodářský soubor označení	cílové hospodářství	Plocha	
		ha	%
297	Hospodářství olšových stanovišť na podmáčených půdách - olšové (listnaté) porosty	11,88	0,69
511	Hospodářství exponovaných stanovišť vyšších poloh - smrkové (borové) porosty	23,73	1,37
531	Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh - smrkové (borové) porosty	430,15	24,89
551	Hospodářství živných stanovišť vyšších poloh - smrkové (borové) porosty	225,65	13,06
556	Hospodářství živných stanovišť vyšších poloh - bukové (listnaté) porosty	25,98	1,5
571	Hospodářství oglejených stanovišť vyšších poloh - smrkové (borové) porosty	335,66	19,42
2531	Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh - smrkové rezonanční porosty	125,59	7,27
1541	Hospodářství živných stanovišť vyšších poloh - lesy v PHO I.	1,25	0,07
4506	Hospodářství exponovaných stanovišť vyšších poloh - lesy v PR	32,02	1,85
4521	Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh - lesy v PP	21,16	1,22
8521	Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh - lesy v genové základně (smrkové)	463,13	26,8
8526	Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh - lesy v genové základně (bukové)	32,06	1,86
celkem		1728,26	100

Tabulka č. 8 - zastoupení hospodářských souborů na revíru Řásná (LHP 2005 – 2014)

### 6. 3. Vývoj prioritních lesnických ukazatelů – na revíru Řásná

Lesní správa	Telč		revír/polesí			
	Řásná					
tabulka 1.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>těžba</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
předpokládaná (m3)	10245	10245	9700	9700	9700	12000
skutečnost/předpoklad (m3)	5941	9283	10390	10000	10000	12500
%	58%	91%	107%	103%	103%	104%
z toho nahodilá	5096	3111	1283	1900	1900	1900
% těžba	86%	34%	12%	19%	19%	15%
<b>prořezávky</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
harmonogram (ha)	26	26	26	26	26	26
skutečnost	62	57	60	32	10	30

(předpoklad) (ha)						
% prořezávky	238%	219%	231%	123%	38%	115%
<b>probírky –40</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
harmonogram (ha)	41	41	41	41	41	32
skutečnost	33	64	52	104,03	35	32
(předpoklad) (ha)						
% prob. -40	80%	156%	127%	254%	85%	100%
<b>holina</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
z těžby (ha)	7,72	7,76	10,59	6	6,5	6,5
<b>obnova lesa</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
celkem (ha)	2,72	9,39	8,82	5,43	5,5	6
přírozená (ha)	2,14	3,66	6,42	4,19	4,2	4,34
% příroz. obnova	79%	39%	73%	77%	76%	72%
umělá (ha)	0,58	5,73	2,4	1,24	1,3	1,66
% umělá	21%	61%	27%	23%	24%	28%
z toho opakovaná (ha)	0,08	0,53	0,18	0,21	0,2	0,2
% opak. obnova	14%	9%	8%	17%	15%	12%

Tabulka č. 9 – těžba dříví u LČR na revíru Řásná (zdroj: LHP)

## 6. 4. Celková těžba

Závazné ustanovení celkové výše těžeb pro celé LHC Telč bylo určeno na 1 350 000 m<sup>3</sup> pro LHP 2005 – 2014. Z této sumy jsou rozpočítány celkové těžby na všechny revíry. Pro revír Řásná byla určena výše těžby na LHP na 102 451 m<sup>3</sup> z toho mýtních 54 140 m<sup>3</sup>.

Bilancovaná výše těžeb na začátku platnosti LHP na tomto revíru byla mírně překračována, a to přerozdělením těžeb z ostatních revírů, dále pak v důsledku živelných kalamin, které se podepsaly na přerozdělení těžeb na LHC Telč z důvodů přednostního umístění kalaminního dříví na trh. Dále výše těžeb byla ovlivněna situací na trhu se dřívím. V letech 2008-2010 byl revír Řásná v rámci SÚJ Javořice vylosován pro přímý prodej LČR - na lokalitě OM. V roce 2010 byla těžba nejnižší z důvodu končící smlouvy - prodej na lokalitě OM. Od roku 2011 dochází ke stabilizování situace a určení těžeb tak, aby byla do konce LHP naplněna celková bilancovaná výše těžeb.

### 6. 4. 1. Podíl nahodilých těžeb

Nahodilá těžba představuje v průměru (roky 2005 - 2012) objem cca 31% z celkové těžby dříví. Revír byl v minulých letech významně postižen větrnými a námrazovými kalaminami. V roce 1995 byl revír zasažen rozsáhlou námrazovou kalaminou (obr. 27), jejíž následky jsou patrné i dnes. V roce 2007 byl revír zasažen větrnou kalaminou – orkánem

Kyrill, v roce 2008 již mírně orkánem Emma, dále v roce 2010 a 2011 letními větrnými bouřemi. Do budoucna nelze předpokládat snížení podílu nahodilých těžeb, zejména z důvodu:

- zastoupení SM 85%, při rozpracování porostu se nevyhneme odkrytí porostních stěn,
- hospodaření v námrazové oblasti,
- porosty dnes 3. – 5. věkového stupně byly v minulosti silně atakovány mufloní a jelení zvěří, ohryzem a loupáním bylo poškozeno někde i 90% jedinců v porostu.

#### *6. 4. 2. Výchovné zásahy do 40 let*

*Prořezávky* - minimální plošný rozsah dle LHP je stanoven na 257ha. Na začátku LHP nebyl roční bilancovaný rozsah prořezávek plněn v celém rozsahu, a to především z důvodu skutečného stavu porostů, které byly po relativně čerstvých zásazích z minulého LHP dostatečně uvolněny. V polovině decennia došlo k výraznému navýšení prořezávek tak, aby byl plněn bilancovaný rozpis z LHP a dále zařazováním porostů z přirozené obnovy.

*Probírky do 40 let* - minimální plošný rozsah dle LHP je stanoven na 413ha. Z důvodů dřívějších výkyvů v plnění bilancovaného ročního rozsahu probírek do 40let (orkán Kyril, větrné bouřky) je v poslední době bilancovaný rozsah překračován tak, aby v rámci decennia byl splněn.

#### *6. 4. 3. Holina z těžby*

Holina z těžby byla v letech 2011 a 2012 vyšší v důsledku větrných kalamit. Holina z těžby slouží pro potřebu vnosu MZD. Na revíru je používán při obnovních těžbách způsob podrostní a násečný, neboť se zde daří přirozené obnově.

#### *6. 4. 4. Obnova lesa*

Na revíru dochází v největší míře k přirozené obnově smrku (obr. 28), dále se přirozeně obnovuje buk, douglaska a v malé míře i jedle. Přirozená obnova činí 70-75%.

První umělá obnova se používá pro potřebu vnášení MZD do porostů.

Opakovaná obnova činí v průměru 13%. Toto procento významně ovlivňují klimatické vlivy, méně pak hlodavci, zvěř či hmyzí škůdci.



*Obr. 27 - SM porost trpící velkou námrazou*



*Obr. 28 - Přirozená obnova SM a BK*

## **6. 5. Stavy zvěře na revíru Řásná**

Stavy zvěře byly zjišťovány pouze u dvou honiteb. A to honitba Roštejnská obora (obr. 29), která je plně v hranicích revíru a honitba Roštýn, která v revíru zaujímá plochu o rozloze 615 ha, což činí z celkové rozlohy honitby 84%. V oboře je normovaná zvěř dančí, mufloní a černá zvěř. V honitbě Roštýn je normovaná zvěř srnčí zvěř. V této honitbě se dále vyskytuje zvěř vysoká, dančí, mufloní a černá. Škody způsobuje zvěř mufloní a vysoká, a to především loupáním (obr. 30). Škody touto zvěří jsou každoročně uplatňovány na nájemci této honitby. Zvěř černá způsobuje minimální škody, spíše lesní hospodářství ovlivňuje pozitivně. Dále do revíru zasahuje honitba Hraběcí, Javořice a honitby s přičleněnými pozemky - Hodice, Růžená - Čenkov, Rácov - Lovětín.



*Obr. 29 - Roštejnská obora*



*Obr. 30 - BK porost poškozený mufloní zvěří*

## 6. 6. Větrná kalamita na Javořicku

V červenci 2013 se večer přehnal bouře a víchř přes Vysočinu a napáchala veliké materiální škody hlavně na lesních majetcích v okrese Jihlava. V některých lokalitách byl kvůli nebezpečným stromům vyhlášen zákaz vstupu do lesů. Nejvíce byla postižena jižní část lesního komplexu Javořice, kterou spravují LČR s. p., LS Telč na 4500ha. Sedm kilometrů dlouhý a zhruba jeden kilometr široký pás s vyvrácenými nebo polámanými stromy se táhl od Mrákotína přes Lhotku, Řáskou, Řídelov, Roštejnskou oboru až k vesnici Doupě.

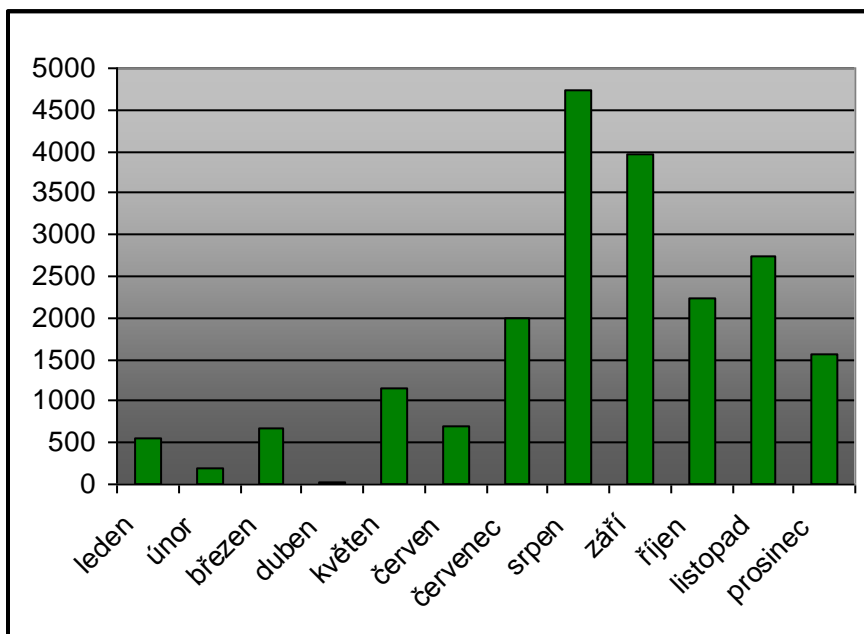
Na celé Vysočině bylo poničeno asi 70 tisíc m<sup>3</sup> dříví u LČR s. p.. U obce Práskolesy popadaly téměř všechny stromy. K zemi šla také jedna z památných lip v Práskolesích. S rozsáhlými škodami po větrné vichřici se vypořádávala také Správa městských lesů Jihlava (SML), která hospodáří přibližně na čtyřech tisících hektarech lesa a která jim způsobila škodu na třetinové roční těžbě, to je osm až deset tisíc m<sup>3</sup> dřeva, kde významnou měrou při zpracování pomohla přírodě šetrná harvesterová technologie.

( <http://trbicky.denik.cz>).



*Obr. 31 – 34 Větrná kalamita na Javořicku*





2014	m <sup>3</sup>
leden	543,92
únor	182,69
březen	668,15
duben	13,86
květen	1146,60
červen	702,47
červenec	2006,85
srpen	4733,34
září	3975,19
říjen	2232,48
listopad	2729,54
prosinec	1569,12
<b>2014</b>	<b>20504,21</b>

Graf. č. 4. – Grafické znázornění těžby dříví v r. 2014 u LČR s. p. na revíru Řásná

Tab. č. 10 - číselné vyjádření

### 6. 6. 1. Nejčastější použitá technika pro zpracování kalamity na LS Telč

V porostech do 40let věku:



Obr. 35 - FMG 0470



Obr. 36 - Vimek 608



Obr. 37 - Rottne H8



Obr. 38 - Valmet 820

**V porostech nad 40 let věku:**



*Obr. 39 - John Deere 1270 D*



*Obr. 40 - John Deere 810 D*

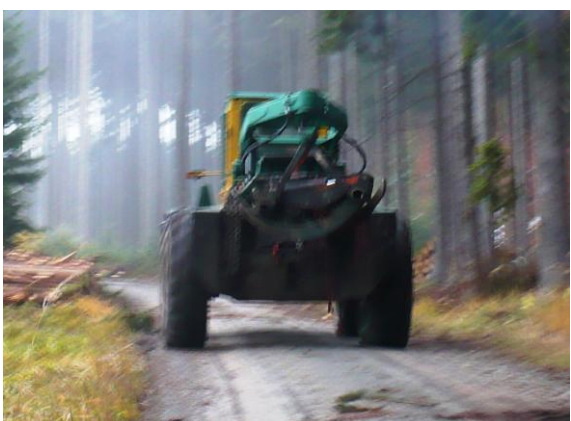
**V mýtních porostech:**



*Obr. 41 - John Deere 1470 D*



*Obr. 42 - John Deere 1110*



*Obr. 43 - LKT 81 s drapákem*



*Obr. 44- Vyvážecí souprava Bělorus a Farma*

## Odvoz dříví a biomasy:



Obr. 45 - Odvozní souprava Tatra na dříví



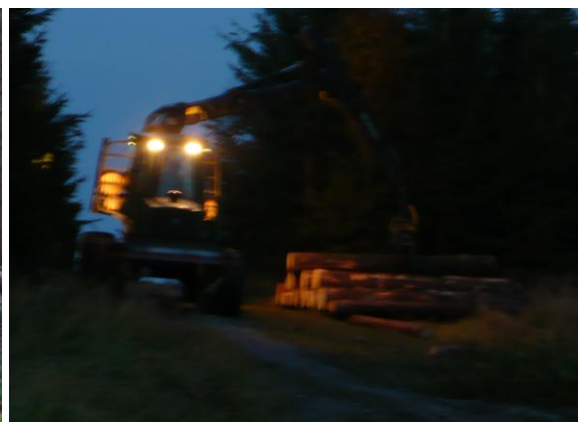
Obr. 46 - Odvozní kontejner Tatra na odvoz biomasy

### 6. 6. 2. Výhody, které vedly k nasazení harvestorové technologie v lesním hospodářství po kalamitě:

- jsou šetrné ke stojícím stromům
- nedochází k markantnímu poškození lesní půdy
- vyznačují se vysokou produktivitou práce
- nízké náklady na vyrobený sortiment
- ergonomicky výhodné s ohledem na pracovní dobu
- nižší riziko úrazu jak u jiných strojů
- harvestor nemá konkurenci v pracovním nasazení – zpracování 1 stromu řádově za 1 minutu
- vysoká produktivita práce v probírkách i mýtních těžbách



Obr. 47 - Práce harvestoru v noci



Obr. 48 - Práce vyvážecího traktoru v noci

### 6. 6. 3. Zásady nasazení harvestorových technologií a vyvážecích souprav u LČR s. p.

Základní strategie Lesů ČR je trvale udržitelné obhospodařování lesů s cílem vytvořit stabilní, kvalitní, věkově a druhově a prostorově diferencovaný les. A proto jsou upřednostňovány přírodě šetrné technologie, které snižují poškození lesních porostů a dopravní sítě. Proto jsou u LČR akceptovány harvestorové technologie jako moderní a šetrný způsob těžby a vyklizování dřeva z lesních porostů, které mohou být použity ve výchovných, nahodilých, ale i obnovních těžbách za dodržení uvedených podmínek:

1. Provedený zásah vede ke zvyšování kvality a stability porostu, v němž je prováděna výchovná těžba, v poslední fázi i příprava porostu na předpokládanou přirozenou obnovu.
2. Při použití harvestorové technologie ve výchovném zásahu nesmí dojít ke zvyšování výtěže. A vyklizovací (přibližovací) linky by měly činit max. 3m a šíře pracovního pole mezi linkami může být minimálně 20m.
3. Těženy mohou být jako u jiných technologií pouze vyznačené stromy a stromy na vyznačených vyklizovacích linkách.
4. V obnovních těžbách, realizovaných clonnou sečí nebo jednotlivým výběrem, činní šířka vyklizovacích (přibližovacích) linek max. 4m. Šířka pracovního pole minimálně 30m. I zde platí podmínka, že těžené stromy musí být vyznačeny nebo u holých sečí stačí vyznačené hranice, s tím že vyznačené stromy nesmějí být těženy. Klest a těžené zbytky nesmí ohrožovat v růstu uvolňované nálety, nárosty a kultury. Umístění klestu a těžebních zbytků musí být dohodnuto s LČR před započítáním prací.
5. Obdobné podmínky platí i pro použití harvestorových technologií při zpracování nahodilých těžeb.
6. Průměrná hmotnost dříví těžného harvestory se stanoví zjištěním středního kmene (zkusné plochy, pařezy, atd.). V zásadě však platí písemná dohoda předem před započítáním prací s dodavatelem.
7. O zjištění průměrné hmotnosti na transeptech či zkusných plochách se vyhotovuje zápisník s uvedením počtu měřených stromů (kmenů), zjištěných průměrů a délek nebo objemu zvlášť uloženého sortimentu a výpočtem průměrné hmotnosti. Zápisník tvoří vždy přílohu příslušného číselníku za porost (porostní skupinu), kterého se týká.

8. Hmota dříví vyrobeného harvesterovou technologií se zjišťuje obvykle měřením v hraních, příp. u silnějšího dříví měřením čepových průměrů (tloušťek) jednotlivých kusů. Převodní koeficienty jsou obvykle stanoveny podle místních podmínek na základě výsledků měření odsouhlasených oběma smluvními stranami.
9. Vyrobené dříví je přijímáno a evidováno běžným způsobem v číselníku dříví vždy za příslušný porost (porostní skupinu).
10. Při zpracování výchovných těžeb do 40 let může být těžené dříví prodáváno i nastojato, ale předem musí být odsouhlasené oběmi stranami.
11. Při nasazení HT se používají smluvní ceny dříví podle ceníku platného na příslušné územní jednotce.
12. Podíl hniloby se stanovuje podle průměrné hmotnosti z počtu oddenkových kusů se zjištěnou hnilobou v jednotlivých hraních za porost (porostní skupinu).
13. Ve výchovných těžbách do 40 let je přípustné stanovit podíl hniloby, na základě rozboru, paušální výši dohodou obou smluvních stran.
14. Další srážky se stanovují při zadání pracoviště dohodou obou smluvních stran.
15. Cena a rozsah dočištění porostu, pokud je požadováno LČR, určí se při zadání pracoviště (Zezula, 1997).

## **7. Výsledky a zhodnocení na zájmovém území Řásná**

### **7. 1. Vlastní záměr výhledu obnovy a výchovy na příštích 5 let a navržení technologie těžby**

#### *7. 1. 1. Zásady hospodaření dle HS 53, 55, 57*

Na LHC Telč bylo vytvořeno (na základě cílových hospodářství určených soubory lesních typů a porostních typů v kategorii lesa hospodářského a zvláštního určení) celkem 12 hospodářských souborů s vypracovanými rámcovými směrnici hospodaření. V těchto směrnících jsou promítnuty poznatky vyplývající z přírodních poměrů a doporučení OPRL a hospodářské cíle LČR dle požadavků na trvale udržitelné hospodaření v lesích. Uvádím zde pouze zásady hospodaření v HS, které jsou na revíru Řásná zastoupeny ve větším měřítku.

### **HS 53 – Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh**

Tento cílový hospodářský soubor je plošně zastoupen na revíru Řásná 62%, což odpovídá 1072,09 ha celkové plochy.

#### ***Charakteristika:***

- terénní podmínky příznivé
- porosty dosahují průměrné produkce
- velmi dobré podmínky pro přirozenou obnovu
- ohrožení větrem, námrazou a sněhem

**Výchova:** U smrkových porostů jsou nutné včasné intenzivní zásahy, prováděné za účelem zvýšení stability a kvality porostu. Zachováváme a využíváme meliorační a zpevňující dřeviny. U smrku provádíme prořezávky intenzivním zásahem za účelem uvolnění kvalitních jedinců s cílem dosažení dlouhé zelené koruny. V probírkách provádět úrovňové zásahy se zaměřením na podporu stabilních a cílových stromů. Ve starších porostech zásahy v úrovni na podporu cílových stromů.

U buku v prořezávkách odstranění nevhodných dřevin, dále předrostlíků, obrostlíků a netvárných jedinců v úrovni (pokud je v úrovni dostatek kvalitních jedinců). Do podúrovně nezasahovat. V probírkách provádět úrovňové zásahy se zaměřením na podporu kvalitních a stabilních jedinců.

**Obnova:** Obnovu provádíme formou clonných sečí a podrostitního způsobu s cílem mírného prosvětlení porostu za účelem podpory přirozeného zmlazení. Meliorační a zpevňující dřeviny (BK, JD) umístíme do předsunutých clonných prvků nebo do náseků v předstihu 10-15 let.

### **HS 55-Hospodářství živných stanovišť vyšších poloh**

Tento cílový hospodářský soubor je plošně zastoupen na revíru Řásná 14,6%, což odpovídá 252,88ha celkové plochy.

#### ***Charakteristika:***

- porosty se nachází na svěžích bohatších stanovištích
- terénní podmínky jsou příznivé
- produkce nadprůměrná, vyšší vzrůst, výše položené těžiště
- u SM porostů ohrožení větrem, námrazou a sněhem, dále hnilobou a dřevokaznými houbami
- významné ohrožení přirozené a umělé obnovy představuje buřeň

**Výchova:** U smrku ponechávat v porostu zpevňující a přimíšené dřeviny. V prořezávkách provádět intenzivní zásahy s cílem dosažení dlouhou zelenou korunu a uvolnění kvalitních jedinců.

V probírkách provádět úrovňové zásahy se zaměřením na podporu kvalitních cílových stromů.

U buku v prořezávkách a probírkách provádět zásahy v úrovni odstraněním předostlíků, obrostlíků a netvárných jedinců s cílem podpory stabilních a kvalitních cílových stromů.

**Obnova:** Způsob obnovy volíme dle poměrů v porostu. Při zabuřnění porostu volíme náseky nebo pruhové holé seče. Pro podporu přirozené obnovy porosty rozvolňujeme pomalu nebo volíme mechanickou či chemickou přípravu půdy. Meliorační a zpevňující dřeviny (BK, JD) umístíme do předsunutých clonných prvků - jako podsadby, nebo do náseků v předstihu 10-15 let.

#### **HS 57 – Hospodářství oglejených stanovišť vyšších poloh**

Tento cílový hospodářský soubor je plošně zastoupen na revíru Řásná 19,4%, což odpovídá 335,66 ha celkové plochy.

#### ***Charakteristika:***

- porosty se nachází na vlhkých bohatších stanovištích
- terénní podmínky jsou méně příznivé
- porosty dosahují průměrné až nadprůměrné produkce
- silné ohrožení zamokřením, větrem, sněhem, námrazou i hnilobou
- významné ohrožení přirozené a umělé obnovy představuje buřň

**Výchova:** Hlavním cílem hospodaření na těchto stanovištích je stabilita porostů. U smrku provádět intenzivní prořezávky se zaměřením na uvolnění stabilních a kvalitních jedinců s cílem péče o dlouhou zelenou korunu. V probírkách provádět zásahy v úrovni na podporu cílových stromů. Dbáme na vytvoření volnějšího zápoje. Je důležité včas rozvrhnout prostorovou úpravu lesa, budovat odolné porostní pláště a okraje a podporovat přimíšené zpevňující dřeviny - zejména jedle.

U buku provádět prořezávky a probírky v úrovni odstraněním nevhodných dřevin, dále předrostlíků, obrostlíků a netvárných jedinců (pokud je v úrovni dostatek kvalitních jedinců). Podporovat přimíšené zpevňující dřeviny - v maximální míře jedli.

**Obnova:** Vzhledem k silnému ohrožení větrem a nestálou hladinou vody je nutné porosty na těchto stanovištích vychovávat jemnějšími způsoby obnovy jako jsou podsadby, okrajová a clonná seč. V maximální míře podporovat přirozenou obnovu a vnášet meliorační a zpevňující dřeviny. V tomto případě je nevhodnější jedle a buk.

### 7. 1. 2. Vybraný vzorový projekt revíru Řásná v oddělení 228 – 230

#### Probírka do 40 let – návrh

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin	zásoba (m <sup>3</sup> )	předpis LHP-TV	nal.	návrh TV (m <sup>3</sup> )
229	C	3	531	6I	27	10	1,49	SM - 97	181	1,49	1	47
							0,05	MD-3	6	0,05		2
								celkem	187	1,54		49

Tab. č. 11 – porost 229C3

#### Popis navržené výchovy:

Jedná se o porost na mírném svahu jižní expozice. Porost je tvořen 2 částmi. Zdravotní stav porostu je dobrý. Smrková část porostu je mírně pomístně poškozená od jelení zvěře. Výchovný zásah je veden převážně v podúrovni. Zásah v úrovni je slabší intenzity za účelem uvolnění cílových jedinců. Modřínová část porostu z minulosti poškozená vrcholkovými zlomy a z části poškozená od černé zvěře. Výchovný zásah je veden v úrovni i podúrovni za účelem uvolnění silných stromů. Stávající vyklizovací linky byly zachovány. Přibližování a vyklizování dřeva bude **prováděno některým z motomanuálních způsobů těžby** (JMP + UKT, JMP + kůň, JMP + kůň + UKT).

#### Probírka do 40 let – návrh

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin	zásoba (m <sup>3</sup> )	předpis LHP-TV	nal.	návrh TV (m <sup>3</sup> )
229	C	4	531	6I	37	10	2,55	SM - 98	555	2,5	1	86
								DG-2	14	0,05		
								celkem	187	2,55		2,55

Tab. č. 12 – porost 229C4

#### Popis navržené výchovy:

Jedná se o porost na mírném svahu jihozápadní až jihovýchodní expozice. V jižní části se nachází mírný svah tvořený kameny. Porost je tvořen čtyřmi částmi a v minulosti byl



poškozen vrcholkovými zlomy. U smrku je veden v úrovni i podúrovni s cílem uvolnění silných stromů. Douglaska má dostatečnou korunu a zásah není potřebný. V porostu se nachází další přimíšené dřeviny, a to buk a modřín. U buku zásah není potřebný. U modřínu bude zásah veden v podúrovni s cílem uvolnění silných stromů. Přibližování a vyklizování dřeva bude **prováděno motomanuálních způsobem těžby** (JMP + kůň + UKT).

#### Probírka do 40 let - provedená

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin	zásoba (m <sup>3</sup> )	předpis LHP-TV	nal.	provedená TV (m <sup>3</sup> )
228	F	4	531	6K	39	10	7,46	SM – 85	1372			292
								MD – 15	375			28
								BK-3	34			0,2
								celkem	1781	7,46	1	7,46

Tab. č. 13 – porost 228F4

#### Popis provedené výchovy:

U smrku na některých místech poškození zvěří. Ve smrkové části porostu byla probírka vedena silnější intenzitou převážně v podúrovni. U modřínu byl zásah veden v podúrovni i úrovni. U buku provedení bez zásahu, odstranění jedinců za účelem rozšíření přibližovací linky. **Zásah byl proveden HT technologií.**

#### Probírka nad 40 let – návrh

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin	zásoba (m <sup>3</sup> )	předpis LHP-TV	provedená TV (m <sup>3</sup> )
230	E	7	531	6K	67	10	0,62	SM – 96	265		74
								OL-2	3		
								JV-1	2		
								DB-1	3		
								celkem	273		

Tab. č. 14 – porost 230E7

#### Popis navržené výchovy:

Porost se nachází na mírném svahu. Je tvořen dvěma částmi. Porost je v dobrém zdravotním stavu. Probírka bude provedena pouze ve smrkové části, a to mírně v podúrovni a hlavně v úrovni za účelem uvolnění korun silných stromů. Přibližovací linky jsou vedeny na okrajích porostů na hranicích s jinými porostními skupinami. Přibližování a vyklizování dřeva bude **prováděno některým z motomanuálních způsobů těžby** (JMP + UKT, JMP + kůň, JMP + kůň + UKT).

## Probírka nad 40 let – provedená

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin	zásoba (m <sup>3</sup> )	předpis LHP-TV	provedená TV (m <sup>3</sup> )
228	C	5	571	6P	50	10	2,08	SM – 95 MD – 5 celkem	624 39 259	2,08	51 6 2,08

Tab. č. 15 – porost 228C5

### Popis provedené výchovy:

Zásah byl veden v podúrovni za účelem prosvětlení porostu. Intenzita zásahu byla silnější. V úrovni byl proveden mírnější zásah. **Bylo použito harvesterové technologie**, porost je rozčleněn linkami vzdálenými od sebe 20 m.

### 7. 1. 3. Předpokládané obnovní těžby

#### Vybraný objekt na revíru Řásná: oddělení 203 – 207

Níže navrhované obnovní těžby jsou graficky znázorněny na mapě, na konci kapitoly.

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin (%)	zásoba (m <sup>3</sup> )	stř. výška (m)	stř. d 1,3 (cm)	předpis LHP T0 (m <sup>3</sup> )	návrh T0 (m <sup>3</sup> )
203	A	11	551	5B	105	9	3,5	SM – 100	2172  2172	32	36	0	650

Tab. č. 16 – porost 203A11

### Popis navržené obnovy:

Obmýtí 110, obnovní doba 30 let, těžební procento dle vyhlášky č. 84/1996 Sb. je 50%, minimální podíl MZD dle vyhlášky č. 83/1996 Sb. je 25%, současným LHP je stanoven na toto decennium na 0%. V letech 2005-2012 (od počátku platnosti LHP) bylo v tomto porostu vytěženo: 204m<sup>3</sup> nahodilé těžby a 177m<sup>3</sup> mýtní úmyslné.

Návrh obnovní těžby v příštích 3 letech: v jižní části porostu uvolnit přirozené zmlazení o celkové ploše 0,10ha a na ostatní části porostu navrhuji provést mírné prosvětlení za účelem vzniku přirozené obnovy. **Vhodný porost pro harvesterovou technologii.**

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	Výměra (ha)	zast. dřevin (%)	Zásoba (m <sup>3</sup> )	stř. výška (m)	stř. d 1,3 (cm)	předpis LHP T0 (m <sup>3</sup> )	Návrh T0 (m <sup>3</sup> )
205	A	12	551	5B	111	8	2,34	SM – 97 JD-3 100	1313 35 1348	33 29	39 31	36 0	500  500

Tab. č. 17 – porost 205A12

### **Popis navržené obnovy:**

Obmýtí 110, obnovní doba 30let, těžební procento dle vyhlášky č. 84/1996 Sb. je 88%, minimální podíl MZD dle vyhlášky č. 83/1996 Sb. je 25%, současným LHP je stanoven na toto decennium na 5%. V letech 2005 - 2012 (od počátku platnosti LHP) bylo v porostu vytěženo: 507m<sup>3</sup> nahodilé těžby a 306m<sup>3</sup> mýtní úmyslné. Vznikla holina o celkové výměře 0,67ha. Z toho bylo zalesněno 0,24ha BK, 0,18ha SM a 0,25ha činila přirozená obnova. Podíl MZD v tomto porostu byl naplněn.

Návrh MÚ těžby na další 3 roky: ve východní části uvolnění přirozené obnovy o výměře 0,15ha a další prosvětlení porostu po ploše za účelem podpory přirozeného zmlazení.

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin (%)	zásoba (m <sup>3</sup> )	stř. výška (m)	stř. d 1,3 (cm)	předpis LHP T0 (m <sup>3</sup> )	návrh T0 (m <sup>3</sup> )
206	D	13	551	5B	130	8	0,31	SM – 100	187	34	39	0	220
								100	187				

Tab. č. 18 – porost 206D13

### **Popis navržené obnovy:**

Obmýtí 110, obnovní doba 30let, těžební procento dle vyhlášky č. 84/1996 Sb. je 100%, minimální podíl MZD dle vyhlášky č. 83/1996 Sb. je 25%, současným LHP je stanoven na toto decennium na 0%. V letech 2005 – 2012 (od počátku platnosti LHP) bylo v tomto porostu vytěženo: 9m<sup>3</sup> nahodilé těžby.

Návrh MÚ těžby na další 3 roky: na 90% plochy porostu se nachází přirozená obnova. Navrhují smýcení celého porostu **harvestorem**. Na holině provést chemickou přípravu půdy a zalesnit sazenicemi SM, případně sazenice MD a tyto ochránit proti zvěři.

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin (%)	zásoba (m <sup>3</sup> )	stř. výška (m)	stř. d 1,3 (cm)	předpis LHP T0 (m <sup>3</sup> )	návrh T0 (m <sup>3</sup> )
206	G	10	551	5H	98	9	3,28	SM – 90	1745	31	34	506	590
								BO-2	125	31	36	3	1
								MD-2	25	32	38		3
								100	1895			509	

Tab. č. 19 – porost 206G10

### **Popis navržené obnovy:**

Obmýtí 110, obnovní doba 30 let, těžební procento dle vyhlášky č. 84/1996 Sb. je 30%, minimální podíl MZD dle vyhlášky č. 83/1996 Sb. je 25%, současným LHP je stanoven na toto decennium na 45%. V letech 2005 - 2012 (od počátku platnosti LHP) bylo v tomto porostu vytěženo: 98m<sup>3</sup> nahodilé těžby a 166m<sup>3</sup> mýtní úmyslné.

Návrh MÚ těžby na další 3 roky: při okraji v severovýchodní části porostu odkácení plochy o výměře 0,43ha - z toho je 0,10ha přirozená obnova. BO a MD navrhuji odkácet, stromy jsou poškozeny vrcholkovými zlomy a mají netvárné kmeny. Na plochu 0,33ha vnést MZD. Ve zbývajících ploše porostu provést prosvětlení za účelem podpory přirozeného zmlazení.

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zast. dřevin (%)	zásoba (m <sup>3</sup> )	stř. výška (m)	stř. d 1,3 (cm)	předpis LHP T0 (m <sup>3</sup> )	návrh T0 (m <sup>3</sup> )
207	H	11	551	5S	105	9	3,99	SM – 88	1975	30	34	164	
								BO-8	134	28	35	0	
								MD-2	40	30	36	0	
								BR-2	24	27	30	1	
								100	2173			165	

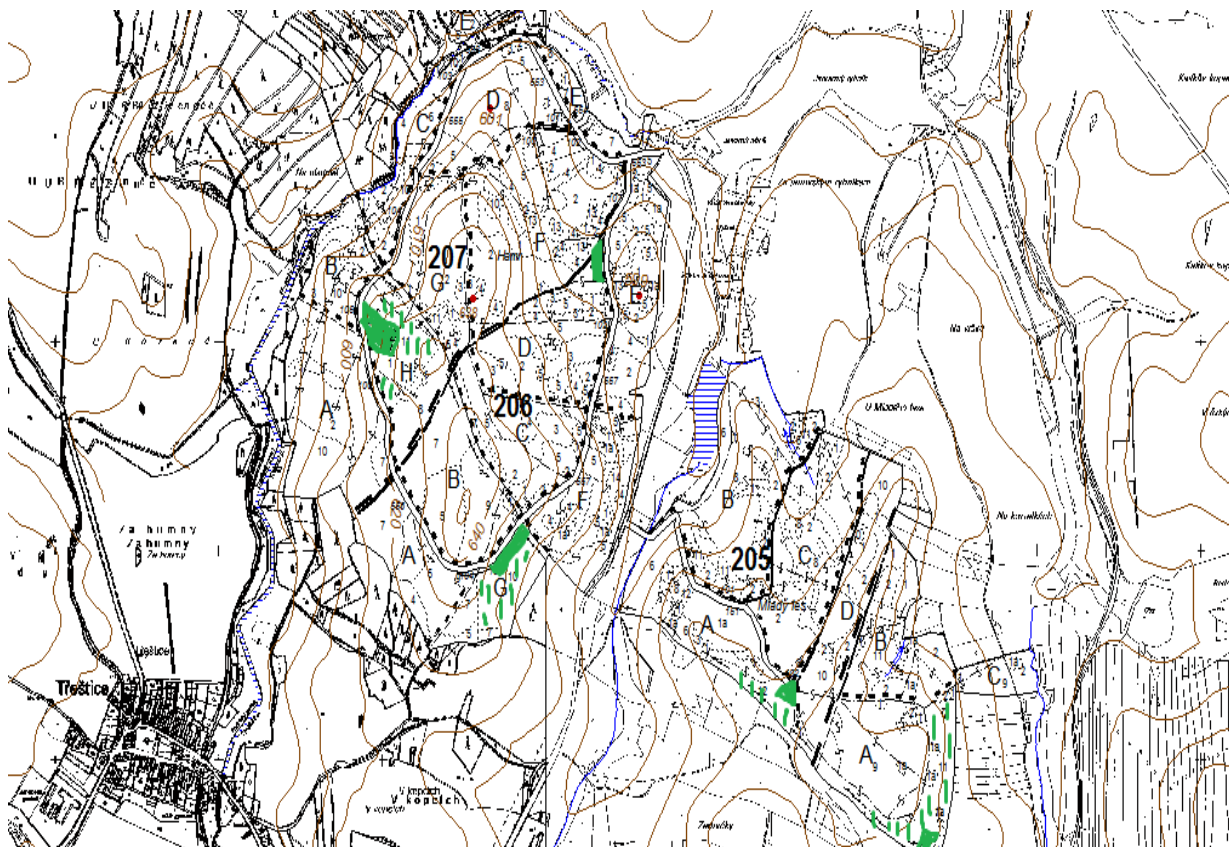
Tab. č. 20 – porost 207H11

### **Popis navržené obnovy:**

Obmýtí 110, obnovní doba 30 let, těžební procento dle vyhlášky č. 84/1996 Sb. je 50%, minimální podíl MZD dle vyhlášky č. 83/1996 Sb. je 25%, současným LHP je stanoven na toto decennium ve výši 5%. V letech 2005-2012 (od počátku platnosti LHP) bylo v tomto porostu vytěženo: 104m<sup>3</sup> nahodilé těžby a 148m<sup>3</sup> mýtní úmyslné. Touto těžbou vznikla plocha o výměře 0,22ha. Na této ploše je přirozená obnova.

Návrh MÚ těžby na další 3 roky: v západní části porostu navrhuji odkácet plochu o výměře 0,57ha, neboť se zde nachází přirozená obnova. Provést částečně těžbu u BO a MD, ponechat silné jedince na podporu stability porostu.

Ve zbývajících části porostu navrhuji provést prosvětlení za účelem podpory přirozeného zmlazení **harvestorovou technologií, společně s těžařem s JMP.**



Mapa č. 3 – obrysová mapa, revír Rásná, měřítko 1:12 000; grafické znázornění návrhu mýtních těžeb v průběhu 3 let ve vybrané části revíru

#### 7. 1. 4. Úplný návrh obnovy dosud nerozpracovaného porostu

odd.	por.	skup.	HS	SLT	věk	zakm.	výměra (ha)	zastoup. dřevin (%)	zásoba (m <sup>3</sup> )	stř. výška (m)	stř. d 1,3 (cm)	předpis LHP T0 (m <sup>3</sup> )	návrh T0 (m <sup>3</sup> )
230	D	9	531	K	86	10	7,44	SM – 99	4112	28	32	0	
								BK - 1	33	28	48	0	
									4145			0	

Tab. č. 21 – porost 230D9

Obmýtí 110, obnovní doba 40let, těžební procento dle vyhlášky č. 84/1996 Sb. je 12%, minimální podíl MZD dle vyhlášky 83/1996 Sb. je 25%, současným LHP je stanoven na toto decennium na 40%. Meliorační dřeviny – JD, BK, DG, LP. Předpoklad silné přirozené obnovy především smrku.

Od začátku decennia bylo v porostu vytěženo z mýtních nahodilých těžeb a lapáků 36m<sup>3</sup> SM. Nynější předpokládaná zásoba porostu je: SM – 4112m<sup>3</sup>, BK – 33m<sup>3</sup> (celkem 4145m<sup>3</sup> = 555 m<sup>3</sup>/ha), zakmenění 10. Protože obnova porostu započne až ke konci LHP, je

k zásobě porostu připočítán běžný přírůst za toto decennium. Nahodilé těžby jsou z hlediska vývoje minulých let plánovány v minimálním objemu.

Porost byl pro tento účel teoreticky rozčleněn na 13 polí o šířce cca 30m orientovaných kolmo k západu (západní převládající větry) a zároveň rovnoběžných s již stávajícími vyklizovacími linkami. Hlavní cíl obnovy: co nejdříve a v předstihu vnést do porostu odpovídající procento melioračních dřevin (BK, JD, DG) a co nejlépe využít přirozenou obnovu smrku, která již nyní je zřetelná. Porost je graficky rozpracován v obrysové mapě č. 3 .

#### **I. decennium 2005 - 2014:**

Náseky 30m široké o celkové ploše 1,21ha, do náseku (3,7) vneseme 0,68ha buku a 0,53ha jedle. Veškeré plochy zalesněné MZD budou oploceny. Předpokládaná těžba – 800m<sup>3</sup>, vnos MZD na plochu 1,21ha = 100%.

#### **II. decennium 2015 - 2024:**

Násek (10) 30m široký o celkové ploše 0,56ha. Zde bude vneseno 100% buku, celá plocha bude oplocená. Na ploše 2,62ha (6,9,11,12,13) bude provedena clonná seč za účelem podpory přirozeného zmlazení. Celková předpokládaná těžba v tomto decenniu – 1126m<sup>3</sup>, vnos MZD na plochu 0,56ha = 100%.

#### **III. decennium 2035 – 2024**

Násek (4) 30m široký o celkové ploše 0,42ha. Zde bude vneseno 100% douglasky a celá plocha bude oplocena. Clonná seče na ploše porostu (1,2,5,8) 2,07ha za účelem podpory přirozeného zmlazení a domýcení přicloužené části (13) 30m široké o celkové ploše 0,46ha. Vysoká pravděpodobnost již nastoupivší přirozené obnovy lesa, která se na revíru vyskytuje ve velké míře a je na tomto kyselém stanovišti více než očekávaná. Místa bez přirozené obnovy budou uměle zalesněna smrkem. Předpokládaná celková těžba za 3. decennium – 1268 m<sup>3</sup>. MZD se nachází na ploše 2,19ha, což je 29% plochy porostu.

#### **IV. decennium 2035 – 2044**

Domýcení procloužených částí (5,8,9,12) o celkové ploše 2,27ha. Vysoká pravděpodobnost přirozené obnovy lesa. Místa bez přirozené obnovy smrku zalesnit polo-

odrostky či odrostky sazenicemi BK. Předpoklad vnosu MZD na plochu 0,56ha. Předpokládaná celková těžba za 4. decennium – 1085m<sup>3</sup>.

## V. decennium 2045-2054

Domýcení procloněných částí (1, 2, 6, 11) o celkové ploše 1,96ha. Vysoká pravděpodobnost přirozené obnovy. Místa bez přirozené obnovy budou zalesněny uměle sazenicemi BK-polo-odrostky nebo odrostky. Předpoklad vnosu MZD na plochu 0,23ha. Předpokládaná těžba za toto decennium-1296m<sup>3</sup>.



Obr. 49 Ochrana jedle

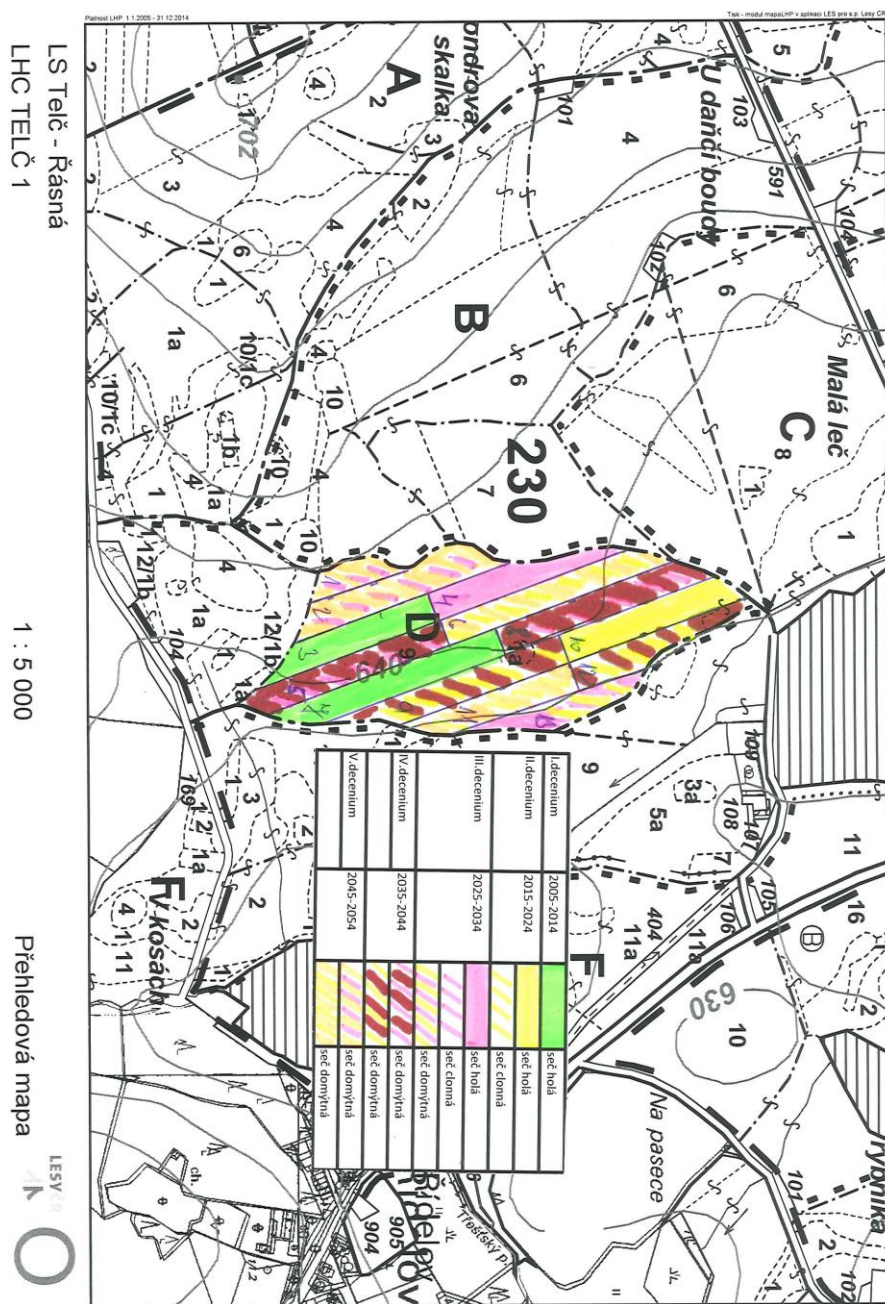


Obr. 50 Přirozené zmlazení v rozkládajícím se pařezu

č.	popis	porost	věk porostu / těžební procento	plocha obnovy (ha)	zásoba z předch. decennia (m <sup>3</sup> )	běžný přírůst (m <sup>3</sup> )	zásoba předpoklad (m <sup>3</sup> )	výše těžby předpoklad (m <sup>3</sup> )	vnos MZD (ha)
č.	<b>I. decennium 2005-2014</b>	<b>230D09</b>	<b>86</b>	<b>7,44</b>	<b>4145</b>	<b>715</b>	<b>4860</b>		
3	odkácení náseku			0,53				346	0,53
7	odkácení náseku			0,68				444	0,68
	nahodilá těžba							10	
	celkem			1,21				800	1,21
	těžební procento		16%						
	<b>II. decennium 2015-2024</b>	<b>230D10</b>	<b>96</b>	<b>5,67</b>	<b>4060</b>	<b>561</b>	<b>4621</b>		<b>1,21</b>
10	odkácení náseku			0,56				416	0,56
6,9,11,12,	clonná seč							680	
13	nahodilá těžba							30	
	celkem			0,56				1126	0,56
	těžební procento		36%						
	<b>III. decennium 2025-2034</b>	<b>230D11</b>	<b>116</b>	<b>5,11</b>	<b>3495</b>	<b>368</b>	<b>3863</b>		<b>1,77</b>
4	odkácení náseku			0,42				318	0,42
1,2,5,8	clonná seč							550	
13	domýcení proclon. části			0,46				348	
	nahodilá těžba							70	
	celkem			0,88				1268	0,42
	těžební procento		55%						
	<b>IV. decennium 2035-2044</b>	<b>230D12</b>	<b>126</b>	<b>4,23</b>	<b>2595</b>	<b>228</b>	<b>2823</b>		<b>2,19</b>
5	domýcení proclon. části			0,6				400	
8	domýcení proclon. části			0,65				434	
9	domýcení proclon. části			0,62				414	
12	domýcení proclon. části			0,4				267	

nahodilá těžba							100	
celkem			2,27				1615	0,56
těžební procento		80%						
V. decennium 2045-2054	230D13	136	1,96	1208	88	1296	2,75	
1 domýcení proclon. části			0,22				145	0,23
2 domýcení proclon. části			0,6				397	
6 domýcení proclon. části			0,65				430	
11 domýcení proclon. části			0,49				324	
nahodilá těžba							0	
celkem			1,96				1296	2,98
těžební procento		100%						

Tabulka č. 22 – úplný návrh obnovy porostu 230D9



Mapa č. 4 – obrysová mapa, revír Řásná, měřítko 1:5 000; grafické znázornění návrhu úplné obnovy porostu 230D9; 1. - 5. decennium



### *7. 1. 5. Řešení problémových úkolů na revíru*

**Živelné kalamity:** Revír Řásná bývá poměrně silně zasahován kalamitami, ať už vlivem sněhu či námrazami, dále pak bořivými větry - v roce 2007, 2008, 2010 a 2011. Zastoupení smrku činí 85% plochy revíru, a to převážně na kyselých stanovištích. Podíl nahodilých těžeb z celkových je z celého LHC Telč na tomto revíru poměrně vysoký. Částečně k tomu dochází i při odkrývání porostních stěn, za účelem uvolnění přirozené obnovy a díky silnému poškození porostů v minulosti mufloní a jelení zvěří.

**Obnova porostu:** Na revíru Řásná jsou kyselá stanoviště plošně zastoupena 67%. Na těchto stanovištích se poměrně dobře daří přirozené obnově. Opakovaná umělá obnova se na tomto revíru drží vesměs na úrovni 15% celkové umělé obnovy. Umělá obnova první je používána převážně pro vnos MZD. Pro využití přirozené obnovy se používá způsob podrostní a násečný.

**Výchova lesních porostů:** Zvyšuje se podíl přirozené obnovy lesa, se kterou se počítá i do budoucna. Tato skutečnost snižuje náklady na pěstební práce - jako jsou zalesňování, nátěry a vyžínání, zároveň však klade vysoké nároky na správnou a včasnou výchovu přirozeně obnovených kultur. První zásahy v těchto porostech jsou velmi pracné a z hlediska smluvního partnera nevděčné. Myslím si, že by se mělo více pracovat s prostřihávkami, které nejsou jako pěstební úkon nijak zvlášť využívány a které by výrazně prospěly k rychlejší a kvalitnější výchově porostu.

### *7. 1. 6 Návrh technologie pro těžbu a přibližování dřeva*

Příznivé terénní podmínky umožňují uplatnění více technologií – jak klasických (JMP, UKT), tak i harvestorových. Vyklizovací soustavu linek lze považovat za dostačující. V pokročilejší fázi obnovy porostu, především u fází domýtných, kde se předpokládá existence přirozených náletů, doporučuji zvolit šetrnější těžební metody, např. sortimentní s následným odvozem dřeva pomocí harvestoru a vyvážecího traktoru (forwarderu) nebo traktorové soupravy. Při uvolňování vyšších nárostů je možné použít odkacování stromů v celých délkách s přiblížením UKT na OM.

## **7. 2. Kvalitativní posouzení výřezů vyráběných harvestory**

### *7. 2. 1. Druhy povrchového poškození podávacími válci*

Z terénního šetření můžeme stanovit 3 skupiny poškození při zjišťování poškození podávacími válci harvestoru. Je to nepoškozený nebo mírně poškozený, středně poškozený a silně poškozený kmen sortimentu. U náhodného výběru několika výřezů určíme vady a tyto vzorky zařadíme do zvolených skupin. Vyskytuje-li se na kmeni více druhů vad nebo více vad stejného druhu, určí se největší a nejzávažnější z nich.

#### **Nepoškozený nebo mírně poškozený povrch**

Povrch sortimentu není narušen podávacími válci nebo takový, že na povrchu jsou známky po podávacích válcích, které neovlivňují jejich technickou upotřebitelnost.



*Obr. 51 - Borový sortiment s mírným poškozením*

#### **Středně poškozený povrch**

Za sortiment středně poškozený považujeme ten, u kterého byla odstraněna část kůry a bylo obnaženo dřevo, u kterého ale nedošlo k poškození. Toto poškození by snižovalo technickou upotřebitelnost dříví, jeho prodejnost nebo cenu.



*Obr. 52 – Borové sortimenty se středním poškozením*

### **Silně poškozený**

Silně poškozený sortiment má vlivem podávacích válců odstraněnou kůru a lýko a došlo k mechanickému poškození dřeva. Toto poškození způsobuje snížení technické upotřebitelnosti dříví, jeho prodejnosti nebo ceny.



*Obr. 53 – Silně poškozený kmen*

### *7. 2. 2. Výrobní trhliny*

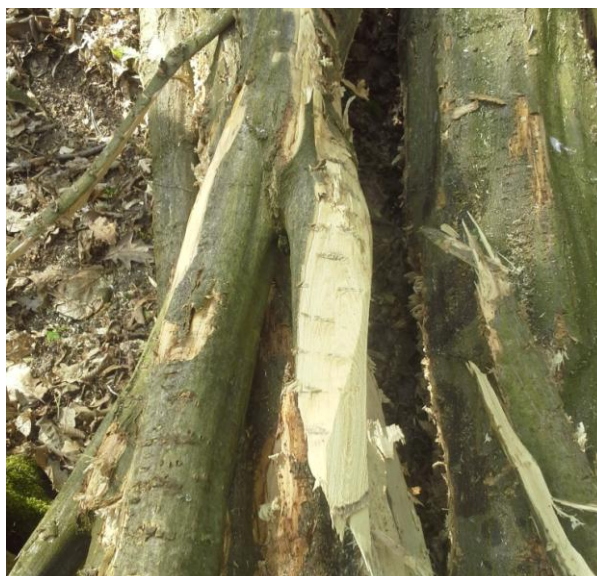
U malého procenta výřezů došlo k vytvoření výrobních trhlin nebo k vytržení třísky, tyto kusy byly umístěny mimo skládku a pokud to bylo možné, byly opraveny motomanuálně JMP.



*Obr. 54 – Výrobní poškození kmene*

### *7. 2. 3. Nedokonalé odvětvení*

Nedokonalé odvětvení bývá způsobeno tupostí nožů na odvětřování, velkou šířkou větví, velkou křivostí kmene nebo špatně zvolenou hlavicí. To způsobuje špatný překryv nožů a tím nedokonalé odvětvení. To se projevuje vytrhanými a olámanými suký nebo zůstávají na výřezu pahýly po větvích.



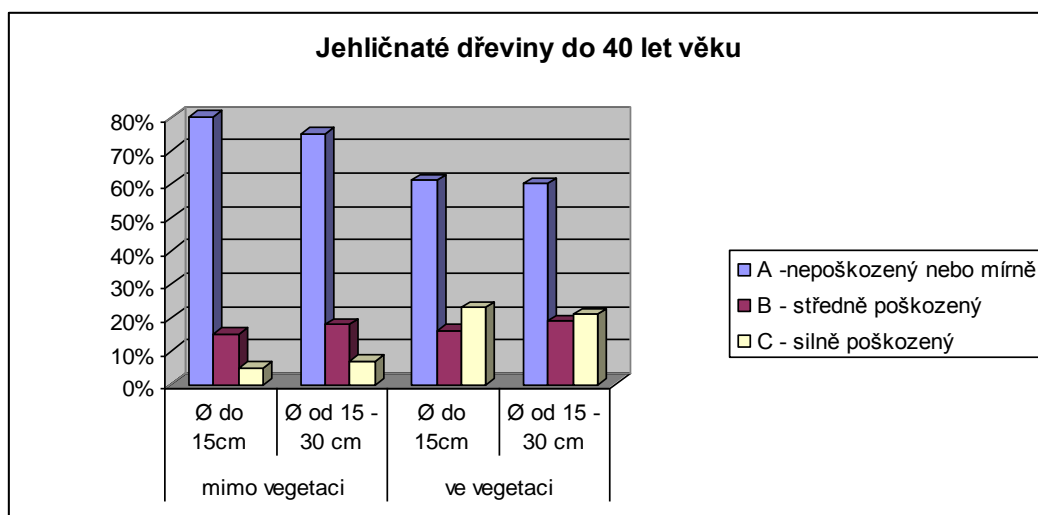
Obr. 55 – Špatné odvětvení u HB sortimentu s ponecháním pahýlu

### 7. 3. Analýza poškození povrchu podávacími válci

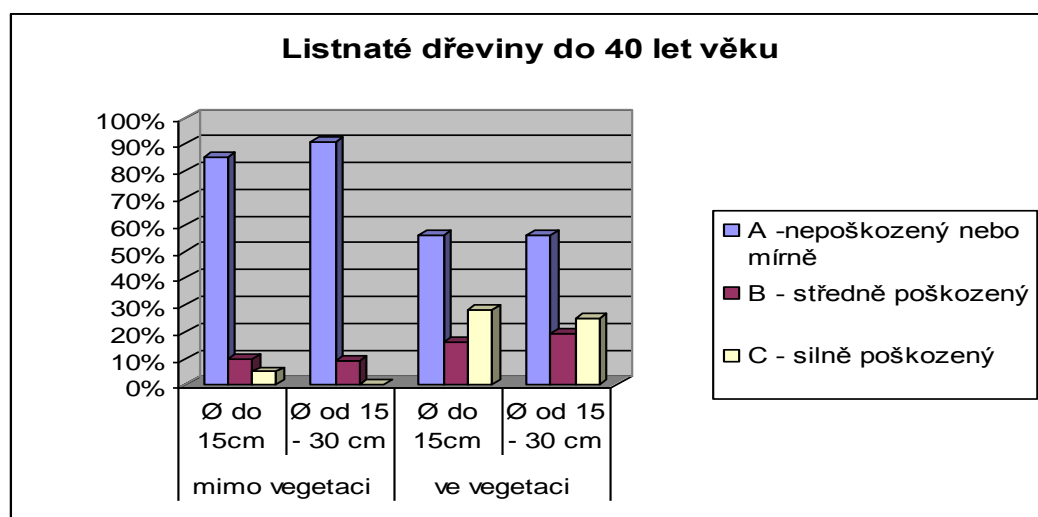
V zájmovém území jsem vybral porosty, které vystihují celé území revíru Řásná, v kterých proběhla harvestorové těžba. Tyto porosty jsem rozdělil dle věku do 40 let a nad 40 let, dále pak dle dřevin a dle tloušťek. Do 40 let věku bylo vyhodnoceno 500 ks (z toho 400 jehličnatých a 100 listnatých) a nad 40 let věku 300 ks (z toho 250 jehličnatých a 50 listnatých).

druh poškození do 40 let věku	mimo vegetaci		ve vegetaci	
	Ø do 15cm	Ø od 15 - 30 m	Ø do 15cm	Ø od 15 - 30 cm
A -nepoškozený nebo mírně	120	38	92	30
B - středně poškozený	23	9	24	9
C - silně poškozený	8	4	35	11
celkem ks	150	50	150	50
A -nepoškozený nebo mírně	30	14	20	8
B - středně poškozený	4	1	6	3
C - silně poškozený	2	0	10	4
celkem ks	35	15	35	15

Tab. č. 23 - Poškození povrchu sortimentů do 40 let věku



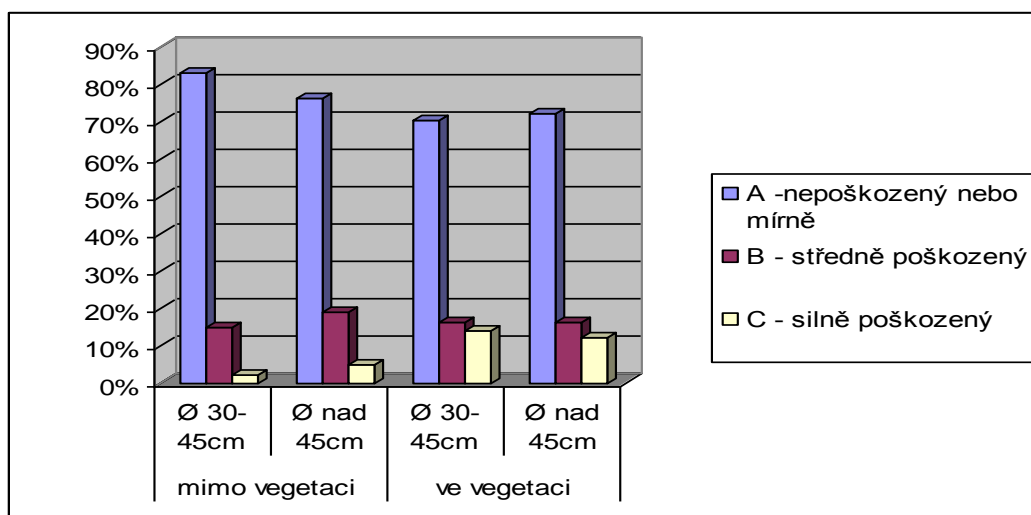
Graf č. 5 – Poškození u jehličnatých dřevin



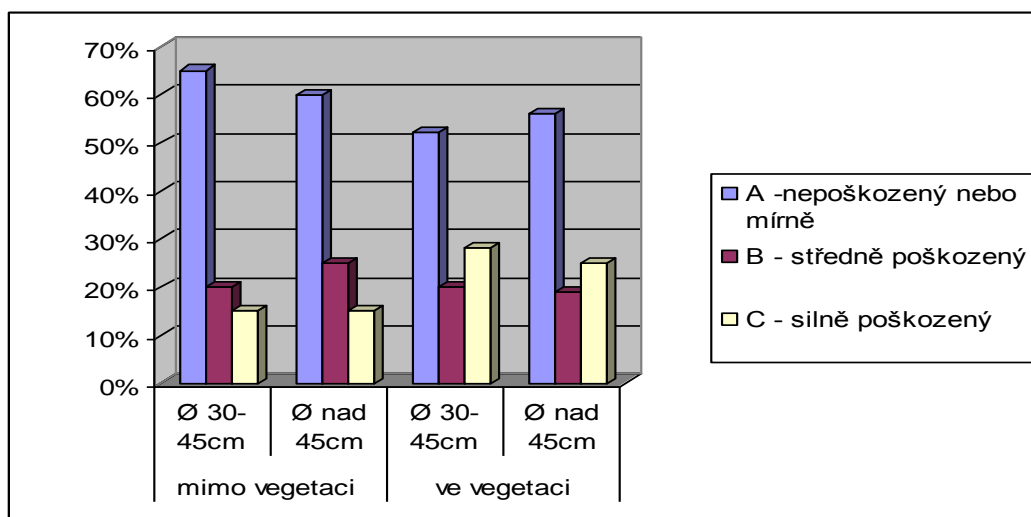
Graf č. 6 - Poškození u listnatých dřevin

druh poškození nad 40 let věku	mimo vegetaci		ve vegetaci	
	Ø 30-45cm	Ø nad 45cm	Ø 30-45cm	Ø nad 45cm
A -nepoškozený nebo mírně	166	38	140	36
B - středně poškozený	30	10	32	8
C - silně poškozený	4	3	28	6
celkem ks	200	50	200	50
A -nepoškozený nebo mírně	26	6	21	6
B - středně poškozený	8	3	8	2
C - silně poškozený	6	2	11	3
celkem ks	40	10	40	10

Tab. č. 24 - Poškození povrchu sortimentů nad 40 let věku



Graf č. 7 – Poškození u jehličnatých dřevin



Graf č. 8 - Poškození u listnatých dřevin

### 7. 3. 1. Vyhodnocení analýzy poškození

Z výsledných měření uvedených v grafech vyplývá, že nejvíce poškození vzniká v době vegetace, kdy stromy mají mízu a jsou více náchylné na sloupnutí kůry, více u jehličnanů než u listnatých dřevin. Naopak u listnatých dřevin dochází více, až k výrazně silnému poškození dřeva podávacími válci, nejenom vegetací, ale hlavně silnějším zavětvením, kdy odvětovací nože (a to i možná tupými) nezvládají kvalitní odvětvení tak jako u jehličnatých sortimentů. Výjimkou jsou silně zavětvené borové sortimenty, u kterých dochází také k výraznému poškození. Porovnání mezi uváděnými tloušťkovými stupni není až takový rozdíl, jen u silnějších výřezů, lze konstatovat, že docházelo k menším poškozením i z důvodu menšího zavětvení.

### 7. 3. 2. Ekonomicko- technologické doporučení

Z ekonomicko – technologického pohledu se musí neustále hlídat kvalita výřezů vyráběnými harvestorem, tak aby nesnižoval hodnotu sortimentů. Pro ilustraci uvádím orientační ceny dříví. V tabulce je vidět jak rychle klesá cena dříví v závislosti na kvalitě.

Průměrné ceny surového dříví (pro tuzemsko za ČR (Kč/m <sup>3</sup> ), IV. Q 2011				
Sortiment	Vlastníci		Nevlastníci	
	IV. Q 2011	průměr za rok 2011	IV. Q 2011	průměr za rok 2011
Smrkové výřezy I. třídy jakosti		3 159		2 400
Borové výřezy I. třídy jakosti		2 712		
Smrkové výřezy II. třídy jakosti	2 969	2 760	2 800	2 777
Borové výřezy II. třídy jakosti	2 325	2 261	2 384	2 178
Smrkové výřezy III.A/B třídy jakosti	2 111	2 041	2 006	1 921
Borové výřezy III.A/B třídy jakosti	1 618	1 591	1 554	1 552
Smrkové výřezy III.C třídy jakosti	1 943	1 885	1 757	1 737
Borové výřezy III.C třídy jakosti	1 458	1 457	1 409	1 361
Smrkové výřezy III.D třídy jakosti	1 399	1 378	1 363	1 277
Borové výřezy III.D třídy jakosti	1 200	1 185	1 233	1 158
Jehl. Výřezy IV.tř.jak. (výr. dřevoviny)	1 103	1 148	1 049	1 150
Smrkové dříví V.tř.jak. (výr. buničiny)	938	1 018	853	910
Borové dříví V.tř.jak. (výr. buničiny)	914	943	818	894
Jehl. Dříví VI. Třídy jakosti (palivo)	721	682	723	714

Tab. č. 25 - Průměrné ceny surového dříví v ČR (Zdroj: Nováková, H., a kol., 2012)

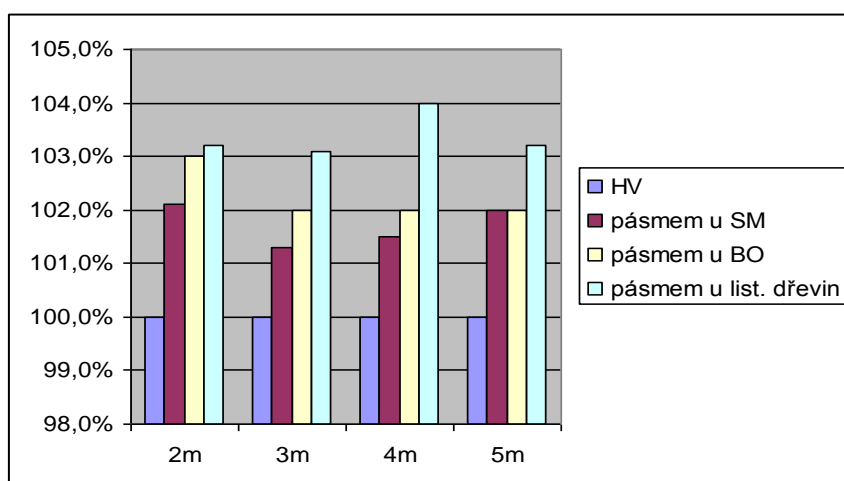
Z uvedené tabulky je patrné, že poškození výřezů harvestorem má významný ekonomický význam. Například u borovice, která by se nacházela ve II. jakostní třídě s cenou 2384 Kč/m<sup>3</sup>, by došlo poškozením kůry přesunutí do jakostní třídy III. A/B za cenu 1554 Kč/m<sup>3</sup>, což znamená, že cena dříví by klesla o 830 Kč/m<sup>3</sup>.

## 7. 4. Analýza kontrolního měření a kalibrace

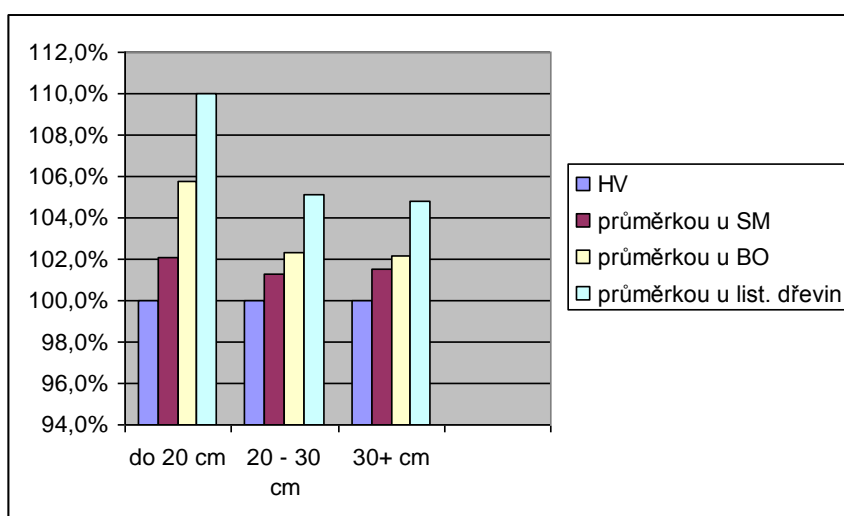
Na měření délek výřezů harvestor používá ozubeného kolečka, které je umístěno na vnitřní části hlavice a je přitlačeno povrchem kmene. Hroty měřicího kolečka se přitom opírají o povrch části kmene. Při posunu kmene se kolečko otáčí a tím dává impuls počítači.

Průměr kmene je měřen pomocí senzorů umístěných u odvětvovacích nožů v hlavici harvestoru, které měří kmen po 10 cm sekcích. Měřicí zařízení vypočítává z délek a průměru objem s kůrou, přepočítaný na objem bez kůry. V neposlední řadě vypočítává i tvar kmene.

K měření délek je třeba použít přesné pásmo a průměrku (nejlépe elektronickou, která lze propojit s počítačem harvestoru). Po dostatečném počtu hodnot délek i průměrů se provede vyhodnocení. Na základě rozdílu mezi ručním měřením a harvestorem je zkontrolována celková přesnost měření a případná nepřesnost se v počítači opraví.



Graf č. 9 – Odchytky měření délek u vyráběných sortimentů harvestorem a pásmem



Graf č. 10 – Odchytky měření průměrů vyráběných sortimentů harvestorem a průměrkou



### 7. 4. 1. Vyhodnocení analýzy kontrolního měření a kalibrace

Na revíru Řásná jsem spolu s pracovníky LS Telč při pracovní činnosti prováděli kontrolní měření 1x ve slabších porostech do 40 let věku a v silnějších porostech 1x za 2 dny z důvodů velkého zpracovaného objemu dříví. Po měření 500ks, které vystihují celé zájmové území, bylo zjištěno:

1. – nejmenší (zanedbatelné) rozdíly byly u bezsukatých, rovných sortimentů, 4-5m (např. u tř. II. a III.A a B.), hlavně u dřeviny SM

2. – větší rozdíly byly u 2 m výřezů (OSB, DTD), z koruny stromů nebo slabých sortimentů, které bývají silněji zavětvené

3. – největší rozdíly vznikaly u vyráběných sukatek borových a listnatých sortimentů, hlavně při měření délek, kdy docházelo k prokluzu válců a tím i měřicího kolečka

Během své několikaleté praxe v oblasti těžby harvestorem jsem vypožoroval, že rozdíly vznikají především při změně dřeviny, a to hlavně ze SM na BO a ze SM na listnaté dřeviny.

Po zjištění jakéhokoliv rozdílu vždy operátor musí zkalibrovat počítač harvestoru na správné délky a průměry.

## 7. 5. Poškození porostu pojezdem harvestoru a vyvážecího traktoru

Číselné hodnoty veličin jsou převzaty s hospodářské knihy zájmového území.

### 7. 5. 1. Analýza poškození porostu nad 40 let věku

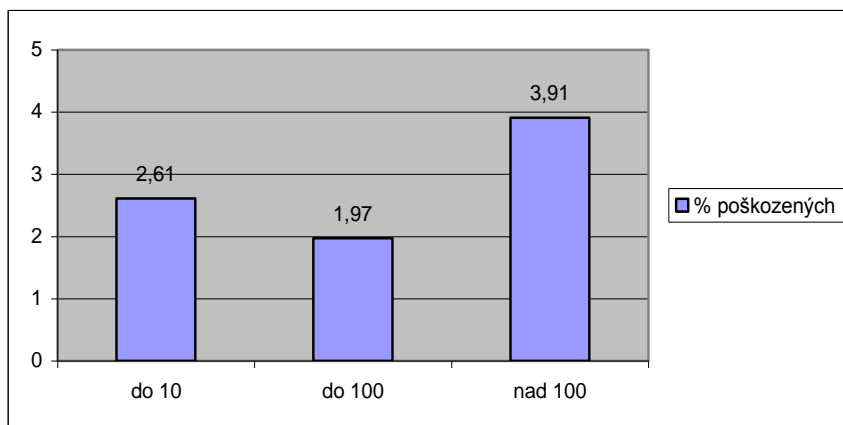
Plocha porostní skupiny	0,62 ha
Výčetní tloušťka	29 cm
Objem středního kmene	0,76 m <sup>3</sup>
Zásoba na 1ha	440 m <sup>3</sup>
Vytěženo	74 m <sup>3</sup>
Počet zkusných ploch (0,04 ha)	9
Počet stromů na 1 ha	578
Počet stromů na těžené ploše	359
Počet vytěžených stromů	97
Počet stromů na 1 ha po těžbě	422

Tab. č. 26 - Údaje charakterizující porost 230E7

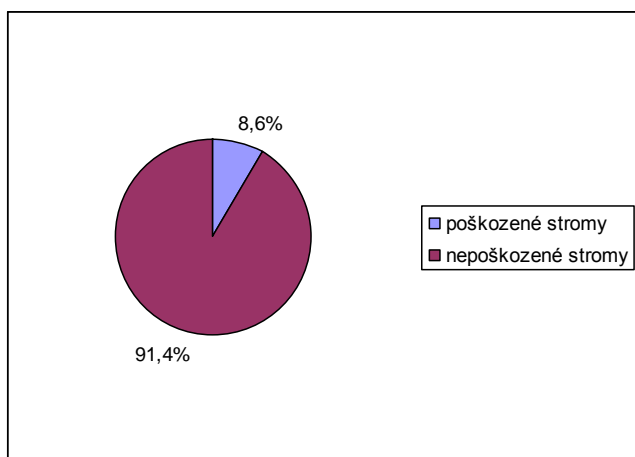
**Použitá technika: Harvester Timberjack 1470D + vyvážecí traktor John Deere 1110D**

Zkusná plocha č.:	Plocha poškození v cm <sup>2</sup>		
	do 10	do 100	nad 100
1.	0	1	1
2.	2	0	2
3.	0	0	0
4.	0	0	0
5.	1	0	0
6.	0	1	1
7.	1	0	0
8.	0	0	0
9.	0	1	2
<b>průměr na ZP</b>	0,44	0,33	0,67
<b>Přepočet ks/ ha</b>	<b>11</b>	<b>8,3</b>	<b>16,8</b>
<b>% poškozených</b>	<b>2,61</b>	<b>1,97</b>	<b>3,91</b>

*Tab. č. 27 – Počet poškozených stromů v porostu 230E 7*



*Graf č. 11 – Procentické vyjádření poškozených stromů v porostu*



Graf č. 12 - Podíl poškozených stromů po těžbě v porostu 230E7 z celkového počtu na 1ha

V porostu 230E7 bylo poškozeno 11 stromů na zkusných plochách, to je 8,6 % stromů (36 stromů) na 1ha. Z toho 2,61 % v plošné velikosti do 10 cm<sup>2</sup>, 1,97 % v plošné velikosti 11 – 100 cm<sup>2</sup> a 3,91 % v intervalu poškození 100 + cm<sup>2</sup>.

### 7. 5. 2. Analýza porostu do 40 let věku

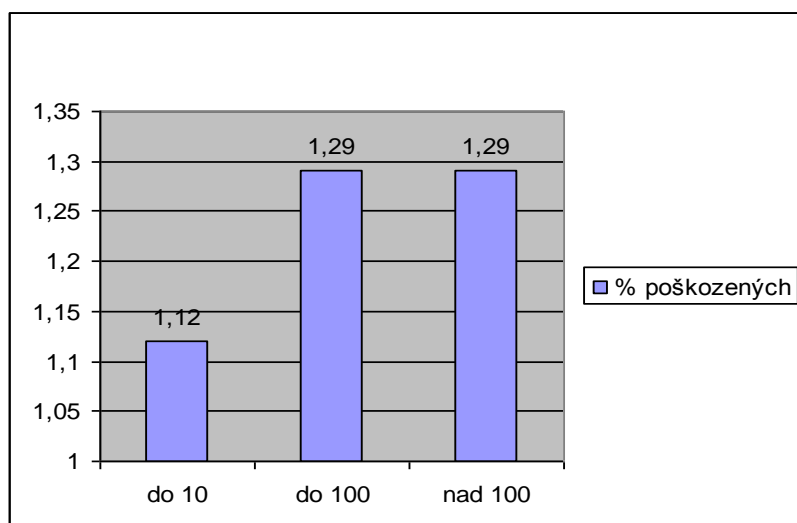
Plocha porostní skupiny	1,54 ha
Výčetní tloušťka	12 cm
Objem středního kmene	0,06 m <sup>3</sup>
Zásoba na 1ha	121m <sup>3</sup>
Vytěženo	49 m <sup>3</sup>
Počet zkusný ploch (0,04 ha)	9
Počet stromů na 1 ha	2016
Počet stromů na těžené ploše	3116
Počet vytěžených stromů	816
Počet stromů na 1 ha po těžbě	1500

Tab. č. 28 - Údaje charakterizující porost 229C3

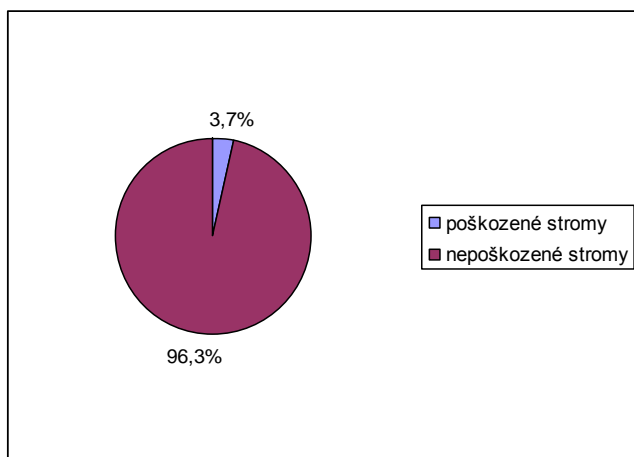
**Technologie: Harvester Rottne H8 + vyvážecí traktor Vimek 606**

Zkusná plocha č.:	Plocha poškození v cm <sup>2</sup>		
	do 10	do 100	nad 100
1.	1	0	2
2.	0	2	1
3.	1	1	0
4.	1	0	1
5.	0	1	0
6.	1	1	2
7.	0	0	0
8.	0	2	0
9.	2	0	1
<b>průměr na ZP</b>	0,67	0,77	0,77
<b>Přepočet ks/ ha</b>	<b>16,8</b>	<b>19,3</b>	<b>19,3</b>
<b>% poškozených</b>	<b>1,12</b>	<b>1,29</b>	<b>1,29</b>

Tab. č. 29 – Počet poškozených stromů v porostu 229C3



Graf č. 13 – Procentické vyjádření poškozených stromů v porostu



Graf č. 14 - Podíl poškozených stromů po těžbě v porostu 229C3 z celkového počtu na 1ha

V porostu 229C3 bylo poškozeno 20 stromů na zkusných plochách, to je 3,7 % stromů (55,4 stromů) na ha, z toho 1,12 % v intervalu poškození do 10 cm<sup>2</sup>, 1,29 % v intervalu 11 – 100 cm<sup>2</sup> a poškození, jež bylo větší než 100 cm<sup>2</sup> tvořilo 1,29 %.

### 7. 5. 3. Vyhodnocení analýzy poškození porostu

Šetřením těchto dvou porostů bylo zjištěno, že poškození bylo v toleranci a ve slabších porostech do 40 let věku vzniká harvesterovou technologií větší poškození (u por. 229C3 20ks) než u silnějších porostů nad 40 let věku (u por. 230E7 13ks). Z praxe vyplývá, že největší podíl poškození je v období mízy, kdy je kůra velice lehce náchylná ke sloupnutí (nejvíce u BO porostů). Poškození vzniklo nejen neopatrností operátorů, ale také místními terénními podmínkami, užšími linkami (méně než 4m), ale i obnaženými kořenovými náběhy.

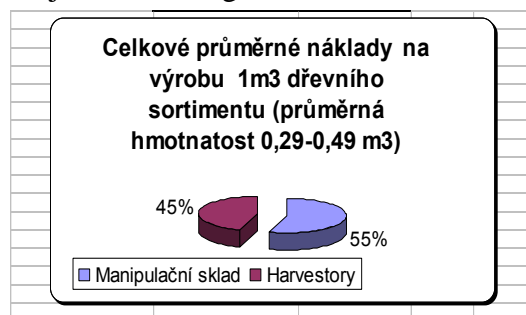
Po zjištění dodavatelská firma poškození (např. sloupnutí kůry nebo odření) ihned natřela fungicidním přípravkem Sanatex.

## 7. 6. Porovnání harvesterových technologií a manipulačních skladů

Pro porovnání průměrných celkových nákladů na výrobu 1m<sup>3</sup> sortimentu byly použity údaje z roku 2008. Toto období bylo příhodné pro porovnání obou technologií, neboť se prováděly pouze těžby mýtní a těžby předmýtní do 80 let, takže výrobní podmínky byly obdobné, především Ø hmotnatost těženého dříví, která dosahovala hodnoty 0,29 – 0,49 m<sup>3</sup>. Celkové náklady a porovnání obou technologií je v následující tabulce a grafu.

Manipulační sklady		Harvestory	
činnost	náklady	činnost	náklady
těžba	83	harvestor	200
přiblížování	135	forwarder	107
odvoz na sklad	121	odvoz k odběrateli	121
manipulace	66		
odvoz k odběrateli	121		
<b>CELKEM</b>	<b>526</b>	<b>CELKEM</b>	<b>428</b>

Tab. č. 30 – Náklady man. skladů a harvesterů



Graf č. 15 – Prům. náklady na 1m<sup>3</sup>

Na zájmovém území bylo zjištěno, že celkové náklady na výrobu 1m<sup>3</sup> dřevního sortimentu dosáhly u technologie manipulačních skladů částky 526 Kč (55%) a u technologie harvesterů 428 Kč (45%). V tomto případě při porovnání obou technologií na základě kritéria celkových nákladů by byla příznivější technologie výroby sortimentů harvestory přímo v porostech. Celkové náklady se budou během roku měnit podle toho, jak se budou měnit výrobní podmínky (Ø hmotnatost, druh těžby). Potom už by ovšem porovnání mohlo být zavádějící, neboť u obou technologií budou rozdílné výrobní podmínky.

Pro porovnávání pořizovacích hodnot jednotlivých technologií, byly převzaty údaje u manipulačních linek od firmy Strojírna Sedlice a.s. a u harvesterů od firmy dovážející stroje Valmet, fi. Komatsuforest.

U manipulačních linek je cena vztažena ke kapacitě linky ve standartním provedení. Cena je za kompletní vybavení bez úpravy manipulační plochy skladu a jsou orientační.

kapacita manipulační linky	pořizovací cena
do 25 000 m <sup>3</sup>	14 000 000 Kč
25 000 - 35 000 m <sup>3</sup>	22 000 000 Kč
35 000 - 80 000 m <sup>3</sup>	29 000 000 Kč
80 000 - 150 000 m <sup>3</sup>	45 000 000 Kč

Tab. č. 31 – Pořizovací cena ML dle kapacity

U harvesterů a vyvážecích souprav (forwarderů) jsou ceny převzaty z ceníku firmy Valmet a přepočítány z EUR na Kč v kursu 1 : 27 a stroje jsou v základním vybavení s řetězy či pásy a forwardery ještě s přídatnými klanicemi na 2 m výřezy. Ze zkušeností z revíru Řásná měly v těžbách nad 40 let věku dosahovat ročních výkonů okolo 14 000 m<sup>3</sup> a harvester + forwarder vyšší třídy by v těžbách ve starších porostech měly dosahovat ročního výkonu okolo 20 000 m<sup>3</sup>.

Typ stroje	Pořizovací cena
harvester Valmet 901/4	11 479 203 Kč
harvester Valmet 921	13 857 521 Kč
forwarder Valmet 840/6 S2	6 862 960 Kč
forwarder Valmet 860-8	8 617 462 Kč

Tab. č. 31 – Pořizovací cena HT Valmet

Z toho vyplývá, že nasazení harvesterové technologie je na tomto území ekonomicky a technologicky výhodnější než využití manipulačních skladů, kam se musí dříví dovážet odvozními soupravami většinou v celých délkách a následně zde manipulovat a třídít dle potřebných sortimentů.

## 8. Diskuze

Pro zhodnocení dosavadního užití HTLT na LS Řásná z hlediska účinku na lesní prostředí bylo třeba popsat jejich konstrukční charakteristiky a technicko – ekonomické parametry, stejně jako zkoumané porosty, ve kterých probíhala těžba. K sestavení návrhu perspektivního použití harvestorových technologií byla stanovena základní kritéria, a to: dřevinná skladba, sklon terénu a soubor lesních typů dle LHP. Poslední zmiňované kritérium je významné i pro stanovení perspektivy těžebních technologií na zájmovém území.

Revír Řásná je dost často zasahován kalamitními stavy, ať už vlivem sněhu, námrazami nebo bořivými větry. Při zastoupení smrku, který činní 85% plochy revíru, je podíl nahodilých těžeb poměrně vysoký, a proto se harvestorové technologie na tomto území osvědčila.

Terénní podmínky revíru Řásná umožňují uplatnění více technologií – jak klasických (JMP, UKT), tak i harvestorových s dostačující soustavou vyklizovacích linek. V pokročilejší fázi obnovy porostu, především u fází domýtných, kde se předpokládá existence přirozených náletů, doporučuji zvolit šetrnější těžební metody, např. sortimentní s následným odvozem dřeva pomocí harvestoru a vyvážecího traktoru (forwarderu) nebo traktorové soupravy. Při uvolňování vyšších nárostů je možné použít odkacování stromů v celých délkách pomocí JMP a s přiblížením UKT na OM.

Předmětem studie byly porosty ve dvou rozdílných věkových třídách, a to do 40 let a nad 40 let. Ve zkoumaných porostech byla použita do 40 let motomanuální technologie (JMP+UKT) a nad 40 let harvestorová technologie.

Do diskuze bych ještě uvedl, že by bylo potřeba vytvořit jednotný manuál pro nasazení těžebně dopravních strojů (TDS), který by popisoval jasné podmínky pro nasazení strojů (jako např. doporučené pravidla), které by byly přijaty všemi vlastníky nejen malými, ale i velkými správci majetků, jako jsou LČR, VLS, apod. Např. malé stroje (Rottne H8, Vimek, Sampo) by měli pracovat v porostech do 40 let věku, střední (Valmet 911, John Deere 1070) nad 40 let a velké stroje (Rottne H20, Valmet 931) by měli pracovat v mýtních těžbách s hmotností nad 0,70m<sup>3</sup>. Dále by se mělo sjednotit značení porostů (3 bodové, hranice porostů, linek nebo rohy sečí) a šíře linek. A největším úskalím, které by se mělo sjednotit je předávání a přebírání pracovišť fyzicky oběma stranami. Zadavatel by měl předat technologickou kartu se zákresem porostu, hranic, vyznačením přibližovacích linek a místa pro skládkování s příloženou fotokopií porostní mapy a samozřejmě se sortimentací.

## 9. Závěr

Nedílnou součástí každého lesního hospodářství je lesní těžba a všechny těžební zásahy závisí na rozhodnutí lesního hospodáře, který určuje způsob jejího provedení.

Do jejího projektování musí promítnout všechna hlediska: technické a ekonomické parametry navrhovaných technologií, charakter lesního prostředí a roční období. Aby jeho rozhodnutí bylo co nejefektivnější a k lesnímu prostředí co nejšetrnější, musí podrobně znát všechna kritéria a faktory nasazení zvolených technologií, samotné technologie a samozřejmě vyskytující se přírodními podmínky. To jediné vede k tomu, že nebude docházet k narušování lesního ekosystému způsobené nesprávně zvoleným a časově špatně naplánovaným těžebním zásahem.

K efektivním a šetrným těžebně dopravním postupům k lesnímu prostředí patří harvesterové technologie lesní těžby. Význam těchto technologií stále roste a v budoucnu můžeme počítat s dalším nárůstem. Z toho, ale nevyplývá, že klasické těžební postupy budou ztrácet v provozu lesního hospodářství (např. i na LS Řásná) své místo. Nadále budou neodmyslitelně patřit do lesnického provozu.

Na závěr bych rád dodal, že harvesterové technologie lesní těžby jsou čím dál více diskutovaným tématem nejen v tuzemsku, ale i v zahraničí, a proto je třeba jim věnovat zvýšenou pozornost, aby byly efektivně využívány.



## **10. Summary**

A forest harvesting is undetachable part of the forest management and all procurement is a implement in foresters hands, who decides, how to do it. He must to respect during its projecting technical and economical parameters of technology in dependence on forest area and season. He must know for true decision all of factors and criterions of using potencial technology, the technology and conditions of forest. If he observes the terms, the forest ecosystem will not damaged. The technology, which are effective and considerate to the forest ecosystem are called harvesters technology. Its importance is bigger and the future we look to have a gradation. It is not mean, that a classical technology of forest harvest will eliminated from forest management (LS Řásná).

I would like to state in the end of this thesis, that harvesters technology are more frequently question in the Czech Republic and in abroad so we should apply substantial attention.

## 11. Seznam použitých zdrojů informací

- BUREŠ, P 2005, O lesním hospodářství v kraji Vysočina všeobecně, Silva Bohemica 8/2005
- HONSA, J. 2007, Rozbor harvestorových technologií lesní těžby na LS Jeseník LČR s. p.
- KOL. AUTORŮ 2014, Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky, Praha: Mze, 134 s.
- KUPČÁK, V. 2003, Ekonomická komise OLH ČAZV v roce 2002, Lesnická práce 8/64
- LHP, 2005 – 2014, LHC Telč, revír 02 – Řásná, , Lesprojekt Brno, a.s.
- LESNICKÁ PRÁCE, roč.76,č.2, str. 57
- LESNICKÁ PRÁCE, roč.2013,č.10, str.15-17
- LESNÍ ZÁKON A NĚKTERÉ SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY, SVOL, 2005
- LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK, 1994, ministerstvo zemědělství
- NERUDA, J. a kol. 2002, Harvestorové technologie lesní těžby, Brno ,
- NERUDA, J., a kol. 2013. Harvestorové technologie lesní těžby. 1. vyd., Brno
- NERUDA, J., a kol. 2013a. Technika a technologie v lesnictví. Díl první. Brno
- NERUDA, J., a kol. 2013b. Technika a technologie v lesnictví. Díl druhý. Brno
- NOVÁKOVÁ, H. a kolektiv 2012, Lesnická práce, 91 (3). 53
- PITOR J. 2008, Rozbor harvestorových technologií lesní těžby v podmínkách LČR s.p. LS Janovice
- PRŮŠA, E. 2001, Pěstování lesů na typologických základech, Lesnická práce
- ULRICH R., a kol. 2003, Použití harvestorové technologie v probírkách. 1., Brno
- ZELENÁ ZPRÁVA LČR, s.p., 2002-2007, Výroční zpráva Hradec Králové: Lesy České republiky, s.p.
- ZEZULA, J. 1997, Zásady nasazení technologií harvestory a vyvážecích souprav u lesů ČR, s. p.

### 11.1. Internetové zdroje:

- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Harvestor> (citováno 20.5.2015)
- [https://www.deere.co.uk/en\\_GB/products/equipment/forwarders/1910g/1910g.page](https://www.deere.co.uk/en_GB/products/equipment/forwarders/1910g/1910g.page) (citováno 7.6.2016)
- <http://www.merimex.cz/skolici-stredisko/> (citováno 7.6.2016)
- <http://www.mezistromy.cz/cz/les/prirodni-lesni-oblasti/ceskomoravska-vrchovina> (citováno 20.5.2005)
- [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/2341n.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/2341n.pdf) (citováno 10.4.2005)
- <http://www.ponsse.com/products/harvesters/scorpionking> (citováno 20.5.2006)
- <http://trebicky.denik.cz/nehody/kalamita-vetrna-smrst-nejvic-ublizila-lesum-na-javoricku-20130801-5e0w.html> (citováno 20.5.2015)
- <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze> (citováno 10.4.2005)