

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

**Katedra lesní těžby**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Zhodnocení technologického postupu kácení stromů přenosnou řetězovou  
pilou v oblasti „Jičínsko“**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Malkovský, Ph.D.**

**Vypracovala: Frydrychová Dominika**

**Praha 2008**

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: **Zhodnocení technologického postupu kácení stromů přenosnou řetězovou pilou v oblasti „Jičínsko“** vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů.

V Praze dne: 20. dubna 2008

.....

Frydrychová

## PODĚKOVÁNÍ

Děkuji všem, kdo mi byli nějakým způsobem nápomocni při zpracování bakalářské práce, zvláště pak vedoucímu práce panu Ing. Zdeňku Malkovskému, Ph.D. a pracovníkům LS Hořice.

**V Praze dne : 20. dubna 2008**

.....

Frydrychová

1. Úvod	7
2. Cíl práce	8
3. Metodika práce	8
4. Pohled na lesnictví v České republice	9
4.1. Lesnictví v ČR	9
4.2. Lesy České republiky, státní podnik	11
4.2.1. Krajské ředitelství HRADEC KRÁLOVÉ	11
4.2.1.1. Lesní správa Hořice	12
4.2.1.1.1. Přírodní poměry oblasti „Jičínska“	12
5. Přenosná řetězová pila	13
5.1. Historie	13
5.2. Klasifikace přenosných řetězových pil	13
5.3. Používání přenosné řetězové pily v oblasti „Jičínsko“	16
6. Negativní vlivy pracovního prostředí	17
6.1. Pracovní prostředí a jeho negativní vlivy	17
6.2. Hygiena práce	17
6.3. Prevence pracovníka při práci s přenosnou řetězovou pilou	18
6.3.1. Osobní ochranné pracovní prostředky dřevorubce	19
6.4. Kvalifikační předpoklady pracovníka	19
6.5. Úrazovost v lesního hospodářství	20
7. Hlavní zásady bezpečnosti práce v těžbě dříví	21
8. Kácení normálně stojícího stromu	24
8.1. Směrový zářez	25
8.2. Hlavní řez a nedořez	26
8.3. Vychýlení a pád stromu	26
8.4. Konečná úprava bazální části stromu	27
9. Těžba dříví v lese ve výjimečných podmínkách	28
9.1. Strom nakloněný do směru pádu	28
9.2. Strom nakloněný proti směru pádu	28
9.3. Strom vyhnílý a dutý	29
9.4. Strom se zlomenou korunou	29
9.5. Vývrat	29

9.6. Strom nakloněný bočně od roviny směru pádu	30
9.7. Dvoják nízko srostlý (do 1,3 m)	30
9.8. Dvoják vysoko srostlý (nad 1,3 m)	30
9.9. Strom na prudkém svahu	30
9.10. Stromy v blízkosti budov, komunikací a elektrovodů	30
10. Technologický postup zpracování větrné kalamity	31
10.1. Polovývrat	32
10.2. Zlom	32
10.2.1. Zlom s visící korunou	32
10.2.2. Zlom s korunou opřenu o půdní povrch	32
10.2.3. Nízký zlom maximálně ve výšce 1,3 m nad půd. povrchem	33
10.3. Vývrat	33
10.3.1. Vývrat s kmenem ležícím na půdním povrchu	33
10.3.2. Vývrat s kmenem nad půdním povrchem	33
10.3.3. Vývrat s tlakovou stranou na horní straně kmene	34
10.3.4. Vývrat napružený vertikálně	34
10.3.5. Vývrat napružený horizontálně	34
10.4. Zlom bez koruny	35
10.5. Pracovní postup při krácení kmene	35
11. Odvětvování	36
11.1. Metody odvětvování	36
11.1.1. Metoda severská (švédská, šestibodová)	37
11.1.2. Metoda středoevropská (rakouská, povrchové přímky)	37
11.1.3. Metoda švihová	37
11.1.4. Kombinace metod	38
12. Dodávané dříví	39
13. Těžební metody	42
13.1. Metoda kmenová	42
13.2. Metoda sortimentová	43
13.3. Metoda stromová	43
13.4. Metoda při zpracování nahodilé těžby v roce 2007	44
14. Průzkum zájmového území	45
14.1. Revír č. 4 KUMBURK	45

15. Zkoumané kalamitní plochy	46
15.1.Oddělení 266	48
15.2.Oddělení 268	51
15.3.Pohled na situaci celého revíru Kumburk	54
16. Ekonomické vyhodnocení kalamity 2007	56
17. Doporučení	63
18. Diskuse	64
19. Závěr	65
Použité zkratky	66
Použitá literatura	67
Seznam tabulek	69
Seznam grafů	70
Seznam obrázků	71
PŘÍLOHY	

# 1. ÚVOD

Produkce dříví je jednou z hlavních funkcí lesních ekosystémů. Nelze však zapomínat, že les plní i ostatní, neméně důležité funkce, tzv. funkce mimoprodukční. Patří mezi ně zejména funkce půdoochranná, vodohospodářská, hygienická, rekreační aj. O lesní porosty je třeba pečovat tak, aby nebyla opomenuta žádná z těchto funkcí, ale zároveň aby byla plněna jejich většinou hlavní funkce, to jest produkce dřevní suroviny.

Společně se zakládáním a následnou výchovou porostů jsou spjaty nemalé finanční náklady. Proto je velice důležité v počátečních krocích obnovy lesních porostů, tedy při myšlné těžbě postupovat tak, aby bylo z těžného porostu získáno co možná nejvíce kvalitního dříví. V tomto smyslu musí být snahou lesního hospodáře navrácení vynaložených finančních prostředků, které se následně využijí na obnovu porostů, na zajištění kultur, na následné výchovné zásahy až do doby, kdy bude les opět schopen pokrýt vynaložené náklady vyprodukovaným množstvím biomasy. Proto je nutné maximálně zhodnocovat vyprodukovanou dřevní surovinu a také docílit ve smyslu ekonomickém nejvyšší možnou rentabilitu.

Lesy jsou považovány za významné národní bohatství. Svými funkcemi vytvářejí člověku a celé společnosti nezbytné životní prostředí jehož jsou nedílnou a nejvýznamnější součástí. Jsou zdrojem různých materiálních produktů, z nichž nejdůležitější je dřevní surovina. Jsou schopné reprodukce, zdrojem dříví jsou lesní porosty, které jsou v procesu stálé obnovy a jejich zásoba je prakticky nevyčerpatelná, pokud výše těžeb odpovídá skutečnému přírůstku. Vzhledem k tomu, že výměra lesních porostů je omezená a spotřeba dřevní suroviny stoupá, je pochopitelný zájem o zvýšení produkce dříví z hektaru, ochranu lesů a celkovém využití jednotlivých částí stromu.

Poněvadž příroda si neplánuje žádný ze svých činů, je potřeba jí ustoupit a respektovat. Orkán, který pronikl na území České republiky v noci z 18. na 19.1.2007 způsobil rozsáhlou kalamitu na většině území státu. Už v prvních dnech po kalamitě se průběžně vyčíslovaly nemalé škody a u všech majitelů lesů se následky kalamity začaly intenzivně odstraňovat. Kalamita výrazně zasáhla do nestabilní situace v českém lesnictví.

## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem předkládané bakalářské práce je zhodnotit technologický postup kácení stromů přenosnou řetězovou pilou, která patří pro tuto činnost v oblasti „Jičínsko“ k nejčastěji používaným prostředkům. Prostorem pro zpracování tématu byl vybrán revír Kumburk Lesní správy Hořice, která se rozkládá převážně v oblasti Jičínské pahorkatiny a vybraný revír nejlépe charakterizuje pracovní podmínky oblasti. Původně zamýšlené mapování situace, sledování těžebních postupů, měření kmenů a pařezů v lesních porostech, kde byla naplánována a ke zpracování určena mýtní úmyslná těžba bylo nutno opustit. Vzhledem k situaci, která nastala v lednu roku 2007, kdy byla převážná část České republiky zasažena ničivým orkámem včetně oblasti „Jičínsko“, byly cíl a metodika práce poněkud pozměněny a po konzultaci s vedoucím bakalářské práce zaměřeny na zpracování nahodilých těžeb v původně vybraném revíru Kumburk, jakožto reprezentanta i této mimořádné situace v oblasti Jičínské pahorkatiny.

## **3. METODIKA PRÁCE**

Získat prvotní informace a podklady z lesní hospodářské evidence, případně z dalších zdrojů a na jejich základě zhodnotit mimořádnou situaci po větrné kalamitě na ploše charakteristických lesních oddělení jejich popisem a popisem technologických postupů těžebních prací. Ve vybraných odděleních situaci prozkoumat bezprostředně po větrné kalamitě, ještě před zahájením zpracování jejich následků, dále v průběhu provádění těžební činnosti a hlavně pak po jejím ukončení.

Průzkum, zjišťování údajů a informací v terénu provádět s maximální opatrností a s ohledem na minimální rušení dřevorubců při práci. Potřebná měření a zjišťování informací na pracovišti provádět v době těžebního klidu. Předem vypracovat klasifikační stupnici stromového poškození, vlastní průběh prací sledovat přímým pozorováním a teprve po ukončení těžebních prací získávat případné další informace potřebné pro zpracování přehledů a hodnocení vzniklé situace.



## 4. POHLED NA LESNICTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Lesnictví v České republice (ČR) má hluboké kořeny v historii. Tradiční hospodaření v lesích zajistilo dostatek vhodné dřevní suroviny pro domácí zpracovatele i pro vývoz do zahraničí a současně vytvořilo předpoklady pro zajištění dostatečného množství dříví pro budoucnost, ale i pro plnění ostatních mimoprodukčních funkcí lesa.

### 4.1. LESNICTVÍ V ČR

Lesnatost ČR je přibližně 34 %, zásobou dříví 250 m<sup>3</sup>/ha a ročním přírůstem se řadí na čelní místa mezi evropskými zeměmi. Výroční zpráva Ministerstva zemědělství ČR (MZe) za rok 2006 uvádí, že celková výměra lesních pozemků je přibližně 2 649 tis. ha. Údaje o držbě lesů [%] uvádím v Tab. č. 1, ze které je patrné snižování držby státních lesů a naopak zvyšování držby obecní a soukromé.

Tab. č. 1: Přehled vlastnictví lesů v ČR v letech 2000 – 2006 [% , ha]

Lesy/rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Státní	63,1	61,5	60,7	60,5	60,0	59,8	59,6
Obecní	13,6	14,4	15,0	15,1	15,4	15,5	15,6
Krajské		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Církevní							
Lesních družstev	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Veřejných vysokých škol	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Soukromé	22,1	22,7	22,8	22,9	23,1	23,2	23,3
<b>Celkem tis. ha</b>	<b>2 634</b>	<b>2 634</b>	<b>2 639</b>	<b>2 644</b>	<b>2 646</b>	<b>2647</b>	<b>2 649</b>

Zdroj: MZe ČR, Zpráva o stavu lesa a LH v ČR (stav k 31.12.2006)

Státní lesy jsou obhospodařovány čtyřmi organizacemi mající právo na těchto pozemcích hospodařit. Výčet subjektů spolu s obhospodařovanou plochou uvádím v Tab. č. 2. Lesy České republiky s. p. (LČR) podle této statistiky obhospodařují necelých 86 % lesů, které jsou ve vlastnictví státu

Tab. č. 2: Státní organizace s právem hospodaření v lesích ČR

Státní organizace	Výměra lesa v tis. ha	%
Lesy České republiky, s.p.	1 356,2	85,9
Vojenské lesy a statky, s.p.	126,6	8,0
Správy národních parků	89,9	5,7
Kancelář prezidenta republiky	6,0	0,4
<b>Celkem</b>	<b>1 578,7</b>	<b>100,0</b>

Zdroj: MZe ČR, Zpráva o stavu lesa a LH v ČR (stav k 31.12.2006)

Roční těžba v lesích se pohybuje kolem 15 mil. m<sup>3</sup>, podle statistik MZe má stoupající tendenci. V roce 2006 došlo k výraznému zvýšení vytěženého hroubí na 17,68 mil. m<sup>3</sup>. Z toho připadá 91 % (16,12 mil. m<sup>3</sup>) na dřeviny jehličnaté, zbylých 9 % (1,56 mil. m<sup>3</sup>) jsou dřeviny listnaté. Vývoj těžeb v České republice uvádím v Tab. č. 3.

Tab. č. 3: Vývoj těžeb v ČR v letech 2000 - 2006

Těžba dříví	t.j.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Jehličnatá	mil. m <sup>3</sup>	12,85	12,68	13,01	13,66	13,92	13,88	16,12
Listnatá	mil. m <sup>3</sup>	1,59	1,96	1,53	1,48	1,68	1,63	1,56
<b>Celkem</b>	<b>mil. m<sup>3</sup></b>	<b>14,44</b>	<b>14,37</b>	<b>14,54</b>	<b>15,14</b>	<b>15,60</b>	<b>15,51</b>	<b>17,68</b>
Jehličnatá	%	89	88	89	90	89	89	91
Listnatá	%	11	12	11	10	11	11	9
na 1 ha les. půdy	m <sup>3</sup>	5,48	5,45	5,50	5,73	5,90	5,86	6,67

Zdroj: MZe ČR, Zpráva o stavu lesa a LH v ČR (stav k 31.12.2006)

Nárůst těženého dříví je výsledkem stavu celkového běžného přírůstu (dále jen CBP), který je vyšší než stanovený těžební etát. Významným negativním důsledkem jsou lesní porosty přestálé a s nevyrovnanou věkovou strukturou. Lesní hospodářský plán (LHP) ve smyslu Zákona 289/1995 Sb. o lesích, vlastníkovému lesu nedovoluje překročit stanovenou maximální výši těžeb. Do těchto těžeb se započítává i veškerá těžba nahodilá (případně mimořádná). Celková maximální mýtní těžba s objemem nahodilé těžby nepočítá, takže při jejím vzniku působí lesnímu hospodáři problémy. Nastane-li tento nežádoucí přírůst těžby, je lesní hospodář povinen zastavit úmyslnou mýtní těžbu a přednostně kalamitní dříví zpracovat, aby nebylo zdrojem nákazy a hrozbou pro okolní zdravé porosty. Rozsah kalamit se v daných letech liší i jejich poměr vzniku (biotické a abiotické činitelé). Souhrnný přehled zásob, přírůstu a těžeb za období 2000 - 2006 uvádím v Tab. č. 4.

Tab. č. 4 : Základní údaje o lesích v ČR v letech 2000 – 2006

Rok	Výměra lesů	Výměra hosp. lesů	Zásoba celková	Přírůst	Těžba	Těžba celkem	Podíl nahodilé těžby
	mil. ha	%	mil. m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	mil. m <sup>3</sup>	%
2000	2,637	76,7	630,5	6,5	5,48	14,44	22,8
2001	2,639	76,3	638,2	6,5	5,45	14,37	16,56
2002	2,643	76,0	641,0	6,5	5,50	14,54	29
2003	2,644	75,6	650,6	6,6	5,73	15,14	54,2
2004	2,646	75,4	657,6	6,6	5,9	15,6	34,4
2005	2,649	76,1	663,2	6,7	5,86	15,51	29,1
2006	2,647	75,8	667,8	6,7	6,67	17,68	45,4

Zdroj: MZe ČR, Zpráva o stavu lesa a LH v ČR (stav k 31.12.2006)

## **4.2. LESY ČESKÉ REPUBLIKY, státní podnik**

Státní podnik Lesy České republiky (LČR) byl založen k 1. lednu 1992. Jeho hlavním posláním je hospodaření v lesích, které jsou ve vlastnictví státu a správa určených vodních toků. Jedná se o trvale udržitelné obhospodařování lesů založené na maximálním využití tvořivých sil přírody, které zajistí nepřetržité a vyvážené plnění produkčních a mimo produkčních funkcí svěřených lesů. Pro tento účel je strukturován do několika úrovní v organizačních jednotkách. Jsou jimi ředitelství v Hradci Králové členěné na úseky, odbory a oddělení, krajská ředitelství (KŘ), lesní správy (LS) členěné na lesní revíry (LR), správy toků (ST), lesní závody (LZ) členěné na polesí, revíry a střediska a semenářský závod (SZ).

LČR spravuje přibližně 52 %, tj. necelých 1,4 mil. ha státních lesních pozemků a 20 000 km malých vodních toků a bystřin. Roční těžby se pohybují kolem 7 mil. m<sup>3</sup> dříví (což představuje asi 72 % celkového běžného přírůstu).

### **4.2.1. Krajské ředitelství HRADEC KRÁLOVÉ**

Jedná se o organizační jednotku LČR s územní působností pro Královéhradecký kraj a metodicky řídí tři lesní správy. LS Rychnov, Hořice a Dvůr Králové nad Labem. Lesní správy zároveň zajišťují pro soukromé majitele a pro lesy v majetku obcí výkon funkce odborného lesního hospodáře.

Převážná část oblasti přísluší povodí Labe s hlavními přítoky Orlicí, Cidlinou a Jizerou. Pro reliéf krajiny je typický přechod od Polabské nížiny v jižní části, přes vysoce produkční pahorkatinou část – podhůří Krkonoš a Orlických hor až k nejvyšším polohám Orlických hor.

Na území převládají kvalitní jehličnaté porosty s dominantním zastoupením smrku, který dosahuje v průměru 80 %. Druhou nejvíce zastoupenou dřevinou je borovice, zejména v oblasti Českého ráje. Vyšší zastoupení listnáčů, zejména dubů, lze nalézt v nejjihnější části LS Hořice. Nejčastějším půdním typem jsou hnědé lesní půdy.

Těžba dříví činila v roce 2003 celkem 266 tis. m<sup>3</sup>. Lesy hospodářské zaujímaly 88,4 % obhospodařovaných lesních porostů. Na lesy ochranné pak připadá 4,1 % a 7,6 % zaujímají lesy zvláštního určení [LČR, 2004].

#### **4.2.1.1. Lesní správa HOŘICE**

Obhospodařuje 14 500 ha lesních pozemků ve vlastnictví státu a vykonává činnost odborného lesního hospodáře pro lesy ve vlastnictví fyzických osob na výměře 7 000 ha. LS je rozdělena na 13 revírů. Katastrální výměrou téměř 170 000 ha se řadí mezi nejrozlehlejší lesní správy LČR. LS se rozkládá mezi sídly Jaroměř, Hradec Králové, Chlumeck nad Cidlinou, Kopidlno, Turnov, Semily a Nová Paka [LČR, 2004].

Z hlediska kategorizace se na LS vyskytují lesy hospodářské (89 %), zvláštního určení (10 %) a ochranné (1 %). Závaznými ukazateli lesního hospodářského plánu (LHP) je maximální výše těžby, která za decenium činí 752 000 m<sup>3</sup> a minimální plocha výchovy porostů do 40 let věku, představuje za stejné období 2 968 ha.

Největší zastoupení mají 7. a 8. věkový stupeň (následek mniškové kalamity, která oblast zasáhla v druhé polovině dvacátých let minulého století). Plošně nejvíce zastoupenou dřevinou je smrk (43 %) a dále se vyskytují dřeviny dub (24 %), borovice (11 %), modřín (5 %), buk (3 %) a ostatní. Jedním z hlavních cílů hospodaření je zvýšení zastoupení listnatých dřevin na 50% [LČR, 2004].

Jičínskou pahorkatinu – oblast „Jičínsko“ pokrývají převážně z LS Hořice lesní revíry Kumburk, Tábor a Hrubá skála, ta je součástí Chráněné krajinné oblasti Český ráj. Západnější část pahorkatiny v CHKO Český ráj (lesní revír Hrubá Skála) je převážně listnatá a borová.

##### **4.2.1.1.1. Přírodní poměry oblasti „Jičínska“**

Reliéf krajiny se pozvolna zvedá z polabské nížiny do předhůří Krkonoš. Nadmořská výška má rozpětí od 200 m n. m. po více než 700 m n. m. Po stránce geologické je oblast pestrá. Podkrkonošská pahorkatina patří do oblasti podkrkonošského permokarbonu s typickým hnědočerveným zbarvením půd. Z třetihor se zachovaly ojedinělé sopečné vyvýšeniny olivinických nefelinitů (Trosky a Vyskeř) a čedičů (Bradlec a Kumburk). Geologický původ podloží napovídá, že půdní podmínky z hlediska botanického jsou velmi rozmanité, od chudých, takřka sterilních stanovišť, až po živná, bohatá. Klimatické podmínky jsou závislé na nadmořské výšce. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 8°C. Průměrné roční srážky jsou přibližně 550 mm, ale jsou zde i lokality se srážkovými úhrny pod 400 mm. Zimní období jsou krutá. Sněhové kalamity nejsou výjimkou.

## **5. PŘENOSNÁ ŘETĚZOVÁ PILA**

Přenosná řetězová pila (PŘP) je malý mechanizační prostředek vybavený spalovacím motorem nebo jiným motorem, jehož řezným nástrojem je uzavřený (nekonečný) řezací řetěz (dále jen řetěz) umístěný ve vodící liště [Tomášek, 2003].

PŘP prošla v uplynulém půl století intenzivním vývojem, jak po stránce konstrukční, tak i po stránce způsobu a rozsahu svého využití [Neruda, 2003].

Původní konstrukce byla poněkud rozměrná a hmotná (přes 45 kg) i dosti finančně náročná s nutností dvoumužné obsluhy. Později se stroj stával běžně dostupným, snadno ovladatelným, lehkým a různorodě využitelným.

### **5.1. Historie**

Jako první náradí, které sloužilo pro kácení stromů bylo ruční náradí (sekery, listové pily). Již koncem 19. století vyvinuli v USA první mobilní listové pily nejprve s manuálním pohonem, později s parním. V první polovině 20. století byla zkonstruována listová pila poháněná spalovacím motorem. Dalším typem motorové pily byl typ SECTOR s řezacím řetězem obíhajícím po trojúhelníkové dráze. Po určitých technických zlepšeních byla v roce 1924 nasazena do provozní praxe. V počátcích byly pily často poháněny elektromotorem, např. dvoumužná řetězová pila Stihl (1926), později byly vybaveny motorem benzínovým. Roku 1940 vyrobili v Kanadě pilu typu Woodboss, koncepčně podobnou dnešní jednomužné motorové pile. První sériová výroba přenosných řetězových pil začala od 1950 firmou Stihl. Nové výrobní technologie, odlévání lehkých slitin, umožnily konstrukci lehkého rychloběžného motoru, zvýšení řezné rychlosti a další výhody. Vrchol rozvoje nastal po vynálezu hoblovacího řetězu a membránového karburátoru (konec 50. let). V tuzemské produkci se vyráběly např. dvoumužné řetězové pily značek MP 50, Rinco a bezpřevodová jednomužná motorová pila JMP 54 se sekacím řetězem, která se příliš neosvědčila [Neruda, 2006].

### **5.2. Klasifikace přenosných řetězových pil**

Přenosné řetězové pily se rozlišují podle několika kritérií.

a) Druh pohonu:

- spalovací motor (dvoudobý, čtyřdobý),
- elektromotor (dále podle druhu napětí elektrického proudu),
- hydromotor,
- pneumatický motor.

b) Celková konstrukce:

- jednomužné x dvoumužné,
- rukojeti standardní x vyvýšené
- uložení válce ve spalovacím motoru šikmé x vodorovné x svislé,
- uložení elektromotoru příčné x podélné.

c) Hmotnost a výkonová třída:

Tab. č. 5: Třídy pil

Třída	Hmotnost (kg)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	Výkon motoru (kW)
I. velmi lehké	4 – 5	30 - 40	1,1 - 1,9
II. lehké	6 - 7	50 - 60	1,9 - 2,6
III. středně těžké	8 - 10	60 - 80	2,6 - 3,4
IV. těžké	11 - 12	90 - 100	3,7 - 4,8
V. velmi těžké	> 13	100 - 140	5,2 - 6,6

d) Konstrukce řezací části:

- provedení vodící lišty,
- pilové řetězy.

e) Účel použití:

- víceúčelové,
- jednoúčelové,
- speciální.

f) Kategorie užití:

- profesní (vyšší výkon i komfort, konstrukční i materiálové řešení pro intenzivní pracovní nasazení),
- farmářské (univerzální, dostatečný výkon, určitá konstrukční zjednodušení, omezené nasazení),

- hobby (nižší výkon a komfort, konstrukční a materiálová zjednodušení, nižší cena a nižší životnost).

Jedná se o hlavní znaky materiálové a konstrukční oblasti, provedení jednotlivých částí pily, ovlivňující komfort obsluhy, provozní spolehlivost a životnost pily.

Po stránce bezpečnosti a hygieny práce musí všechny kategorie vyhovovat stanoveným normativům a předpisům.

g) Obchodní označení:

Stihl, Husqvarna, Homelite, Jonsered, Dolmar, Partner, Oleo Mac, Solo a další.

Moderní PŘP jsou vybaveny vysokootáčkovými motory, jejichž maximální výkon je při cca 9 000 ot./min. (jedná se o otáčky při zatížení řezem). Mají spalovací, zážehové dvoudobé motory (kliková hřídel je přímo spojena odstředivou spojkou s hnacím ústrojím) [Neruda, 2006].

Profesionální dřevorubec by měl mít k dispozici vedle pily na kácení a manipulaci i pilu lehčí s kratší řezací částí, která je vhodnější při odvětvování. Pro účely péče o stromy (stromová chirurgie a tvarování koruny stromů) se používají pily obvykle velmi lehké, speciálně vybavené, ovladatelné jednou rukou s možností jejího zavěšení v koruně stromu apod.

Přenosná řetězová pila patří nesporně do života lidí už proto, že usnadňuje práci, zvyšuje produktivitu práce a snižuje výrobní náklady. Proto je důležité, aby obsluha tohoto stroje znala konstrukční a funkční vlastnosti, uměla jej obsluhovat a udržovat. Především by měla dodržovat správné technologické postupy při práci. Je nutné si neustále uvědomovat, že se jedná potenciálně o velmi nebezpečný, zdraví škodlivý stroj, což se projeví při nevhodném používání, zacházení a zanedbávání údržby.

PŘP lze využívat i mimo lesní hospodářství, uplatňuje se v nejrůznějších zpracovatelských oborech (např. pilařský průmysl, zahrádkaření, úprava břehových porostů, stavební konstrukce aj.). Hlavní využití má v lesích porostech při kácení, odvětvování, manipulování a zpracování stromů, při odstraňování nežádoucích porostů, výchově porostů a do určité míry i na mechanizovaných manipulačních skladech.

### **5.3. Používání přenosné řetězové pily v oblasti „Jičínsko“**

Situace v oblasti Jičínska je poměrně příznivá. Přenosná řetězová pila je nejpoužívanějším motomanuálním strojem při kácení stromu. Harvestory zastupují pouze procenta z celkové prováděné těžební činnosti. Členitost a reliéf Jičínské pahorkatiny neumožňují nasazení harvesterů.

V oblasti „Jičínsko“ je několik prodejen motorových pil, ochranných pomůcek i nářadí (Jičín, Lomnice nad Popelkou, Horní Sytová, Vrchlabí, Studenec). V Jičíně a Horní Sytové jsou specializované prodejny firmy Husqvarna. Studenec nabízí zejména produkty firmy Stihl, zde jsou v případě poptávky ochotni zajistit prodej výrobků od jiných výrobců. Lomnice nad Popelkou disponuje širokým sortimentem zboží všech firem. Nabízí nejen motorové pily, ale také nejrůznější ochranné pomůcky a nářadí používané při těžební činnosti.

Na „Jičínsku“ je poměrně kvalitní nabídka služeb servisu. Prodejny s širokým sortimentem dokáží uspokojit požadavky i těch nejnáročnějších profesionálů. Cenové měřítko se pohybuje na hladině republikového průměru. I přes všechny výše uvedené ukazatele o široké možnosti výběru pil, ochranných pomůcek a nářadí se vyplatí nákup motorové pily v cizině.

U pracovníků v oblasti „Jičínska“ je na první pohled zjevná jejich dlouholetá praxe v oboru a zkušenosti. Zručnější těžaři jsou schopni nejen provést základní povinnou údržbu, ale také některé drobné opravy, které zajišťují servisy. Oblíbenost používání motorové pily je velmi osobitá záležitost. K základním kritériím pro volbu přenosné řetězové pily patří ergonomie pily, cena, životnost atd. Ve sledované oblasti jsou nejvyužívanějšími profesionálními pilami pily značek Husqvarna a Stihl.



## **6. NEGATIVNÍ VLIVY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ**

Při těžbě dříví dochází k působení různorodých vlivů na přírodní prostředí v okolí prováděné těžby, také však existují vlivy působící na obsluhu motorové pily. Jednotlivé faktory působí nejen na zdraví člověka, ale ovlivňují i jeho pracovní výkon.

### **6.1. Pracovní prostředí a jeho negativní vlivy**

Pracovní prostředí je definováno jako soubor faktorů fyzikálních (vibrace, hluk, světelné podmínky, teplota), chemických (látky toxické, senzitivní, dráždivé, karcinogenní i mutagenní, výfukové plyny a páry) a biologických (mikroorganismy, patogenní organismy, hmyz, vyšší živočichové a jejich produkty, jedovaté rostliny, houby, pylly atd.). Nedílnou součástí fyzikálních faktorů je klima (horko, chlad, mráz, déšť, sníh a proudění vzduchu) a terén (jeho členitost, sklon, povrch, únosnost) [Bakaljar, 1996].

Hluk motorové pily působí negativně na organismus a nervovou soustavu. Dochází k únavě, která souvisí se snížením výkonu a následným rizikem úrazu. Jedná se o faktor, jehož působení jsme schopni zmírnit použitím výrobcem doporučeným typem chráničů sluchu. [Bakaljar, 1996].

Vibrace (chvění pily, které se přenáší zejména do rukou) mohou způsobit odumírání tkání až ochrnutí. Onemocnění nazývané traumatická vazoneuróza, včas zachycené je v počátečním stádiu léčitelné až vyléčitelné. Ochrana spočívá v používání vhodné pily, její důsledné údržby, broušení řezacího řetězu a dodržení správného pracovního postupu, také je doporučeno na minimum omezit dobu působení vibrací a chránit prsty rukou proti prochladnutí. Zásadní ochranou je používání antivibračních rukavic [Bakaljar, 1996].

Výfukové plyny a výpary z pohonných hmot jsou škodlivé lidskému organismu. Výfukové plyny obsahují oxid uhelnatý, který způsobuje nevolnost a následně při větších dávkách dušení až smrt. Ke snížení negativního účinku výparů vede používání předepsaných speciálních nádob na pohonné hmoty [Bakaljar, 1996].

### **6.2. Hygiena práce**

Při kácení a zpracování stromu by na sebe měly prováděné úkony plynule navazovat. Podmíněnými vlastnostmi těžaře je dobrý zrak, prostorová orientace,

opatrnost, rozvaha, odborné vědomosti, znalost technologie a bezpečnosti práce. Je nutné, aby si pracovník nepřestal uvědomovat nebezpečnost a velké riziko možnosti újmy na zdraví. Zdraví člověka je ohrožováno také dlouhodobým působením škodlivých činitelů, hrozí i možnost náhlého úrazu.

Pracovní úraz je přechodné či trvalé poškození zdraví, okamžitá či následná smrt, která byla postiženému způsobena nezávisle na jeho vůli krátkodobým, náhlým a násilným působením vnějších vlivů při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s nimi [Simanov, 2004].

Lesní činnost dělí pracovní úrazy podle míry ohrožení života. Smrtelný úraz je nejzávažnějším a nejedná se pouze o okamžitou smrt, ale do této kategorie se řadí i případy, kdy dojde k následnému úmrtí následkem úrazu. Těžké úrazy jsou spojovány se ztrátou orgánu nebo s poškozením zdraví, které lékaři označili za těžké. Při hromadném pracovním úrazu jsou zraněny nejméně tři osoby z toho alespoň jedna těžce nebo je zraněno více než 10 osob. K ostatním pracovním úrazům jsou řazeny ostatní, výše neuvedené.

*Profese dřevorubce – káčeče je v celosvětovém měřítku profesí, ve které dochází vůbec nejčastěji ke smrtelným úrazům [Simanov, 2004].*

K pracovním úrazům dochází za situace, že existuje faktor nebezpečnosti (řezací řetěz je v pohybu) a pracovník jedná nebezpečným způsobem (vedení řezu zápichem, nasazením řezací lišty jejím koncem nebo horním kvadrantem).

Poranění jsou velmi různorodé od drobných odřenin (krvavých zranění) po podvrknutí, vykloubení a zlomení končetin. K závažnějším případům patří poranění hlavy a páteře, zde hrozí poškození mozku a míchy. Doprovodné příznaky jsou poruchy vědomí, hybnosti a citlivosti. Dalším poranění může být uštknutí jedovatým hadem, poštípání a kousnutí hmyzem atd. Ohrožení v těchto případech bývají zejména alergici. Bodnutí v oblasti krku a jazyka je nebezpečné pro všechny. Neustále hrozícím nebezpečím je poranění očí způsobené nejen ostrým nebo tupým předmětem, ale i pádem předmětu do oka. V mrazivých, vlhkých a větrných dnech je dřevorubec vystaven prochladnutí [Bakaljar, 1996].

### **6.3. Prevence pracovníka při práci s přenosnou řetězovou pilou**

Základní prevencí vzniku pracovního úrazu a nemocí z povolání je povinné používání osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP), dodržení návodů

a technologických postupů pro práci s pracovním nástrojem a pracovním předmětem. Patří sem například i maximální doba aktivního působení pracovním prostředkem, počet přestávek a jejich minimální délka.

### **6.3.1. Osobní ochranné pracovní prostředky dřevorubce**

OOPP povinné pro práci by měly maximálně chránit exponované části těla pracovníka. Těmito základními (povinnými) pomůckami jsou: přilba, chrániče sluchu, ochrana zraku (sítka), antivibrační rukavice, obuv s vyztuženou špičkou s protipořezovými výztuhami a ochranné kalhoty rovněž s protipořezovou výztuhou. Součástí výbavy každého dřevorubce je obvazový balíček pro poskytnutí první pomoci.

## **6.4. Kvalifikační předpoklady pracovníka**

Aby mohl pracovník provádět profesi dřevorubce, musí splňovat několik podmínek. Základem jsou fyzické předpoklady pro výkon práce. Dále musí splňovat kvalifikační podmínky. S řetězovou pilou smí pracovat osoby starší 18 let. Povinností je souhlas lékaře, prohlídky je nutno periodicky opakovat zejména po věku 55 let. Odbornou kvalifikaci mohou pracovníci získat jen v kurzech autorizovaných (akreditovaných) organizací. Po dvou letech od získání kvalifikace pro práci s PŘP a dále nejméně jednou za dva roky musí obsluha PŘP absolvovat školení.

V případě kvalifikace bez omezení je obsluha oprávněna vykonávat všechny práce s PŘP při těžbě a zpracování dříví, v pěstební činnosti a ochraně lesa, při příčném i podélném řezání dříví. S kvalifikací s omezením smí obsluha s PŘP provádět pouze prořezávky, výřez plevelných dřevin, kácení volně stojících stromů do průměru 15 cm v místě řezu a příčné řezy [Tomášek, 2003].

Ženě nesmí být práce s PŘP přikázána. Ženy mohou s PŘP pracovat splní-li kvalifikační a zdravotní předpoklady. Vibrace pily, se kterou žena pracuje nesmí přesahovat povolených hodnot. Energetický výdej a fyzická zátěž při práci nesmí přesáhnout hodnot stanovených příslušným právním předpisem (v současnosti NV č. 178/2001, který stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci). Žena by měla získat souhlas orgánu ochrany veřejného zdraví [Tomášek, 2003].

Je známo, že lidský faktor je obecně nejméně spolehlivý. Proto dochází i u plně kvalifikovaných, proškolených a přezkoušených pracovníků s dostatečnou praxí k úrazům. Převážně se jedná o úrazy z nedbalosti. Jsou způsobeny ignorací zásad

BOZP, vědomným riskováním, chybným posouzením situace, špatným zvládnutím pohybových úkonů jako reakce na zrakové a sluchové podněty. Chyby lze jen těžko odstranit. K uvědomění si závažnosti rizika dopomůže většinou pracovní úraz, někdy už ale bývá pozdě.

## 6.5. Úrazovost v lesního hospodářství

Podíl úrazů v lesnictví se postupem času snižuje. Rónay (1985) ve své publikaci uvádí procentuální podíl úrazů v lesnictví. V těžbě dříví bylo procento úrazů v letech 1976 - 1980 31,06 %, zatímco v letech 1981 - 1985 to bylo jen 28,54 %. Bohužel nejsou zachyceny údaje z následujících let, což by bylo pro porovnání velice zajímavé. Tab. č. 6 zachycuje procentuální podíl úrazů v LH.

Tab. č. 6: Podíl pracovních úrazů v lesnictví v letech 1976 – 1985 [%]

Pracovní operace	Procentický podíl
Těžba dříví	28,54 - 31,06
Manipulace dříví	8 - 10
Odvoz dříví	7 - 10

Zdroj: Rónay, 1985

V roce 2006 došlo v lesním hospodářství k 791 pracovním úrazům, z čehož bylo osm případů smrtelných. Počet pracovních úrazů spolu s výčtem úrazů smrtelných v letech 2000 – 2006 uvádím v Tab. č. 7.

Tab. č.7: Počet pracovních úrazů v lesnictví (2000 – 2006)

Rok	Pracovní úrazy celkem	Z toho smrtelné
2000	1 398	13
2001	1 168	1
2002	1 119	2
2003	1 004	2
2004	975	4
2005	829	4
2006	791	8

Zdroj: MZe ČR, Zpráva o stavu lesa a LH v ČR (stav k 31.12. 2006)

V příloze I. - Obr. č. 2 jsou znázorněny nejčastěji zraněné části těla při pracovních úrazech v lesním hospodářství.

## 7. HLAVNÍ ZÁSADY BEZPEČNOSTI PRÁCE V TĚŽBĚ DŘÍVÍ

Těžební činnost má velké množství zásad, které je nutné si neustále uvědomovat a dodržovat. Nesmí se opomenout výše uvedených požadavků na kvalifikaci a používání OOBP. Na pracovištích je třeba dodržovat pořádek, aby pracovník obsluhující pilu nemohl klopýtnout, spadnout a způsobit si úraz.

PŘP se přepravuje s nasazeným ochranným krytem řezací části, nebo s demontovanou řezací částí uloženou tak, aby nemohla ohrozit přepravované osoby. Pohonné hmoty (PHM) by měly být při přepravě uloženy mimo prostor pro cestující. Při doplňování PHM do pily nesmí být motor v chodu, nesmí se kouřit a být v blízkosti ohně (min. vzdálenost je 15 m). Údržba a seřizování se neprovádí za chodu pily (výjimkou je seřízení volnoběhu na PŘP), také se neodstraňují její ochranné kryty. Pokud nastane potřeba přejít s pilou na delší vzdálenost řetěz PŘP se zabrzdí, při přenášení směřuje lišta dopředu. Přenáší-li se nad vzdálenost 150 m, chod motoru musí být zastaven. Před začátkem a v průběhu práce je nutné kontrolovat stav PŘP, zejména bezpečnostních prvků. Při startování mít PŘP položenou na půdním povrchu, případně na jiném pevném podkladu, aby se řetěz nedotýkal žádných předmětů, levou rukou držet pilu za přední rukojeť a pravou nohu zasunout do zadní rukojeti. Po nastartování pracovník zaujme bezpečný postoj na obou nohách, pilu drží levou rukou s palcem v podhmatu za přední rukojeť a pravou rukou drží pilu za zadní rukojeť.

Zákaz kácení nastává v situacích, kdy dojde k snížení viditelnosti pod dvojnásobnou délkou kácených stromů a není jisté, zda-li se vyskytuje někdo v ohroženém prostoru, případně pokud je povětrnostní situace taková, že může ovlivnit směr pádu stromu. Na svazích se nesmí pracovat pod sebou. Zakázaná je práce při teplotě pod ( $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). P řemrzlé kmeny se bez sepnutí kmenovým spínačem nesmí kácet. Zákaz těžby platí i při hrozícím poškození zdraví nebo majetku. Zvláštní způsoby kácení stromů musí být prováděny ve dvojici, případně i za přímého řízení technickým zaměstnancem. Při všech těžebních činnostech je respektován ohrožený prostor a je dodržena bezpečná vzdálenosti. Za ohrožený prostor je považován kruh o minimálním poloměru dvojnásobné výšky káceného stromu. Nebezpečný prostor je prostor kolem pily s pohybujícím se řetězem, se středem v místě uchycení vodící lišty o poloměru dvojnásobné délky nasazené vodící lišty [Neruda, 2006].

Při práci v komplexních četách používáme jednoznačně dohodnutou signalizaci. Je zakázáno vstupovat pod zavěšené stromy a pokud nelze zavěšený strom uvolnit ručně a na pracovišti není k dispozici prostředek k jeho uvolnění, musí tak být učiněno do 48 hodin. V případě je-li na pracovišti prostředek použitelný k uvolnění zavěšeného stromu musí tak být učiněno bez zbytečného odkladu, nejpozději však do konce pracovní směny. Při kácení se musí vždy připravit ústupová linie a před započítím hlavního řezu je povinnost z ohroženého prostoru vykázat všechny nepovolané osoby. Ústupová linie je trasa, po které může obsluha PŘP bezpečně odstoupit od stromu po provedení hlavního nebo dělicího řezu do míst, kde nebude ohrožena padajícím nebo pohybujícím se stromem, kmenem, kořenovým koláčem nebo větvemi, vyvrstvením napruženého stromu nebo větví atd. [Tomášek, 2005].

Pokud výrobce pily nestanoví jinak je povinností pracovníka během směny uskutečnit nejméně 10 pravidelně zařazených přestávek v trvání 10 minut, ve kterých obsluha nesmí být vystavena nadměrnému hluku a vibraci. Při zastavení řetězu způsobené sevřením řezací části ve dřevě během práce s motorovou pilou musíme motor vypnout a sevření odstranit. Je zakázáno uvolňovat sevřenou lištu přidáváním nebo ubíráním plynu a páčením. Okamžitě přerušíme práci, jestliže se v nebezpečném prostoru kolem PŘP s pohybujícím se řetězem nebo v ohroženém prostoru nachází další osoba. Do řezu se pila zásadně nasazuje s běžícím řetězem za chodu motoru na plný plyn, který se přidá krátce před nasazením řetězu do řezu.

Je zakázáno spouštět motorovou pilu s odmontovanou řezací částí. Existují základní kritéria pro posouzení řezací části PŘP. Obsluha je povinna provádět údržbu a opravu řezací části dle pokynů výrobce. Není-li stanoveno jiné opatření nesmí se při práci používat řetězka opotřebená v místě styku s řetězem o 0.25 mm a více oproti původnímu stavu. Nepoužívat vodící lištu deformovanou, s otřepy na kluzných plochách, s nestejně opotřebenými kluznými plochami, s hloubkou drážky menší než 8 mm, s výtlukem větším než 1,5 mm, s poškozeným, nefunkčním nebo nadměrně opotřebeným ozubeným kolečkem (mezera mezi řetězem a lištou v koncové části lišty je u kolečka menší než 1,5 mm), s rozevřenou drážkou (netýká se rozšíření pro náběh řetězu do lišty), s nefunkčním mazacím otvorem. Nesmí se používat řetěz neohebný s prasklým nebo poškozeným článkem, s nadměrně opotřebeným článkem (u nýtu zbývá 1 mm nebo méně materiálu, obroušené nebo ulomené vodící články), s hoblovacím článkem v hřbetní části kratším jak 3 mm nebo který nelze na liště napnout [Tomášek, 2003].

Zásadami bezpečnosti ochrany a způsobu práce s motorovou pilou je zákaz používání pil se zážehovým motorem v uzavřených prostorech. Dále se nesmí pila startovat (spouštět) z ruky. Řetěz se ostří a napíná podle doporučení výrobce i v průběhu směny. V těžební činnosti se používá osvědčených pracovních postupů. Práci v soustředěné kalamitě mohou vykonávat jen zdravotně způsobilí a zkušení pracovníci (mim. 2 roky praxe v těžbě dříví). Zavěšené stromy se neprodleně odstraňují do konce pracovní směny, nelze-li strom uvolnit prostředky disponibilními na pracovišti (např. lopatka, obracák, stahovák), je nutné zabezpečit jejich uvolnění jiným způsobem nejpozději v průběhu následujícího dne. V ohroženém prostoru zavěšených nebo podříznutých stromů se mohou pohybovat pouze pracovníci, kteří je uvolňují. Při odvětvování stromů na svazích motorovou pilou, kde hrozí nebezpečí samovolného uvolnění, se musí pracovník pohybovat nad horní stranou stromu, kmene i výřezu. Pokud se odvětvuje nebo odkorňuje ručně musí být dodržena minimální vzdálenost mezi pracovníky 5 m, na jednom kmenu nesmí pracovat více pracovníků. Těžař nesmí požívat alkohol nebo jiné omamné látky [Tomášek, 2003].

Na uvolňování zavěšených stromů je zakázáno použít praktik podřezání stojícího stromu, na kterém je zavěšený strom zavěšen, dále odřezávání zavěšeného stromu postupným odřezáváním výřezů „špalkování“. Také sem patří pokácení jiného stromu přes strom zavěšený. Nastane-li situace potřeby poponést zavěšený strom na rameni musí mít tloušťku v prsní výšce do 12 cm [Tomášek, 2003].

V oblasti „Jičínska“ jsou těžební pracovníci převážně starších ročníků, jsou v těžební činnosti nejen vyškoleni, ale často i přímo vyučeni. Výuční list převážně získali v dnes již zrušeném učilišti v Lomnici nad Popelou nebo v učilišti ve Svobodě na Úpou, které je mezi odbornou veřejností známé. V dnešní době je zde nabízeno také středoškolské vzdělání.

Pracovníci mají dlouholetou praxi a zkušenost. Pracovníci v těžební činnosti jsou pravidelně školeni a nebývají zanedbány lékařské prohlídky. V mnou sledované oblasti se v posledních 10 letech nepříhodovalo žádné smrtelné zranění. V roce 2007 došlo pouze v okolním „Jilemnicku“ k smrtelnému zranění, příčinou bylo porušení zásad bezpečnosti práce a pracovního postupu při zpracování nahodilé těžby. Používání mobilních telefonů už v mnohých případech zachránilo životy nejen dřevorubcům, ale i obsluze strojů používaných v těžební činnosti. Dalo by se říci, že je to standardní výbava těžaře, bohužel vždy není zaručeno pokrytí signálu a schopnost poraněného si pomoc přivolat.

## 8. KÁCENÍ NORMÁLNĚ STOJÍCÍHO STROMU

Kácení je činnost ovlivňována mnoha negativními faktory. Nejdůležitější je ochrana zdraví těžaře. S ochranou zdraví je úzce spjata nutná znalost a důsledné dodržování technologických postupů práce při těžbě s PŘP. Dodržení technologie práce a správného postupu pozitivně ovlivňuje efektivnost, kdy při zajištění bezpečnosti současně pracovník splňuje stanovenou normu.

Samotnému kácení předchází vyhledání stromu určeného k těžbě. Bývá označen viditelně ve směru předpokládaného pádu stromu barevným bodem, páskou z PVC apod. Směr kácení bývá těžaři předem určen a řídí se zásadami:

- nutnost dodržet technologický postup, ze kterého vychází pracovní postup,
- přihlídnout k terénním podmínkám pracoviště, růstu, zdravotnímu stavu kmene, tvaru stromu a koruny,
- při těžbě a následně vyklizování dříví nesmí dojít k poškození stojících stromů, nárostů, objektů a jejich příslušenství (např. půda),
- dříví se nesmí při těžbě a dopravě poškodit a snížit tak jeho kvalitu a výtěžnost,
- práce by měla být prováděná co nejefektivněji a s nejmenším namáháním,
- dodržovat bezpečnost a hygienu práce.

Na svazích, kde hrozí samovolný pohyb káceného stromu či kmene a sortimentů, se musí proto kácet šikmo proti svahu. Je-li to možné, volí se směr kácení stromů přes již vyrobené sortimenty dříví z důvodu snížení fyzické zátěže při odvětvování, otáčení a manipulaci kmene [Rada, 1987].

Po vyhledání vyznačeného jedince následuje příprava pracoviště v bezprostřední blízkosti stromu (okolí stromu), kdy se odstraní všechny nebezpečné viditelné překážky, o které můžeme zakopnout, nebo ztěžují-li přístup ke kácenému stromu. Nářadí nesmí překážet (při vlastním provádění řezu i při ustupování na bezpečnou vzdálenost), ale zároveň by mělo být vždy po ruce. K přípravě pracoviště patří i vytvoření ústupové linie, která směřuje šikmo vzad od paty těžného stromu do bezpečné vzdálenosti (aby obsluha nebyla zasažena padající větví, posunem kmene či ulomenou korunou) [Simanov, 2004].

Poslední fází před samotným započítím kácení je úprava stojícího stromu. Pokud je strom nízko zavětvený, odvětví se kmen, maximálně do výšky ramen obsluhy. Očistí se pata stromu, hlavně v místě zářezu a hlavního řezu. Dále se odstraní kořenové náběhy je-li to možné z hlediska bezpečnosti. Kořenové náběhy



stěžují kácení a zvyšují plochu hlavního řezu, mohou způsobit otočení stromu nežádoucím směrem, rozštípnout kmen v čepových (nejcennějších) partiích a ohrozit bezpečnost práce. Odřezat se musí především náběhy ve směru pádu stromu. Odstranění kořenových náběhů také umožňuje umístit zářez i hlavní řez co nejnižší a dosáhnout lepšího využití dříví káceného stromu. U jedinců, kde je podezření hniloby ve spodní části kmene se náběhy neodřezávají [Klíma, 1991].

Po úpravě stojícího stromu můžeme přistoupit ke kácení složené z vytvoření směrového zářezu, bělových řezů (je-li to potřebné), hlavního řezu a následuje vychýlení stromu do směru pádu a konečná úprava bazální části kmene.

### **8.1. Směrový zářez**

Zářez zabezpečuje bezpečnou a dokonalou těžbu, určuje směr pádu stromu, zabraňuje rozštípnutí kmene, vytrhnutí dřevních vláken atd. Provádí se na straně určeného pádu, skládá se z vodorovného a svislého řezu. Řezy se vzájemně setkávají. Vzniklá hrana musí být vodorovná a kolmá ke směru pádu nesmí být nakloněná. Hloubka je 1/5 až 1/3 vzhledem k tloušťce těžného stromu v místě řezu. Svislý řez se vede nad vodorovným (vrchní směrový zářez) ve výšce, odpovídající přibližně 2/3 hloubky zářezu. Šikmý a vodorovný řez by měl být pod úhlem 45°. Je nepřijatelné, aby jeden z řezů byl proveden hlouběji než řez druhý [Tomášek, 2003].

Existuje několik dělení zářezů nejčastější vrcholový klínový, při kácení po svahu spodní klínový. U stromů o průměru do 15 cm štěrbinový. Podle možnosti a situace je vhodné provést nejprve řez šikmý a potom vodorovný, tím se docílí větší přesnosti zářezu a zabezpečí se dodržení parametrů. Vyříznutý klín dřeva se ze záseku odstraní. Po vyříznutí je třeba kontrolovat správnost, případně poupravit nasměrování.

Podle tloušťky stromu a délky lišty se řezy zářezu provádějí vějířovým řezem z jedné strany, tahem, vedení řezu zápichem a nebo dvěma řezy. U menších tloušťek je možné místo bočních řezů použít tzv. bělové řezy. Používají se v případech, kdy hrozí rozštípnutí kmene, zejména u nakloněných stromů, nebo při silnějším větru. Vedou se do výšky hlavního řezu po obou stranách kmene, kolmo na směrový zářez a do mělké hloubky po stranách nedořezu. U vyhnílych stromů se podobně jako kořenové náběhy neprovádějí. Provedení bělových řezů v Příloze I. (Obr. č. 3).

## 8.2. Hlavní řez a nedořez

Provedením hlavního řezu dojde k odříznutí stromu od pařezu. Při řezu se musí ponechat mezi rovinou hlavního řezu a zářezem nepřeřezaná část tzv. nedořez.

Provedení řezu je opět odvislé od parametrů stromu, pařezu a účinné délky vodící lišty. Hlavní řez se vede z opačné strany zářezu, v jeho horní polovině výšky, max. ve výšce odpovídající 1/3 tloušťky těženého stromu měřeného v místě řezu.

Mezi zářezem a hlavním řezem musí zůstat nedoříznutý úzký pás dřeva široký min. 2 cm. Nedořez slouží při pádu jako opěra, kmen se přes něj při pádu sklápí. Parametry nedořezu závisí na tloušťce kmene v řezu, hmotnosti stromu a jeho zdravotním stavu. V případě normálního stromu má tvar lichoběžníka.

Pokud se ponechá nedořez příliš široký je následný pád stromu pomalý a lehko dojde k zavěšení. Může dojít až k podélnému prasknutí a na pařezu zůstávají vytržené dřevní vlákna. V případě příliš úzkého nedořezu hrozí nebezpečí předčasného pádu doprovázené nedodržením směru kácení [Tomášek, 2003].

V případě, že tloušťka stromu je menší než účinná délka lišty se hlavní řez vede tahem nebo vějířovitým řezem, v tomto případě se využívá zubové opěrky, která je povinnou součástí vybavení profesionálních pil. Jednotlivé druhy řezů a jejich použití v různých situacích, závisí na tloušťce stromu, jsou v přílohách I.- III. (Obr. č. 4 – 9).

## 8.3. Vychýlení a pád stromu

Pro zajištění pádu stromu a zamezení sevření lišty se používají podle potřeby tažné klíny, které se vkládají do místa hlavního řezu. Jsou vyrobeny z různých materiálů – dřevěné, plastové, hliníkové. Další pomůckou může být přetlačná tyč, přetlačná lopatka, hydraulický klín, stahovák zavěšených stromů atd.

U slabých stromů lze vychýlení provést pouhým zatlačením vlastní silou rukou. Dřevorubeckou kombinovanou lopatku používáme u stromů do 35 cm na pařezu, tažné klíny při tloušťce stromu nad 35 cm na pařezu (vhodné vkládat dva). Hydraulický a mechanický klín používáme u stromů nad 35 cm na pařezu. Stahovák zavěšených stromů použít u zavěšených stromů. Dále je možno použít tažné lano navijáku traktoru nebo potahu, za použití směrové kladky [Tomášek, 2003].

Nářadí, které vkládáme do řezu se může použít při dostatečném zaříznutí, nejprve pro zabránění sevření lišty v řezu, až v konečné fázi slouží k pomocnému vychýlení stromu do směru pádu. Lopatka se tlačí pohybem nahoru či dolů. Klíny se

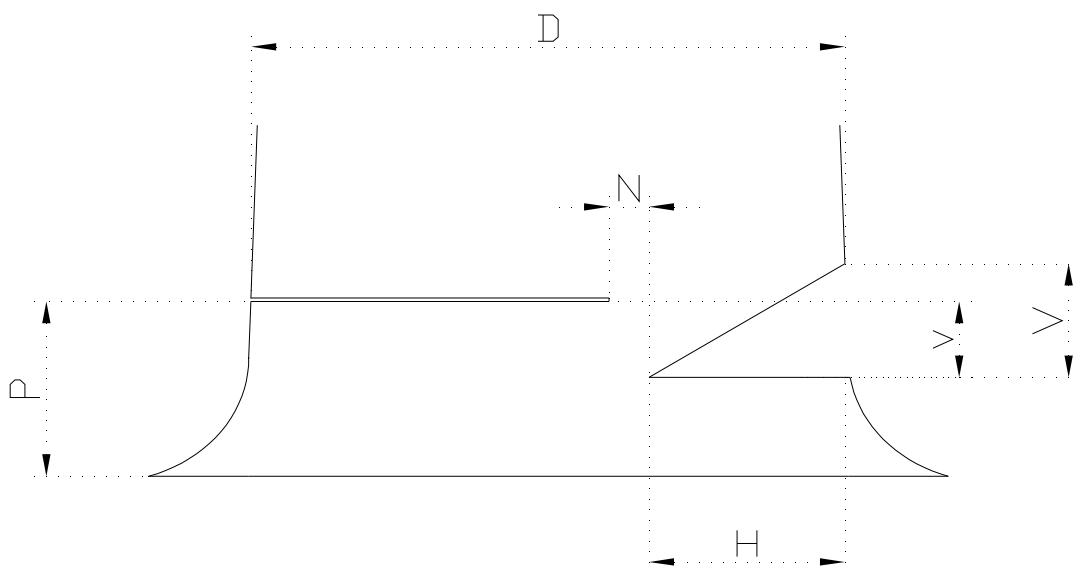
do řezu zarážejí sekerou, kalačem nebo lopatkou. Jakmile strom začne padat, vyjmeme pilu z řezu se zastaveným řetězem. Těžař ustoupí po předem upravené ústupové linii šikmo vzad na bezpečnou vzdálenost a vyčká až do doby, než přestane hrozit nebezpečí pádu větví a pohybu kmene [Klíma, 1991].

V některých případech, zvláště při výchovné těžbě může dojít k zavěšení stromu do korun okolních stojících stromů. Takovéto stromy je nutné co nejdříve odstranit např. pomocí obracáku, odsunutím oddenku, uvolněním pomocí stahováku zavěšených stromů, případně koňským potahem, navijákem traktoru či lanovkou.

#### 8.4. Konečná úprava bazální části kmene stromu

Provádí se hned po pádu stromu na zem. Na čele se odřeže zbytek nedořezu, případně se zarovná čelo. Čelo by mělo být kolmo na podélnou osu kmene. Dále se odřežou kořenové náběhy, jejich výška by neměla přesahovat oblou plochu kmene o více jak 3 cm. Pokud se za kmene vytrhla tříška, musí se od pařezu odříznout.

Obr. č.1: Pařezové prvky



**Zářez :** hloubka (H) = 1/5 – 1/3 tloušťky (D) stromu v místě řezu  
výška (V) = se rovná hloubce zářezu  
vodorovný a šikmý řez = svírá úhel 45°

**Hlavní řez :** výška = vede se v horní polovině zářezu (v)

**Výška pařezu (P) :** max. 1/3 průměru stromu v místě řezu

**Nedořez (N) :** 2 – 4 cm, při zápichu v zářezu až 5 cm

## **9. TĚŽBA DŘÍVÍ V LESE VE VÝJIMEČNÝCH PODMÍNKÁCH**

Kácení je odlišné od běžného standardu. Jde o případy mimořádných podmínek při kácení, tj. stromy jsou nakloněné (nebo s výrazně asymetrickou korunou), obecně platí zahajovat kácecí postup v zóně dřevních vláken zatížených tlakem, dále stromy vyhnílé nebo duté, zlomené, vyvrácené, s kmeny extrémně tlustými, stromy mohou být srostlé, nebo se nacházejí v obtížně přístupných lokalitách. Ve výjimečných podmínkách by měl dřevorubec pracovat vždy s pomocníkem, který jej může upozornit na hrozící nebezpečí.

### **9.1. Strom nakloněný do směru pádu**

Stromová těžnice prochází před hranou směrového zářezu. Na straně naklonění jsou dřevní vlákna kmene zatížena tlakem na opačné straně tahem. Na straně tahu jsou obvykle více vyvinuté kořenové náběhy, které vyrovnávají tahovou sílu způsobenou náklonem (tvarovou asymetrií koruny) stromu. Zeslabení kmene odříznutím kořenových náběhů na straně tahu znamená riziko předčasného pádu stromu, možnost podélného rozštípnutí bazální části kmene a případného zranění dřevorubce. Z těchto důvodů musí být na této straně ponechán vnější nedořez jehož závěrečným proříznutím je strom uvolněn k následnému pádu. Proti zamezení rizika úrazu a technologického poškození kmene lze doporučit použití kmenového spínače [Simanov, 2004].

### **9.2. Strom nakloněný proti směru pádu**

Platí zde stejné tlakové a tahové síly jako při naklonění do směru pádu. Pro jeho pokácení je potřeba zvýšeného úsilí na vychýlení stromu do směru pádu.

Kácecí postup se zahajuje hlavním řezem, do kterého se vkládají tažné klíny (1 lépe však 2) a strom se vyrovná do svislé (normální) polohy. Následně se vytvoří směrový zářez a strom se vychyluje do směru pádu. Doporučuje se používat hydraulických klínů, navijáku traktoru nebo stahováku zavěšených stromů, vždy přes směrovou kladku [Simanov, 2004]. Nákres provedení řezu v Příloze III. (Obr. č. 10).

### 9.3. Strom vyhnílý a dutý

Vyhnílé stromy bývají křehké, podobně jako u souší hrozí nebezpečí odlomení větví nebo vrcholků korun. Není-li zjevná dutina, vyhnílé jedince poznáme zejména u smrku podle lahovitého tvaru oddenkové části, která bývá prosmolena. Stromy jsou často dále poškozeny od datlovitých ptáků, mají plodnice dřevokazných hub na kmeni a okolní pařezy po nedávném kácení jsou také vyhnílé.

Kácení je velmi nebezpečné a může dojít až k utržení stromu z nedořezu. Je nutný hlubší směrový zářez a ponechání větší šířky nedořezu, který zabrání proti utržení (více než 4 cm). Tažné klíny zajišťují pouze výšku řezné spáry a k vychýlení do směru pádu, lze také použít lopatku. Vzhledem k nebezpečnosti se používá naviják traktoru nebo stahovák zavěšených stromů. [Simanov, 2004].

### 9.4. Strom se zlomenou korunou

Je zde nebezpečí pádu zlomené koruny, visí-li v koruně. Dochází k ovlivnění směru kácení s následným obtížným vychýlením do směru pádu. Situací, která může nastat je případ, kdy zlomená část visí v koruně, nelze ji bezpečným způsobem uvolnit, potom se kácí jako strom s asymetrickou korunou. Pokud se zlomená koruna dotýká půdního povrchu a nejde uvolnit lanem navijáku traktoru, kácí se „doboku“ Těžař nesmí pracovat pod zlomem [Simanov, 2004]. Kácení kmenových zbytků se provádí standardním způsobem s hlubším zářezem (nízko položené těžiště) a je nutno použít klíny. Strom však padá k zemi podstatně větší rychlostí, než strom s korunou. Podrobnější postupy zpracování jednotlivých zlomů popsují v kapitole 10.

### 9.5. Vývrat

Strom bývá napružen a hrozí zavalení kořenovým systémem. Účelné je použít lanový naviják traktoru. Je-li kořenový bal nakloněn ve směru pracovníka a hrozí nebezpečí pádu na dřevorubce, je povoleno, pokud není možno koř. systém zabezpečit lanem, kmen odříznout ve vzdálenosti rovnající se min. průměru kořenového balu. Pokud se kmen vývratu nachází nad půdním povrchem, je třeba respektovat tlakovou a tahovou zónu. Odřezávání kmene se zahajuje v tlakové zóně, dokončuje se řezem v tahové zóně. V příloze VI. (Obr. č. 19 - 21) uvádím schémata řezů. Postupy práce zpracování při jednotlivých případech popisují v kapitole 10.

## **9.6. Strom nakloněný bočně od roviny směru pádu**

Malé vychýlení lze řešit nedořezem ve tvaru nepravidelného čtyřúhelníku až trojúhelníku (širší část je na opačné straně vychýlení). Při větším vychýlení je vhodné zabezpečit strom lanem navijáku traktoru [Simanov, 2004]. Příloha IV. (Obr. č. 11).

## **9.7. Dvoják nízko srostlý (do 1,3 m)**

Kácecí postup je shodný s postupem stromu kácení nakloněného do směru pádu, pokud to prostorové podmínky dovolí, v opačném případě se jeden z kmenů kácí do směru a druhý kmen proti směru pádu. Nutno nakonec odříznout kmenový zbytek na předepsanou výšku pařezu. [Simanov, 2004]. Příloha IV. (Obr. č. 12)

## **9.8. Dvoják vysoko srostlý (nad 1,3 m)**

Dvoják vysoko srostlý se kácí jako jeden strom, a to ve směru kolmém na spojnici korun srostlých stromů (tzv. naplocho). Bezpečnost práce vyžaduje použití kmenový spínač, jelikož hrozí rozštípnutí kmene. Při vychylování do směru pádu musí být použity dva tažné klíny. [Simanov, 2004]. Příloha IV. (Obr. č. 13)

## **9.9. Strom na prudkém svahu**

Na prudkých svazích mají stromy dost často asymetrickou korunu a je k nim obtížný přístup při kácení. Pro zajištění bezpečnosti proti uklouznutí je vhodné kácet za sucha. V případě kácení po svahu se použije spodní klínový zářez, aby byla výška pařezu nad půdním povrchem co nejmenší, avšak přináší to riziko poškození kmene. Kácení šikmo proti svahu se volí z důvodu snížení kinetické energie. [Simanov, 2004].

## **9.10. Strom v blízkosti budov, komunikací a elektrovodů**

Musí být přítomna odpovědná osoba. Při přípravě práce předem projednat kácení stromů s příslušnými osobami. Strom se musí zajistit nejlépe lanem navijáku traktoru. [Simanov, 2004].

## 10. TECHNOLOGICKÝ POSTUP ZPRACOVÁNÍ VĚTRNÉ KALAMITY

Podobně jako při těžbě normálních stromů musí být splněny kvalifikační a zdravotní požadavky. Osoby provádějící zpracování kalamity by měly mít zkušenosti a praxi v oblasti kácení vývratů a zlomů. Často se pracuje ve skupinách, kde je nutné zajistit vzájemné neohrožení. Dřevorubec provádějící těžbu by měl být pod soustavným dohledem spolupracovníka nebo technického dozoru. Nemělo by se opomenout před začátkem prací seznámit pracovníky s pracovním postupem a zvláštnostmi práce na konkrétních pracovištích [Tomášek, 2003].

Při zpracování kalamity dochází k přednostnímu uvolnění přístupových cest a nejnütnějších přibližovacích linek. Následný postup těžby směřuje od přibližovací linky do porostu, přitom přednostně odstraňujeme stromy zavěšené a polovyvrácené. Obvyklým charakterem postiženého porostu je vytvoření „kup“, kdy stromy vyvrácené tvoří hromadu. Při kalamitní těžbě je nutný mechanizační prostředek po celou dobu prováděné těžební činnosti. Vzniklé hromady se následně zpracovávají na bezpečném místě, kam jednotlivé stromy mechanizační stroj přitahuje z nepřístupných hromad.

Větrné kalamity postihují celé území, zejména smrkové porosty starších věkových tříd. Vytěžená kalamitní plocha může představovat až polovinu plánovaných těžeb. Včasné zpracování polomů zabraňuje znehodnocení cenné dřevní suroviny a rozmnožení kalamitních škůdců. V postižených porostech nezačínáme pracovat nahodile. Na postižené ploše začínáme na návětrné straně polomu. Porost rozčleníme na pracovní pole, tím zajistíme bezpečnost práce v případě možnost nasazení více pracovních skupin.

Při samotném zpracování musí obsluha PŘP dodržovat postupy práce a zásady, neohrožovat svoji bezpečnost. Je zakázáno zajišťovat kořenový bal jednou vzpěrou, mechanizačním prostředkem umístěným v prostoru možného pádu kořenového systému nebo rampovacím zařízením. Opomenout bezpečnou ústupovou linii a stát na zemi ve směru pružení stromu je nemyslitelné. Kořenový systém se po zpracování kmene navrátí do původní polohy pomocí přítomného stroje, neurovná-li se sám při dokončení řezu.

Zpracování stromů je možné rozdělit do hlavních kategorií. Jednotlivé kategorie jsou rozděleny dle rozsahu poškození a ohroženosti. Podle zařazení do kategorií je stanoven i pracovní postup pro zpracování – naléhavost.

## **10.1. Polovývrat**

Jde o situaci, kdy strom ohrožuje možností pádu. Často bývá zavěšen do sousedního stojícího stromu. Místo vzniku se soustřeďuje na okrajní porostní stěny, bývají však rozmístěny i po porostu. Takovýto jedinec má obnažený kořenový systém nebo je narušen půdní pokryv po obvodu kořenů. Největší nebezpečí představuje ohrožení nečekaným uvolněním a následným pádem na zem.

Při zpracování této situace se působením vlastní hmotnosti kmene i kořenového balu otevírá hlavní řez. Je nutné, aby na tlakové straně řezu byl alespoň minimální směrový zářez. Při kácení postupujeme stejně jako v případě stromu nakloněného do směru pádu. Vnější nedořez orientujeme na svoji bezpečnější stranu. Zářez a správná výška nedořezu zabrání vzniku oddenkové trhliny. V případě zavěšení postupujeme podle pravidel bezpečnosti práce. Veškeré nakloněné stromy s oddenkem poškozeným trhlami spínáme kmenovým spínačem. Kořenové náběhy neodstraňujeme. Následně postupujeme obvyklým způsobem. Hlavní řez vedeme po obvodu zpravidla tahem. U tlustších stromů ze dvou stran.

## **10.2. Zlom**

V praxi se setkáme se třemi modifikacemi zlomů. Určujícím znakem i pro následnou volbu pracovního postupu kácení je velikost zlomené části.

### **10.2.1. Zlom s visící korunou**

Visící koruna posunuje těžiště stromu ve směru zlomu. Posun těžiště je tím větší, čím je zlomená část hmotnější. Stromy nakloněné a s hmotnější zlomenou částí kácet jako stromy nakloněné do směru pádu. Strom z malou částí zlomené koruny kácet jako normální strom. Nedořez nechávat v obou případech na protější straně širší, aby se strom při pádu odkláněl do strany.

### **10.2.2. Zlom s korunou opřenu o půdní povrch**

Spojení obou částí v místě zlomu má různou pevnost. Proto se vždy musíme přesvědčit, zda nehrozí pád části zlomu. V takovém případě se zlomená část strhne lanem traktorového navijáku. Bezpečný zlom následně kácet normálním způsobem kolmo do strany. K vychýlení stromu se použije podle situace přetlačná vidlice, páka, lano traktorového navijáku, ocelový tažný klín nebo kácecí lopatka.



### **10.2.3. Nízký zlom maximálně ve výšce 1,3 m nad půd. povechem**

Působí jako relativně bezpečný zlom, avšak v tomto případě nezapomenout na vnitřní pnutí vláken, ležící koruna bývá prohnutá nad terénem. Odřezávat zlom mimo dosah trhliny. První řez vést v místě tlaku a pokračovat směrem dolů do hloubky 1/3 – 1/2 tloušťky kmene. Poslední řez vést zdola nahoru v dostatečném odstupu od kmene. Všechny zlomy s trhlinami na oddenku kácet po sepnutí kmenovým spínačem.

## **10.3. Vývrat**

Strom vyvrácený z půdy i s kořeny. Působení strany tlaku, tahu a velikosti napružení důkladně posoudit, záleží jestli leží kmen přímo na zemi nebo zda-li je nad terénem. Respektovat napružení z hlediska vertikálního, horizontálního, popřípadě je-li tlaková strana na horní části kmene. Podle zjištěných skutečností je zvolen pracovní postup a strana, ze které se bude pracovat. Zajištění kořenového systému se volí všude tam, kde není jistota, že se samovolně navrátí zpět. Příloha V.

### **10.3.1. Vývrat s kmenem ležícím na půdním povrchu**

V tomto případě nehrozí ohrožení pnutím vláken. Vývrat s ležícím kmenem na půdním povrchu odřezávat kombinovaným řezem. Znečištěnou patu kmene před řezáním očistit. Nejprve proříznout tlakovou část kmene zápichem. Druhý řez vést shora vějířovitým řezem zhruba do hloubky asi 2/3 tloušťky kmene. Po odstoupení od kmene a řez dokončí přední částí lišty.

### **10.3.2. Vývrat s kmenem nad půdním povrchem**

U vývratů bez zjevného napružení případně s mírným napružením respektovat stranu tlaku a tahu a možnost pohybu oddenku po odříznutí. Vývrat odřezávat kombinovaným řezem z bezpečné strany vývratu. První řez vést shoda a po obvodu špičkou lišty, tlakovou stranu proříznout zápichem. Při řezu využívat hmotnosti pily ke snížení zatížení páteře. Druhý řez vést vějířovitě s horní strany do hloubky asi 2/3 tloušťky kmene. Řez dokončit přední částí lišty, při dostatečném odstoupení s pilou od kmene. Případný pohyb kmene směrem k nám způsobený skrytým napružením nás již nemůže ohrozit.

### **10.3.3. Vývrat s tlakovou stranou na horní straně kmene**

Kořenový bal se musí zajistit lanem traktorového navijáku. Tahem lana se změní strana tahu a tlaku v místě řezu. Vývrat se zajištěným kořenovým systémem odřezávat stejně jako v předchozím případě. V případě vývratu, kdy nelze zajistit kořenový bal lanem traktorového navijáku, odříznout kmen nejméně ve vzdálenosti rovnající se poloměru kořenového talíře. Tlakovou stranu proříznout obloukovitě shora. Spodním řezem řez dokončit. Zužování nedořezu od obvodu ke středu brání roztržení kmene.

### **10.3.4. Vývrat napružený vertikálně**

Při odřezávání vývratů napružených vertikálním směrem zvolit postup s ohledem na danou situaci. Nebezpečně situovaný vývrat odřezávat až po stržení kmene z překážky pomocí lana traktorového navijáku. Vývrat s dostatečným pracovním prostorem a polohou kmene do prsní výše odřezávat kombinovaným řezem. Při volbě pracovní strany respektovat osy kmene za překážkou. Kmen s trhlinami sepnout před započítáním řezu kmenovým spínačem. Nejprve vyříznout na straně tlaku klínový zářez do hloubky asi 1/5 průměru kmene. Zářez na obou stranách šikmo prohloubit. Zápichem proříznout kmen, řez vést dolů na trojúhelníkový nedořez a nahoru s ponecháním dostatečně širokého vnějšího nedořezu. Vnější nedořez proříznout v pařezu shora asi 10 cm pod rovinou hlavního řezu. Tím dojde k uvolnění tahu kmene a přetržení vnitřního nedořezu. Při pevnějším spojení nedořez postupně doříznout špičkou lišty při co největším odstupu od kmene.

### **10.3.5. Vývrat napružený horizontálně**

Jedná se o případ vývrat, u kterého není možné napružení předem odstranit zkrácením kmene příčným řezem v místě největšího napružení. Řez se provádí u pařezu pomocí kombinovaného řezu. Vývrat následně odřezávat zásadně z vnitřní strany oblouku kmene. První řez vést shora dolů v hloubce asi 1/3 tloušťky kmene. Druhý řez vést tahem zdola nahoru. Následuje řez tahem shora. Středovou část asi o šířce 10 cm řezat z tahové strany zhruba do poloviny odbíhající částí řetězu, pil držet nad kmenem. Zbytek doříznout špičkou lišty v normální poloze pily.

## 10.4. Zlom bez koruny

Musí se respektovat určité zvláštnosti. Zlom má snížené těžiště a špatně se vychyluje do směru pádu. Proto je nutné použít odlišný pracovní postup. Při kácení nejprve vyříznout normální směrový zářez. V rovině spodního řezu proříznout špičkou lišty střed nedořezu. Redukovaná délka nedořezu usnadní vychýlení zlomu do směru pádu. Hlavní řez vést v normální výšce. Nedořez ponechat na dolní hranici rozměru. Pomocí tažných klínů zlom vychýlit do směru pádu. Zlom padá velmi rychle a při dopadu na zem se může pohybovat nečekaným směrem. Proto dbáme na rychlý a bezpečný ústup.

## 10.5. Pracovní postup při krácení kmene

Jednotlivé pracovní postupu jsou vyvozeny z působení tahových a tlakových sil ve dřevě v řezné spáře.

Jsou-li síly vyrovnané a tloušťka kmene menší než účinná délka vodící lišty, provádí se řez tahem nebo vějířovitým řezem s použitím ozubené opěrky PŘP. V případě, že je tloušťka kmene větší než účinná délka vodící lišty a menší než dvojnásobek její délky, provede se řez tahem nebo vějířovitým řezem v délce vodící lišty z libovolné strany kmene a krácení se dokončí z opačné strany kmene. Jestliže se kmen v místě řezu dotýká terénu provede se v obou případech dokončení řezu nabíhající částí řetězu koncovou částí vodící lišty, případně se kmen pootočí [Tomášek, 2003].

Krácení napruženého kmene má odlišné zásady postupu. Obsluha nesmí opomenout úpravu prostoru okolo těženého stromu a zvolí vhodnou ústupovou linii. Krácení se provádí ze strany mimo směr pružení stromu. Pokud je strom silně nepružen provede se dokončení krácení s nataženými pažemi. U kmenů s tloušťkou v řezu menší než účinná délka vodící lišty se vede první řez na straně tlaku, podle síly napružení do hloubky přibližně 1/3 tloušťky kmene (u slabě napružených kmenů), případně na výšku lišty (u silně napružených kmenů). Krácení kmene se dokončí ze strany tahu, a to řezem tahem nebo vějířovitým. U kmenů s tloušťkou v řezné spáře větší než účinná délka vodící lišty provedět nejprve boční zeslabovací řez ze strany kmene, kde bude prováděno krácení. Druhý řez vést ze strany tlaku a krácení dokončit řezem ze strany tahu. Řezy by měly být vedeny tak, aby se vzájemně spojily [Tomášek, 2003].

Velmi silně napružené kmeny silných dimenzí lze po provedení bočního zeslabovacího řezu a řezu ze strany tlaku vést ze strany tahu třetí řez zápichem, který přeruší středovou část kmene a ponechá neporušené dřevo v místě největšího tahu. Krácení dokončíme řezem za strany tahu. Řezy musí být vedeny tak, aby se vzájemně spojily, sevření řezací části pily v řezu lze zabránit vložení vhodné pomůcky, např. tažného klínu [Tomášek, 2003]. Nákresy postupů krácení napruženého kmene s tlakovou částí na horní straně nebo na spodní straně kmene uvádím v Příloze č. VII. – Obr. č. 22 a Obr. č. 23.

## 11. ODVĚTVOVÁNÍ

Proces odstranění větví a korunové části z pokáceného stromu. Do začátku 60. let 20. století se na tuto práci používali sekery, v současnosti převážně motorové pily. Podobně jako samotné kácení má i odvětvování svůj pracovní postup a zásady. Zejména začátečník si musí uvědomit riziko spojené s ohrožením zdraví.

Odvětvovat začínáme od oddenku a postupuje se směrem k vrcholu. Pracovník zachovává stabilní postoj na obou nohách z levé strany kmene ve směru postupu, pila se drží oběma rukama. Nepřípustné je vstupování na kmen případně na neodřezané větve a stání nad kmenem obkročmo. Pilou nasazovat do řezu v plných otáčkách motoru a nepáčit s ní do stran, dávat pozor, aby lišta nesměřovala k pracovníkovi. Při odvětvování se snažit zabránit styku horního kvadrantu vodící lišty s jinou větví, v zápětí by hrozil nebezpečný zpětný vrh. Při dodržení výše uvedených zásad se odvětví  $\frac{3}{4}$  obvodu kmene, pomocí obracáku se kmen otočí pokud je to možné tak, aby zbývající větve byly na pravé straně kmene. Jeden strom smí odvětvovat pouze jeden pracovník [Tomášek, 2003].

### 11.1. Metody odvětvování

V případě napružení stromu odvětvujeme ze strany mimo směr napružení, v případě ohrožení zdraví obsluhy PŘP směrem od vrcholu stromu k oddenku. Podle síly větví a polohy větví na kmeni se používají kombinace současných metod.

### **11.1.1. Metoda severská (švédská, šestibodová)**

Metoda je určena pro stromy s větvemi rostoucími v přeslenech (smrk, modřín, jedle). Předpokladem je blízkost větví. Tloušťka větví je max. 4 cm nemusí se respektovat tlak a tah ve dřevě, bude-li jedna větev silnější tlak a tah se respektuje. Z jednoho postavení se odvětví dva přesleny, je-li vzdálenost mezi nimi do 50 cm, jinak si pracovník pokročí vpřed. Pila se pohybuje v rovině lišty a lišta koná páčivý pohyb, motorová část se opírá o povrch kmene [Tomášek, 2003].

Důležitým předpokladem úspěšné práce je plynulé převrácení pily ze základní polohy do polohy naplocho a zpět, přední i zadní rukojeti musí přitom v ruku pracovníka tzv. „klouzat“. Pracovní rytmus zůstává zachován. (Obr. č. 19)

### **11.1.2. Metoda střeoevropská (rakouská, povrchové přímky)**

Je vhodná pro odvětvování silných větví (více než 5 cm), s přesleny rostoucími dále od sebe. Model předpokládá, že v přeslenu je šest větví – tři vlevo a tři vpravo. Nutno uvažovat o tlaku a tahu dřeva v jednotlivých větvích, které by mohly sevřít lištu v řezu. Odřezává se nejprve na levé straně přeslenu (horní a boční větev shora dolů nabíhající částí řetězu (větvě ční do prostoru, tah působí na horní straně). Spodní větev se odříznou zespoda nahoru nabíhající částí řetězu (větvě se opírají o terén, tah je na spodní straně větvě). Pak se obdobně odvětví i druhá strana přeslenu a postupuje se postupně po jednom přeslenu [Tomášek, 2003].

### **11.1.3. Metoda švihová**

Pro odvětvování tenkých větví (max. 2 cm). Rychlým tahem v základní poloze směrem vpřed se řeže odbíhajícím řetězem, jedná se o větev na levé straně ve svém dosahu cca 1,5 m. Pak se pila přetočí na plocho a obdobně se odvětví horní strana kmene, nabíhající část řetězu, jedná se o pohyb vzad. Poté při pohybu pily vpřed se odvětví pravá strana stromu, opět pila v první poloze a řežeme odbíhající částí řetězu. (Obr. č. 20)

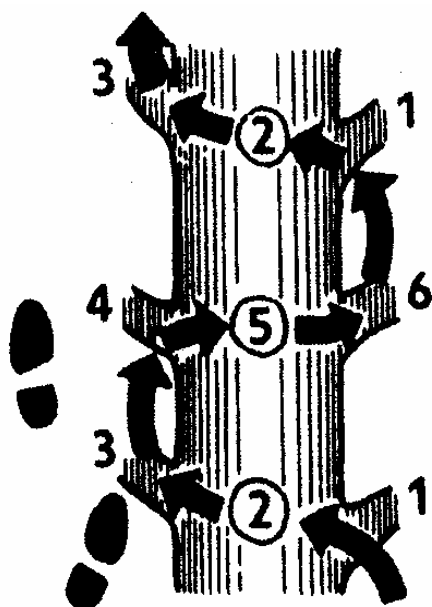
#### 11.1.4. Kombinace metod

Na jednom stromě lze jednotlivé metody kombinovat. Výše uvedené metody jsou racionální zejména pro odvětvování jehličnatých stromů. Při odvětvování listnatých stromů už není možné metody využít.

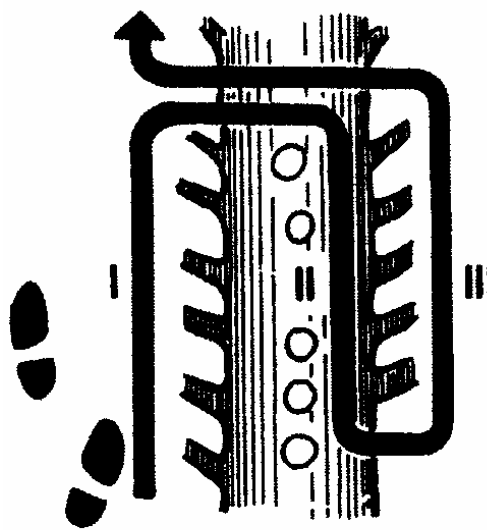
Listnaté stromy nemají ve většině případech pravidelné přesleny, jejich větve jsou silné. Lze je odvětvovat, jako u metody středoevropské. Po odvětvování tří stran, je nutné kmen obrátit a doodvětvit spodní část kmene. Obracení kmene u slabších větví lze provést páčením za větev, u silnějších větví si pomáháme obracákem nebo lopatkou. Pro vyvarování se zbytečným přechodům se po pokácení stromu lopatka hodí přibližně do poloviny délky ležícího stromu, pro obrácení a doodvětvování výřezů následně se opět hodí k patě stromu [Tomášek, 2003].

V příloze VII. (Obr. č. 20 a Obr. č. 21) jsem umístila nákres postupů odvětvování vybraných metod.

Obr. č. 26: Metoda severská



Obr. č. 27: Metoda švihová



## 12. DODÁVANÉ DŘÍVÍ

Kulatinou rozumíme pokácený strom s odděleným vrškem a větvemi, který může nebo nemůže být dále krácen, kromě palivového dříví. Kulatina ještě nemusí být sortimentem surového dříví, protože ve své délce může obsahovat části kmene s různými znaky a různou možností využití. Jejím vydruhováním vznikají výřezy, které jsou tvořeny částí kmene se stejnými znaky a nejsou specificky určené pro daný způsob zpracování.

Ve statistických přehledech bývá pod termínem kulatina někdy zahrnuto dříví v jakostních třídách I., II., III., včetně tyčoviny a doloviny (jakostní třídy podle ČSN 48 0050).

Odborné termíny jsou definovány v normě ČSN EN 844-3

VÝŘEZ – vydruhovaná část kulatiny

ODDENKOVÝ VÝŘEZ – výřez vyrobený z tlustšího konce pokáceného stromu

STŘEDOVÝ VÝŘEZ – vyrobený výřez z části kulatiny mezi oddenkovým (čelo) a vrškovým (čep) výřezem

VRŠKOVÝ VÝŘEZ – výřez vyrobený z tenčího konce pokáceného stromu

DLOUHÉ DŘÍVÍ – kulatina, která není dále krácená

Sortimentem surového dříví rozumíme dříví specifického určení, vyhovující dřevinou, rozměry a jakostí daným požadavkům stanoveným např. technickou normou, uzancí nebo smluvní dohodou. V současné době není tvorba a definování sortimentů jen výsadou norem, ale je nástrojem odběratelů pro vytvoření přesného popisu dříví, který obvykle uvádí ve svých obchodních smlouvách [Janák, 2006].

Každý sortiment surového dříví, dodávaný v jakékoliv formě (štěpky, polena, výřezy, kulatina, kmeny), je při dodávce charakterizován třemi základními znaky:

- dřevinou,
- rozměry,
- jakostí (rozsahem povolených vad).

Na území Jičínska je jakost sortimentů různorodá. Jsou zde sortimenty velmi kvalitních jakostních tříd také však sortimenty horší kvality (vláknina a palivo). K cenným patří sortimenty loupané dýhy SM a oddenkové sortimenty listnatých

dřevin (DB, BK). Pilařské výřezy jsou asi nejzastoupenější, dále jsou bohatě zastoupeny agregátové sortimenty.

Dřeviny řadíme do skupin na jehličnaté a listnaté tvrdé a listnaté měkké. V písemných dokladech se používají pro některé dřeviny smluvené znaky (zkratky, píší se velkými písmeny), není-li tomu tak píše se celý jejich název. Použití zkratk upravuje norma ČSN 48 0050 např. pod zkratkou BO se může dodávat borovice lesní, černá a další druhy borovic, které mohou být v ČR těženy [Janák, 2006].

Ve sledované oblasti převažují jehličnany, přes 70%. Listnaté dřeviny zastoupeny převážně ve hřebenových partiích Jičínské pahorkatiny a jedná se zejména o buk a dub.

Délka je nejkratší vzdálenost mezi plochami příčných řezů na čele a čepu výřezu, měřená po oblé ploše. Takto definovaná délka představuje skutečnou délku výřezu. Jedná se o limitující znak pro zařazení daného výřezu do odpovídajícího sortimentu surového dříví. Skutečná délka výřezu zmenšená o velikost přídávku na délce (nadměrek), případně o část šikmého řezu směrového zářezu (větší než 50 mm) se označuje jako jmenovitá délka.

Tloušťka kmene je vzdálenost mezi dvěma tečnami vedenými rovnoběžně v protilehlých bodech příčného řezu kmene. Pro zařazení do daného sortimentu je rozhodující tloušťka měřená bez kůry (mimo tyčí a tyček). Další měřenou tloušťkou je tloušťka čela (silnějšího konce výřezu). Limitována bývá odběratelem s ohledem na parametry jeho strojů. Tloušťka ve vzdálenosti 1 m od čela je využívána při výrobě tyčí a tyček, pro zařazení do tříd (měřená s kůrou). Tloušťka středová a tloušťka čepová slouží jako limitující pro zařazení do daného sortimentu. Minimální čepová tloušťka musí být i v části s přídávkem na délce, při definici sortimentu bývá udávána bez kůry, není vhodná pro výpočet objemu. [Janák, 2006].

Délky a tloušťky se měří na „Jičínsku“ standardními pomůckami pro měření. Délka je měřena samonavíjecím pásmem a tloušťka průměrkou. Nadměrek je podle výše uvedených pravidel standardní. Tloušťka se měří převážně středová, pro následné zjištění objemu, u tyčí se měří tloušťka v 1 m. Ostatní uvedené tloušťky se zjišťují v případě speciálního požadavku na vyráběné sortimenty

Jakost označuje kvalitu dříví. Posuzuje se konkrétním popisem struktury dřeva, laboratorním rozborem, třídícím znakem. Tento ukazatel je jeden z nejdůležitějších faktorů, který je potřebný pro zařazení do jednotlivých sortimentů. Ve sledované oblasti se jedná o omezení z pohledu hniloby, nepravého jádra, křivosti, počtu suků.



Rozhodující je skutečnost, zda-li se jedná o zdravého jedince či souš. Omezujícím znakem pro zařazení do vyšší jakostní třídy je napadení oddenkové části václavkou smrkovou, napadení stromu kůrovcem, ostatním dřevokazným hmyzem a ptáky.

Aby mohlo být dříví označeno sortimentem musí být splněn nejen požadavek na dřevinu, rozměr a jakost. Daný sortiment musí být řádně opracován, vychází se podle normy ČSN 48 0050 s dodatky. V případě nedodržení pravidel to znamená pro zpracovatele ekonomické ztráty, kdy se vyrobený sortiment automaticky zařadí do nižší jakostní třídy.

Při zpracování jsou kladeny požadavky na opracování, kdy větve a jejich zbytky (suky) se musí odstranit v rovině oblé plochy kmene. Čela se zarovnávají prakticky kolmo k podélné ose kmene. Pokud vznikne nerovnost na řezné ploše je třeba odstranit (nedořez, třísky atd.). Kořenové náběhy musí být odstraněny, aby jejich výška nad oblou plochou čela byla nejvíce 3 cm, není-li stanoveno jinak. Troughnost je povolena za předpokladu, že lze z jednoho výřezu vyrobit alespoň jeden pražec v základní délce 2,60 m. Jsou-li viditelná cizí tělesa musí být odstraněna. Poškození ptactvem je povoleno v rozsahu vad mechanického poškození jednotlivých sortimentů. Na vyrobeném sortimentu se viditelně označí místo měření středové tloušťky ryskou nebo čarou na oblé ploše v délce cca  $\frac{1}{4}$  obvodu [Janák, 2006].

Veškeré výše uvedené zásady v oblasti „Jičínska“ jsou povinností těžařů dodržovat. Označení středové tloušťky na kmenech se natolik nevyžaduje, v případě dlouhého dříví bývá sledovaným požadavkem. I přes povinnost dodržování se na veškerých těžných plochách vyskytly případy, kdy nebyly odstraněny vytržené dřevní vlákna z kmene nebo pařezu. Úpravy čel byly provedeny svědomitěji.

Označení sortimentu se podřizuje dohodnuté kupní smlouvě, která vychází z ČSN 48 0050 nebo může být vlastní. Značí se běžně na čelo nebo čep výřezu. Při dohodě s odběratelem lze některé údaje na sortimentech vypustit. Je vhodné, aby byly speciální požadavky na označení sortimentů uvedeny ve smlouvě, zabrání to případným nedorozuměním a reklamacím.

Označení sortimentů je prováděno podle doporučených pravidel, kde se objem zjišťuje jednotlivě a označí se čelo nebo čep výřezu (vhodnější je čelo). Na čele se číselným znakem označí pořadové číslo kusu, značka kvality a rozměr (jmenovitá délka / středová tloušťka). U sortimentů, kde se objem zjišťuje skupinovitě se čelo označí čitelně objemovou třídou.

## 13. TĚŽEBNÍ METODY

Definují se tři těžební metody: - metoda kmenová,  
- metoda sortimentová,  
- metoda stromová.

Metody se od sebe liší podle toho v jakém stavu je na odvozní místo vyklizeno. Pokud se na odvozní místo z lokality pařez (P) vyklizuje surový kmen, pak jde o metodu kmenovou. Vyklizuje-li se na lokalitu odvozní místo (OM) sortiment, jedná se o metodu sortimentovou. Jestliže se z P přibližuje na OM neodvětvěný strom, kde se následně odvětvuje a sortimentuje, označuje se jako metoda stromová.

### 13.1. Metoda kmenová

V porostu se strom pokácí a odvětví. Kmeny se v celých délkách vyklizují na OM. V rámci této metody je možné rozlišit tři podskupiny.

Surové kmeny se zpracovávají na sortimenty surového dříví na manipulačně expedičním skladu (MES). Tento způsob se stává zastaralým, MES nejsou tolik využívány. Na sledovaném území jsou MES v Šárovcově Lhotě nebo v Lázních Bělhrad. Při použití tohoto výrobního postupu se podstatná část výrobních operací přesouvá na MES. Výrobní postup má několik výhod, zlepšuje využití dřevní hmoty (druhování, přidružená výroba atd.), šetří pracovní síly a zvyšuje využití kapacity odvozních souprav.

Surové kmeny se zpracovávají na sortimenty surového dříví na OM. Tento způsob je častější a používanější na „Jičínsku“. Výrobní postup je vhodný všude, kde se dodává dříví po ose přímo k odběrateli. Mnohdy dochází na lokalitě OM pouze k částečné manipulaci, kdy se vydrhují výřezy I., II. a III. jakosti. Nevýhodou je značné opotřebení řetězů u PŘP během krácení na OM. Krácené kmeny jsou totiž po vyklizení z P často znečištěny zeminou a řetězy PŘP se rychle otupí. Tím narůstá častější potřeba broušení a řetězy pil se opotřebovávají. Zbývající část kmene se následně odváží v podobě krácených surových kmenů na vlastní expediční sklad, kde se krátí na další sortimenty.

Častým výrobním postupem je krácení na odvozní délky na OM. Výrobní postup je vhodný v porostech s větší délkou surových kmenů, kde by mohla být překročena přípustná odvozní délka stanovená vyhláškou č. 41/1984 (18 m).

Metoda kmenová šetří pracovní síly a zlepšuje sociální podmínky pracovníků, zvyšuje využití kapacity odvozních souprav (dříví se dopravuje v celých délkách), šetří řetězy a PHM u PŘP oproti výrobě sortimentů na OM.

Výhodou je také zkrácení doby dopravy sortimentu k odběrateli. Zvláště výhodné je to u cenných listnatých výřezů, u nichž vlivem sesychání dřeva vznikají výsušné trhliny a snižuje se tak jejich jakost.

### **13.2. Metoda sortimentová**

Při této metodě se vyrábějí sortimenty přímo na P. Zpravidla se používá na LZ nebo na LS, které nemají k dispozici vlastní MES. Za největší výhodu metody je možno považovat omezení škod na stojících stromech, které jsou způsobené vyklizováním dlouhých kmenů. Uplatňuje se především v těžbách výchovných, hlavně v porostech středního věku, kde škody způsobené vyklizováním jsou největší. V mladších porostech zbývá ještě dostatečný počet zdravých jedinců, poškozené stromy se mohou snadno odstranit. Naopak u starších porostů jsou škody vzhledem k nižšímu zakmenění menší, ale naopak jsou vážnější.

Modifikací sortimentové metody je metoda výřezů standardních délek. Surové kmeny se na P zkracují na stejné, předem určené délky. Tyto délky musí vyhovovat odběrateli a technickým parametrům mechanizačních prostředků používaných v další fázi výroby. Při nasazení harvestorů jsou operace kácení, odvětvování a krácení spojené v jeden proud, jde rovněž o sortimentovou metodu.

### **13.3. Metoda stromová**

Na P se stromy pouze skácejí a ostatní operace probíhají na jiných lokalitách. Odvětvování a výroba sortimentů mohou probíhat odděleně nebo současně. Závisí to na druhu mechanizačního prostředku. Klasická metody celých stromů nachází uplatnění hlavně v obnovních těžbách, ale i v probírkách lze tuto metodu uplatnit, zvláště její modifikace – metodu štěpkování. Tenký materiál se soustřeďuje k sekačkám, které ho zpracují na štěpky, jež je možno ve velkoobjemových vozech dopravovat přímo k odběrateli. Lze zpracovat celé stromy, ale i odpad po těžbě. Při použití metody stromové v obnovních těžbách mohou nastat dvě alternativy postupu.

V prvním případě se strom po vyklizení z P na OM pouze odvětví a zkrátí na odvozní délku. Další zpracování se provádí na MES. Ve druhém případě se na OM,

kromě odvětvení, vyrábějí také sortimenty. Klest, který se hromadí na OM, je možné využít na výrobu štěpky.

#### **13.4. Metoda při zpracování nahodilé těžby v roce 2007**

Při zpracování nahodilé těžby v revíru Kumburk (LS Hořice) v roce 2007 byla upřednostňována metoda sortimentová s modifikací na výřezy standardních délek. Těžba probíhala pomocí PŘP. Pouze ve čtyřech porostech byly použity na zpracování nahodilé těžby stroje (harvestorová technologie). Na vyklizení z P se výhradně používal univerzální kolový traktor (UKT).

Z důvodů provozu MES v Šárovcově Lhotě se manipulace prováděla na P pouze v rozsahu pokácení, odvětvení a krácení na odvozní délky. K tomuto postupu zpracování se přistoupilo z důvodu zajištění nejrychlejšího odvozu dříví z těžených porostů. Také aby nedocházelo k hromadění zpracovaného dříví na OM a snížilo se hrozící nebezpečí napadení podkorním hmyzem. Kalamitní dříví se krátilo v případě zdravých stromů na 8 – 10 m výřezy s normou stanovenými nadměřky. Kmeny rozštípnuté byly ponechány jako surové kmeny o délce 12 m s nadměrkem 20 cm, jednalo se odvozní délku. Na P se žádné speciální sortimenty nevyráběly. Veškeré druhotné do jednotlivých jakostních tříd bylo prováděno na MES. Těžební zbytky na P po vyklizení nahodilé těžby a odvozu dříví na manipulačně expediční sklad byly ponechány za symbolickou cenu k zpracování místním obyvatelům. Vydruhované sortimenty se z MES prodaly převážně na další zpracování na pilu do Ždírcce nad Doubravou a na místní pily (např. Jilos – Horka u Staré Paky).

## 14. PRŮZKUM ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Předpokládaný stav kalamity na LS Hořice k 23.1.2007 byl 32 000 [m<sup>3</sup>]. Přehled o stavu zpracování kalamity ke dni 30.6.2007 uvádí odhad na LS Hořice 50 060 m<sup>3</sup> a do tohoto data bylo zpracováno 47 460 m<sup>3</sup> z toho odvezeno 31 006 m<sup>3</sup>. Zdroj: LČR. Konečné stavy kalamity za celou LS Hořice nejsou v dostupných zdrojích uvedeny.

Orkán Kyrill je označení tlakové níže, která se rozvinula do ničivé bouře, s větry dosahujícími síly orkánu (12. stupeň Beaufortovy stupnice – 32,7 a více m/s; 118 a více km/h).

Kyrill vznikl nad Newfoundlandem 15.ledna 2007 a přesunul se přes Atlantický oceán k Evropě, kde zasáhl Irsko a Británii 17. ledna večer. Bouře se přemístila ze 17. na 18. ledna nad Severní moře a 18. ledna odpoledne dosáhla maximální síly. Nejvyšší naměřená rychlost větru v ČR byla zaznamenána na vrcholu Sněžky, dosáhla hodnoty 216 km/h. Bouře způsobila rozsáhlé škody na Britských ostrovech, v západní a střední Evropě, zvláště Německu, České Republice. Bouře byla pojmenována 17. ledna 2007 meteorologickým ústavem při Freie Universität Berlin.

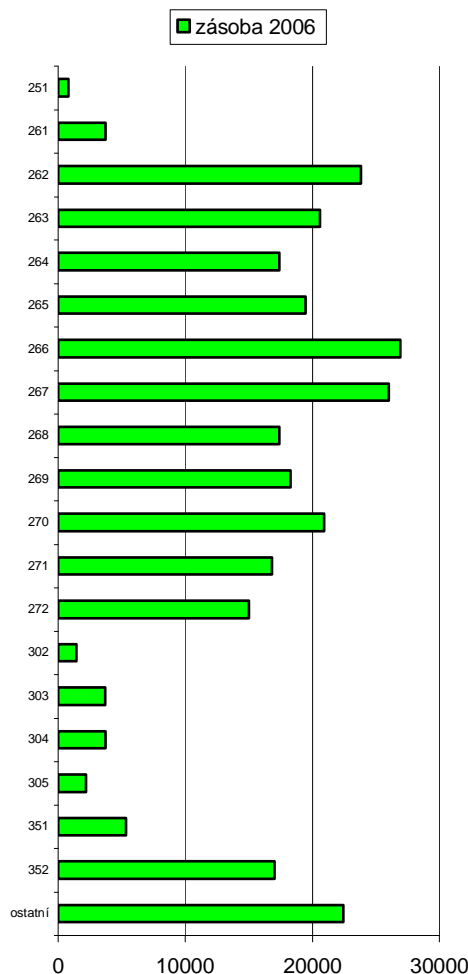
Na „Jičínsku“ nebyla situace odlišná. Orkán proudící ze SVZ místy dosahoval rychlosti větru až 130 km/h. Zejména důsledkem výrazné členitosti území, kterou umocňovala Jičínská pahorkatina.

### 14.1. Revír č. 4 - KUMBURK

Je součástí LS Hořice. Patří do PLO 23 – Podkrkonoší, lesní vegetační stupně (LVS) jsou v rozmezí 3. a 5. stupně. Z edafických kategorií je převážně zastoupena řada kyselá, svěží a bohatá. Ostatní edafické řady jsou také zastoupeny menším procentem, řada rašelinná nemá zastoupení žádné. Zejména se jedná o expozice západní a jihozápadní, velmi často se jedná o prudké svahy. Keřové a bylinné patro odpovídá příslušným edafickým kategoriím. Bylinné patro je poměrně bohaté. Plošně nejvíce zastoupenou dřevinou je smrk cca 70 %. Obhospodařovaný státní majetek se rozkládá na ploše cca 1 100 ha státních lesů. Zásoba k 1.1. 2007 byla na celý revír 283 147 m<sup>3</sup>. Revír je rozdělen na 29 oddělení, jejichž rozloha je velmi odvislá od terénní členitosti území, proto je i následné rozdělení dílců, jak do počtu i plochy poměrně různorodé. V Tab. č. 8 uvádím zásoby k 1.1.2007 a plochy jednotlivých oddělení, které znázorňuji také v Grafu č. 1. Z tabulky č. 8 je patrné, že jsou podrobné hodnoty pouze u oddělení, která byla kalamitou 2007 poškozena.

Tab. č. 8: Oddělení revíru Kumburk [ha, m<sup>3</sup>]

	Plocha	Zásoba 2006
251	2,07	786
261	13,91	3 735
262	81,76	23 841
263	78,83	20 598
264	101,8	17 431
265	97,03	19 461
266	108,47	26 944
267	111,93	26 008
268	68,66	17 392
269	64,07	18 304
270	79,46	20 940
271	63,56	16 813
272	64,28	15 036
302	8,6	1 437
303	17,2	3 678
304	19,19	3 723
305	10,21	2 201
351	23,13	5 341
352	60,48	17 025
<i>ostatní</i>	107,03	22 453
<b>celkem</b>	<b>1 181,67</b>	<b>283 147</b>



Graf č. 1: Oddělení revíru Kumburk [m<sup>3</sup>]

## 15 ZKOUMANÉ KALAMITNÍ PLOCHY

Vzhledem k tomu, že mým cílem mělo být zhodnocení technologického postupu práce při těžbě PŘP mýtních úmyslných těžeb a jak již bylo uvedeno v předchozím textu, došlo na ploše revíru Kumburk k poškození velkého množství dříví, tudíž se mýtní těžby v revíru nerealizovaly a nahodilá těžba dosáhla výše ročního těžebního plánu. Pro zpracování bakalářské práce jsem provedla hodnocení a zpracování přehledu situace na dvou odděleních výše jmenovaného revíru. Zpracované výsledky nemohou postačit pro statistické hodnocení a následnou interpretaci na celý revír natož celou oblast. Muselo by být sledováno daleko více ploch také v ostatních revírech, což nebylo v mých možnostech získat potřebné

podklady pro následné zpracování. Mnou vybraná a sledovaná oddělení jsem měla možnost navštívit již během jejich zpracování. Obě oddělení jsou si poměrně z pohledu popisu přírodních poměrů velmi podobné.

Na základě prohlídky větrem zasažených lesních porostů jsem vytvořila pro účel své práce klasifikační stupnici („I“ – „VI“) hodnocení poškozených stromů.

Do kategorie „I“ jsem zařadila polovývraty, které svým nakloněním ohrožují okolí nečekaným pádem a stromy, které měly obnažený kořenový systém nebo půdní pokryv po obvodu kořenů byl narušený. Do kategorie „II“ jsem řadila stromy s nalomenou nebo visící zlomenou korunou. K této skupině patří zlom s visící korunou, při kterém je vrcholový zlom pevně spojen s horní částí stromu a nedotýká se půdního povrchu. Do kategorie „III“ jsem zařadila stromy se zlomenou korunou spojenou s kmenem ale dotýkající se půdního povrchu. Do kategorie „IV“ jsem zařadila dokonalý vývrat. Jedná se o případ, kdy je strom vyvrácený z půdy i s kořeny a s kmenem ležícím na povrchu půdy. Patří sem také dokonalý vývrat s kmenem nad půdním povrchem. V takovémto případě jsou dřevní vlákna namáhána v horizontálním případně vertikálním směru. Do kategorie „V“ zařazuji dokonalý zlom tj. zlom jehož koruna leží na půdním povrchu a není žádnou silou spojena se stojícím kmene na pařezu. Do poslední kategorie „VI“ přiřazuji stromy nepoškozené. Přílohy 1 – 3.

K těžbě nepoškozených jedinců se při zpracování nahodilé těžby přistupovalo převážně proto, že se staly ohroženými. Nepoškozené stromy např. zůstaly ve střední části plochy původního porostu a sousední stromy byly zpracovány při těžbě. V takovémto případě lze předpokládat, že by v následujícím období i při slabém větru došlo k jejich poškození či vyvrácení, a proto byly i tyto stromy zahrnuty do těžby. Druhou příčinou pokácení nepoškozených stromů byla arondace zbylých porostních skupin, či vzniklých holin. Zarovnání se praktikovalo pouze v počátku zpracovávání nahodilé těžby. S neustále se zvyšujícím množstvím dříví se porostní stěny přestaly zarovnávat a tato činnost byla přesunuta do těžebního plánu na rok 2008.

Zvolená klasifikační stupnice (I – VI) odpovídá současně i pořadí naléhavosti těžby. Stupeň „I“ odpovídá poškození, které vyžaduje prvotní zpracování – naléhavost nejvyšší. Naopak stupeň „VI“ odpovídá nejnižší naléhavosti zpracování.

## 15.1. Oddělení 266

Celková plocha lesních porostů oddělení 266 je 108,47 ha. Oddělení je rozděleno na 7 jednotlivých dílců (A – G). Dílce A a D mají západní expozici, F jižní expozici a ostatní dílce jiho - západní expozici. Lesní typ je převážně 3S (řada svěží) dílece E a F má lesní typ 3H (řada bohatá). V druhové skladbě převládá smrk (SM) 70 %. Nadmořská výška se pohybuje mezi 340 – 440 m n.m.

Sledované porostní skupiny oddělení 266 a výše těžby provedené v roce 2007 uvádím v Tab. č. 9. Jak je z tabulky č 9 patrné k poškození nedošlo v nižších věkových stupních, škody se vyskytly v 7 – 11 věkových stupních. Největší poškození bylo zaznamenáno v porostní skupině 266E9 (153,39 m<sup>3</sup>) a oddělení 266G (113,94 m<sup>3</sup>).

Dílece 266E má plochu 29,04 ha z toho porostní skupina 266E9 – 28,07 ha. Přebývá zde SM 60 %, BO 17 %, MD 10 % přimíšeně DB a BR. Zásoba porostní skupiny 266E9 k počátku roku 2007 dosahovala 8 007,55 m<sup>3</sup> (276 m<sup>3</sup>/ha).

Zásoba celého oddělení 31.12.2007 byla 26 509 m<sup>3</sup> (244 m<sup>3</sup>/ha).

Tab. č. 9: Poškození porostních skupin [m<sup>3</sup>] oddělení 266

Oddělení	Dílece	Porostní skupina	Celkem	Celkem dílece
266	A	10	87,22	87,22
	B	8	7,90	55,66
	B	10	47,76	
	D	8	20,74	20,74
	E	9	153,39	153,39
	F	7	11,46	28,56
	F	11	17,10	
	G	7	10,99	113,94
	G	10	102,95	
<b>Celkem m<sup>3</sup> oddělení 266</b>				<b>459,51</b>

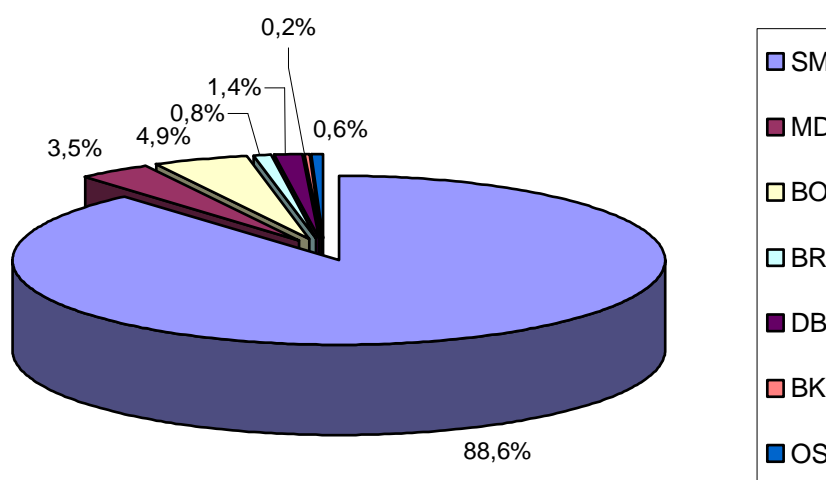
V Tab. č. 10 uvádím přehled o počtu a druhu poškozených jedinců a celkového objemu vytěženého dříví. Nejpočetnější poškozenou dřevinou byl nejvíce SM 89 %, BO 5 %, MD 4 % a ostatní dřeviny 2 %. Procentické zastoupení jsem rovněž znázornila pomocí grafu č. 2. Tento výsledek byl předpověditelný z procentické převahy zastoupení dřevinné skladby v oddělení. Nejvýše zastoupená dřevina SM



představuje 390,34 m<sup>3</sup> (85 %) z celkového objemu nahodilé těžby v roce 2007 v oddělení 266. Celkový objem nahodilé těžby v oddělení 266 dosáhl 459,51 m<sup>3</sup>.

Tab. č. 10: Poškozené dřeviny - oddělení 266

Oddělení	Dřevina	Počet stromů	Objem v m <sup>3</sup>
266	SM	450	390,34
	MD	18	26,19
	BO	25	28,03
	BR	4	5,43
	DB	7	5,97
	BK	1	0,62
	OS	3	2,93
<b>Celkem</b>		<b>508</b>	<b>459,51</b>



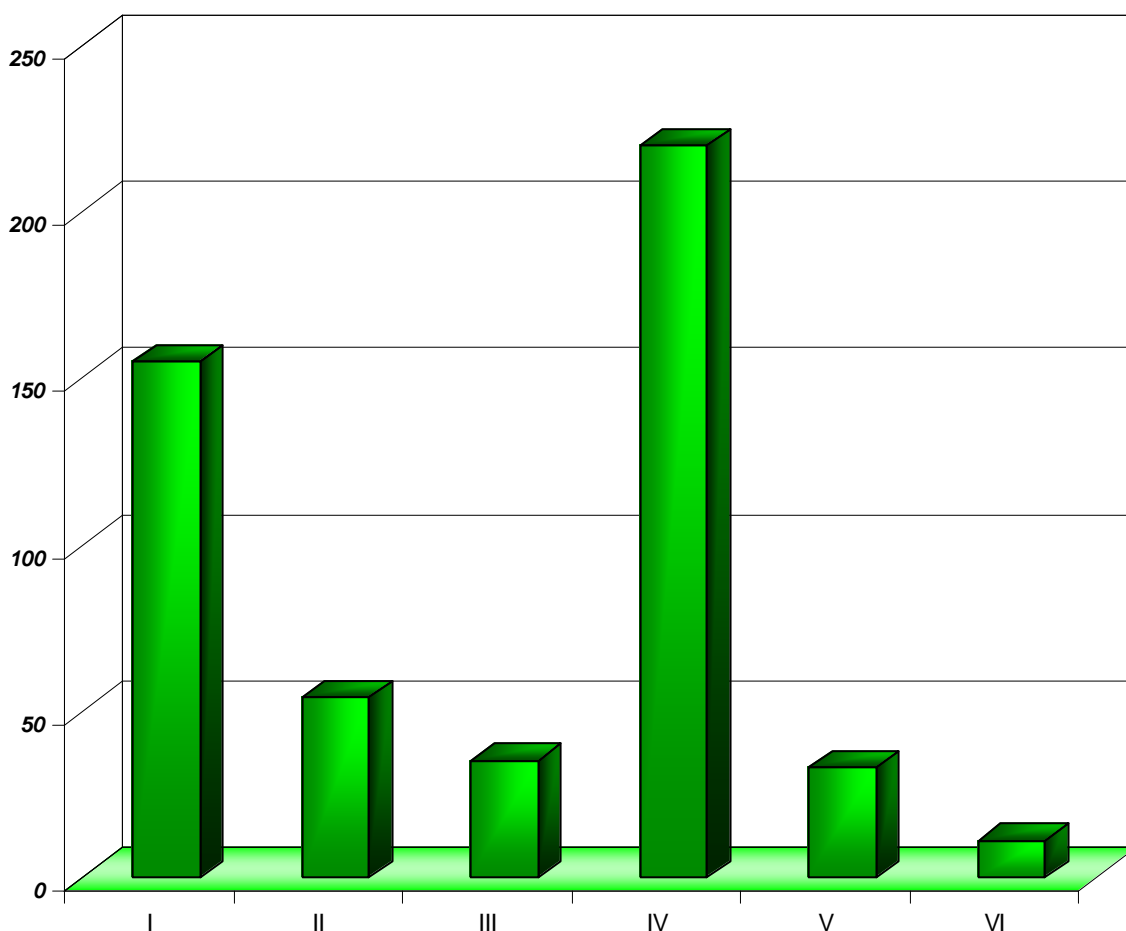
Graf č. 2: Poškozené dřeviny - oddělení 266

Na celé ploše oddělení 266 jsem jednotlivě zařazovala poškozené dřeviny do příslušné mnou specifikované kategorické stupnice („I“ – „VI“). Získané výsledky uvádím v Tab. č. 11, která obsahuje celkové výsledky počtu poškozených jedinců v jednotlivých kategoriích. Z celkového počtu poškozených stromů (508) bylo 31 %

(155 jedinců) v kategorii „I“; 11 % „II“; 7 % „III“; 43 % „IV“; 7 % „V“ a 1 % „VI“. V kategorii „IV“ byl nejvíce poškozen SM (213 stromů) a v kategorii „I“ také SM (125). Získané výsledky uváděné v tabulce č. 11 jsem graficky pro přehlednost znázornila v Grafu č. 3

Tab. č. 11: Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 266)

	„I“	„II“	„III“	„IV“	„V“	„VI“	CELKEM
SM	125	45	34	213	24	9	450
MD	12	0	0	4	0	2	18
BO	13	3	1	3	5	0	25
BR	0	2	0	0	2	0	4
DB	3	2	0	0	2	0	7
BK	0	1	0	0	0	0	1
OS	2	1	0	0	0	0	3
<b>Celkem</b>	<b>155</b>	<b>54</b>	<b>35</b>	<b>220</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>508</b>



Graf č. 3: Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 266)

## 15.2. Oddělení 268

Celková plocha lesních porostů oddělení 268 je 68,66 ha. Je rozdělena na 5 dílců (A – E). Dílce A a B mají západní expozici s poměrně prudkým svahem. D a E je dílec s jiho -západní expozicí a dílec C je na rovině. Lesní typy převažují 3S (řada svěží) a 3K (řada kyselá). V druhové skladbě převládá smrk okolo 70 %. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 360 – 460 m n.m.

Jak je z tabulky č. 12 patrné došlo k poškození jako v předešlém sledovaném oddělení pouze ve starších věkových stupních (7 – 11) Největší poškození jsem zaznamenala v porostní skupině 268B10, kde objem nahodilé těžby dosáhl 219,85 m<sup>3</sup>. Přehled zastoupených poškozených porostních skupin v oddělení 268 uvádím v Tab. č. 12.

Oddělení 268 má plochu 68,66 ha z toho 268B10 –17.40 ha. Převládá zde SM 75 %, MD 10 %, BO 6 % a ostatní. Zásoba porostní skupiny 268B10 k počátku roku 2007 byla 7 441 m<sup>3</sup> ( 428 m<sup>3</sup>/ha).

Zásoba celého oddělení 268 k 31.12.2007 byla 16 974 m<sup>3</sup> (247 m<sup>3</sup>/ha).

Tab. č. 12: Poškození porostních skupin v [m<sup>3</sup>] oddělení 268

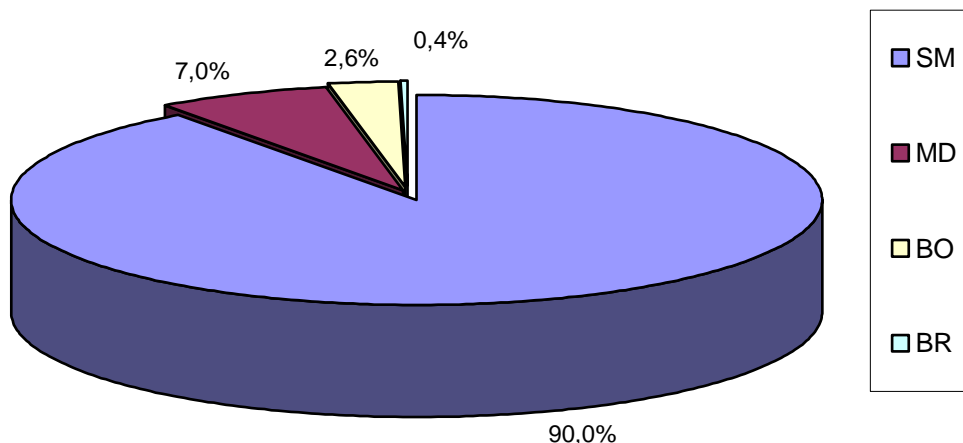
Oddělení	Dílec	Porostní skupina	Celkem porost	Celkem dílec
268	B	7	88,03	307,88
	B	10	219,85	
	D	8	10,37	47,59
	D	11	37,22	
	E	10	84,04	84,04
<b>Celkem m<sup>3</sup> oddělení 268</b>				<b>439,51</b>

Následující tabulka znázorňuje jednotlivě množství a dřeviny poškozených jedinců na celém oddělení. Podíl poškozených stromů je obdobný jako v oddělení 266 poškozen byl zejména SM, BO a MD. Z celkového počtu (499) poškozených jedinců zaujímal SM 90 % (449 jedinců), MD 7 % (35 jedinců), BO necelé 3 % a ostatní přítomné dřeviny nedosáhly ani 1 %. Počet poškozených dřevin v oddělení 268 odpovídá jejich zastoupení v oddělení. Přítomné škody na borovici, jejichž rozmístění po ploše je rozptýlené, byly způsobeny padajícími okolními smrky, které borovice uvolnily v půdě nebo poškodily v korunách. Počty poškozených dřevin

s jejich celkovým objemem vytěženého dříví uvádím v Tab. č. 13. Pro názornost jsem procenticky vyjádřila poškození jednotlivých dřevin v Grafu č. 4.

Tab. č. 13: Poškozené dřeviny - oddělení 268

Oddělení	Dřevina	Počet stromů	Objem v m <sup>3</sup>
268	SM	449	384,15
	MD	35	35,24
	BO	13	18,84
	BR	2	1,28
<b>Celkem</b>		<b>499</b>	<b>439,51</b>



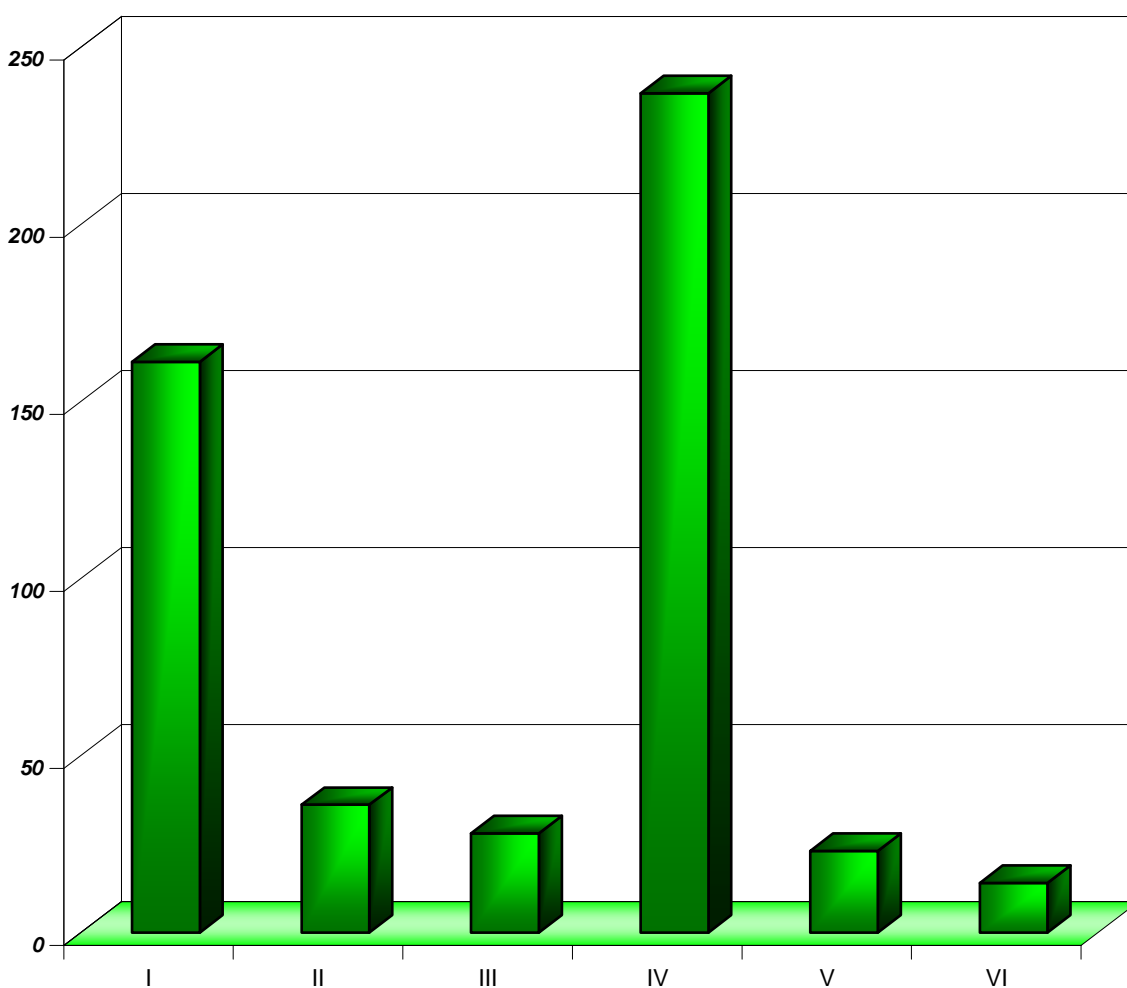
Graf č. 4: Poškozené dřeviny - oddělení 268

Na celé ploše oddělení 268 bylo stejným způsobem jako na ploše oddělení 266 jednotlivě ohodnoceno druhové poškození a následně zařazeno do mnou specifikované stupnice („I“ – „VI“). V Tab. č. 14 znázorňuji získané výsledky poškození dřevin v jednotlivých kategoriích. Z celkového počtu poškozených stromů (499 jedinců) připadlo nejpočetnější množství řazené do kategorie „IV“ 47 % (237). Na plochách postižených kalamitou bylo dále v kategorii: „I“ 32 %; „II“ 7 %; „III“ 6 %; „V“ 5 % a „VI“ 3 % poškozených jedinců. Na ploše tohoto oddělení bylo poškození

v kategorii „IV“ vyšší o 4 % oproti oddělení 266, kde rozdílné procento bylo rozděleno mezi kategorie „I“, „II“, „III“ případně „IV“. Obdobně jako při vyhodnocení výsledků v oddělení 266 znázorňují grafický pohled na poškození v jednotlivých kategoriích Graf č. 5.

Tab. č. 14: Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 268)

	I	II	III	IV	V	VI	CELKEM
SM	139	32	23	229	14	12	449
MD	15	2	4	8	5	1	35
BO	7	1	1	0	3	1	13
BR	0	1	0	0	1	0	2
<b>celkem</b>	<b>161</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>237</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>499</b>

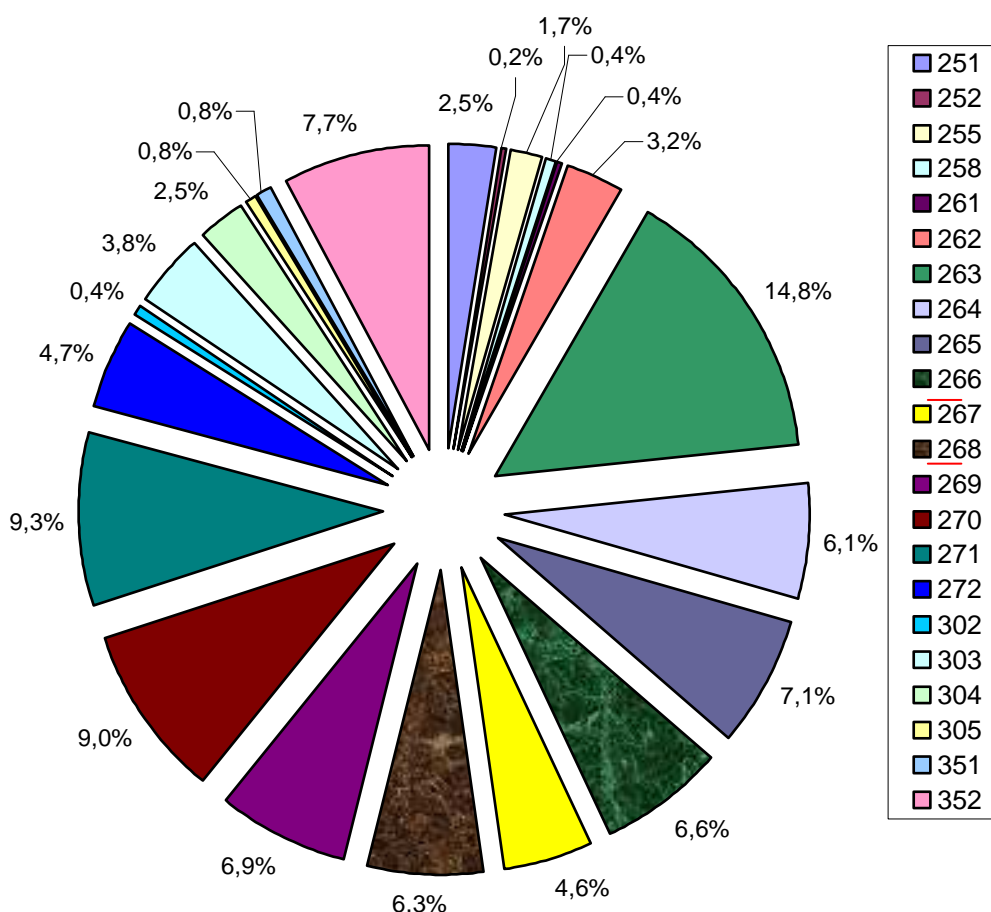


Graf č. 5: Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 268)

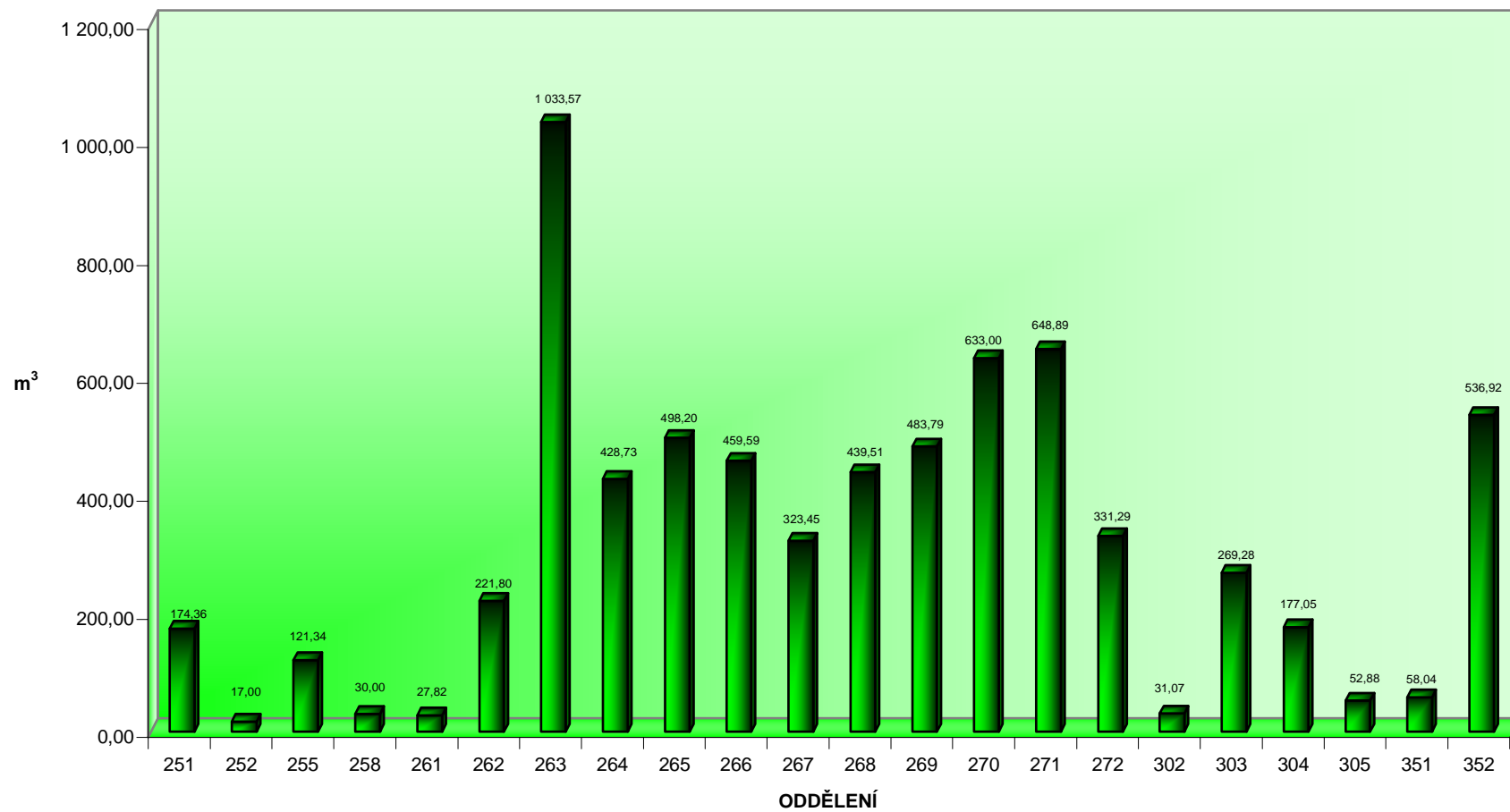
### 15.3. Pohled na situaci celého revíru Kumburk

Při zpracovávání jsem chtěla získat přehledný a objektivní výsledek. Proto jsem zvolila posuzování situace v rámci výše uvedených oddělení. Přestože výsledky z jednotlivých oddělení si jsou víceméně podobné i svými přírodními podmínkami. Lze konstatovat jistou závislost, která však není potvrzena z důvodu nízkého počtu sledovaných případů. I přesto, že bych se pokusila o vyvození závěru na revír Kumburk, při interpretaci na celou oblast bych se dopustila nepřipustné chyby. Domnívám se, že i v podobných přírodních podmínkách se výsledky v jednotlivých revírech mohou výrazně lišit.

V Grafu č. 6 procenticky znázorňuji výši nahodilé těžby v roce 2007 vzhledem k celkové produkční ploše lesů. V grafu č. 9 uvádím ve sloupcovém vyjádření objem kalamitního dříví pro jednotlivá oddělení v roce 2007.



Graf č. 6: Nahodilá těžba (2007) v jednotlivých odděleních [m<sup>3</sup>] v závislosti na ploše oddělení [ha] revír Kumburk



Graf č. 7: Nahodilá těžba (2007) revír Kumburk v [m<sup>3</sup>] pro jednotlivá oddělení

## 16. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ KALAMITY 2007

Ekonomika je v dnešní době jeden z nejsledovanějších ukazatelů hospodaření. Úzce souvisí s množstvím vytěženého dříví, jeho jakostní třídě a je ovlivněna nasyceností trhu, který určuje ceny za prodávané dříví. Situace v roce 2007 trh se dřívím poměrně dost ovlivnila, cena dříví oproti roku 2006 klesla, byl nadbytek standardních jakostních tříd a palivového dříví. Pily v nejméně postižených oblastech ČR byly nasyceny a velký objem zpracovaného dříví byl hromaděn na OM a MES.

Pro nastínění situace porovnávám rok 2007 s rokem předchozím 2006, kde byla prováděná úmyslná těžba. V Tab. č. 15 uvádím skutečnost těžební činnosti v revíru Kumburk LS Hořice. V tabulce jsou uvedené informace k poškozeným oddělením, kde byla zpracovávána nahodilá těžba v roce 2007. Po zajímavost je uveden sloupec se zásobou v m<sup>3</sup> v jednotlivých odděleních počátkem roku 2007 resp. konec roku 2006. Těžba je celkové množství vytěženého dříví [m<sup>3</sup>] v jednotlivých odděleních za rok 2007. Zisk představuje peněžní hodnotu získanou z prodeje vytěženého dříví. LČR prodávají dříví tzv. „nastojato“ akciovým společností, které na daném území uspěly ve výběrovém řízení.

Jelikož v roce 2007 bylo dříví zpracováno na P pouze na sortimenty odvozních délek a veškeré druhojení bylo prováděno na MES nebylo v mých silách zjistit podrobný přehled o získaném množství pro jednotlivé jakostní třídy (sortimenty). Převažovaly však sortimenty pilařských výřezů, agregátové sortimenty, palivové a vlákninové dříví. Cenných sortimentů bylo pouze několik málo procent.



Tab. č. 15 : Ekonomika v těžební činnosti za rok 2007 na revíru Kumburk [Kč]

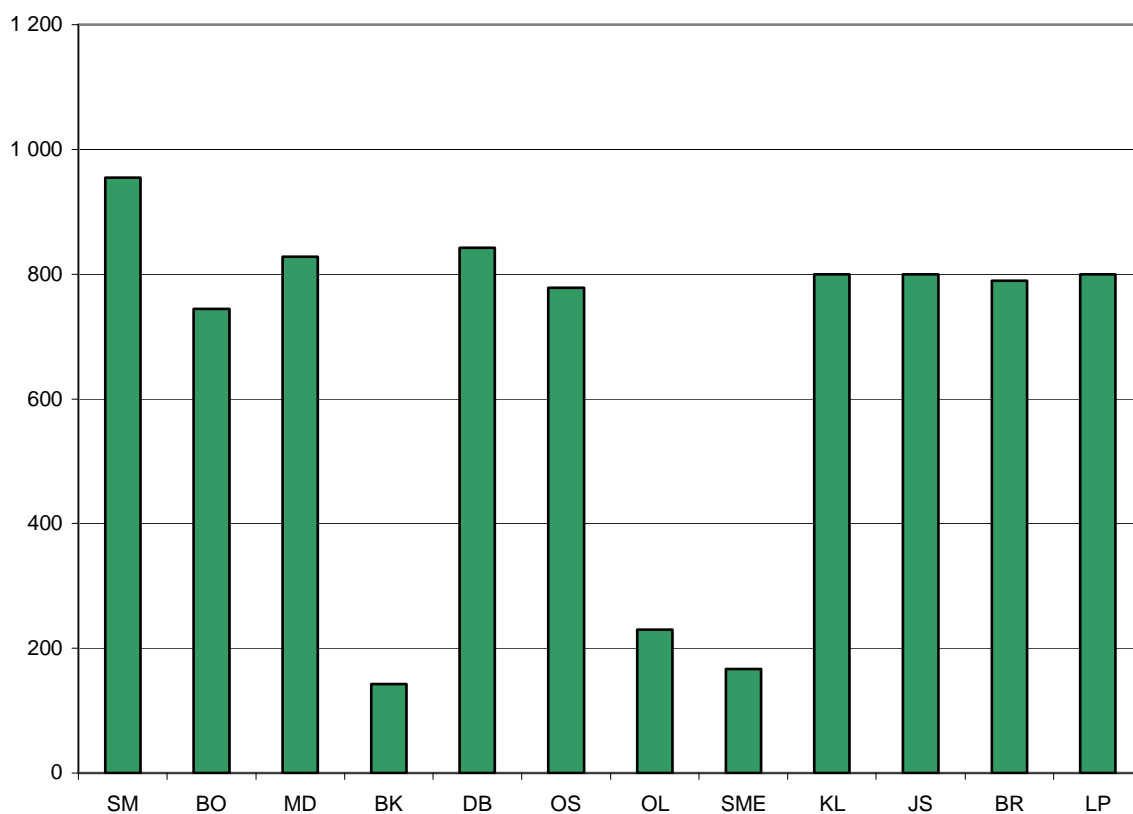
Oddělení	Plocha [ha]	Zásoba 2006 [m <sup>3</sup> ]	Těžba [m <sup>3</sup> ]	Zisk	Náklady těžba	Náklady přibližování
251	2,07	786	174,36	172 009	24 351	711
252	8,01	1 578	17,00	8 823	0	0
255	16,61	6 047	121,34	102 415	15 554	10 420
256	11,46	3 202	4,00	380	0	0
257	9,64	2 730	5,00	420	0	0
258	8,95	1 073	30,00	5 040	0	0
261	13,91	3 735	27,82	11 551	1 932	2 501
262	81,76	23 841	221,80	215 383	30 493	0
263	78,83	20 598	1 033,57	989 785	144 267	42 780
264	101,80	17 431	428,73	409 375	57 364	2 814
265	97,03	19 461	498,20	463 006	67 680	30 545
266	108,47	26 944	459,59	413 198	60 972	4 948
267	111,93	26 008	323,45	298 346	44 226	14 107
268	68,66	17 392	439,51	421 367	61 823	4 396
269	64,07	18 304	483,79	460 686	68 540	12 426
270	79,46	20 940	633,00	599 609	85 102	3 590
271	63,56	16 813	648,89	616 115	880 818	0
272	64,28	15 036	331,29	321 295	44 821	29 310
302	8,60	1 437	31,07	25 359	3 510	0
303	17,20	3 678	269,28	260 609	37 418	0
304	19,19	3 723	177,05	175 991	24 787	0
305	10,21	2 201	52,88	52 616	7 403	0
351	23,13	5 341	58,04	53 665	7 566	0
352	60,48	17 025	536,92	510 858	72 410	2 764
<b>CELKEM</b>	<b>1 129,31</b>	<b>275 324</b>	<b>7 006,58</b>	<b>6 587 901</b>	<b>1 741 037</b>	<b>161 312</b>

Jak je patrné z předchozí tabulky č. 15 roční těžba dosáhla 7 006, 58 m<sup>3</sup> vytěženého dříví na ploše 1 129, 31 ha. Výsledný zisk z prodeje dříví za všechny oddělení na revíru Kumburk byl 6 587 901 Kč.

V následující Tab. č. 16 uvádím množství nahodilé těžby v roce 2007 z hlediska těžených dřevin. Zisk za jednotlivé dřeviny a průměrná cena za 1 m<sup>3</sup> dané dřeviny je 940 Kč. Nejvíce poškozenou dřevinou byl smrk ztepilý, dosáhl 6 542,66 m<sup>3</sup> kalamitního dříví. Průměrná cena za m<sup>3</sup> smrku byla 954 Kč. Další nečastější těženou dřevinou byla borovice a modřín. V rozmezí 1000 – 900 Kč/m<sup>3</sup> byl prodávám SM, 900 – 800 Kč/m<sup>3</sup> MD, DB, KL, JS a LP, 800 – 700 Kč/m<sup>3</sup> BO, OS a BR, méně než 700 Kč/m<sup>3</sup> ostatní níže uvedené dřeviny z tabulky č. 16. Průměrné vyjádření zpeněžení jednotlivých dřevin vyjadřují též v grafu č. 8.

Tab. č. 16: Průměrné zpeněžení těžných dřevin 2007

Dřevina	Těžba [m <sup>3</sup> ]	Zisk [Kč]	Kč/m <sup>3</sup>
SM	6 542,66	6 242 709	954
BO	160,09	119 136	744
MD	195,07	161 561	828
BK	23,89	3 419	143
DB	14,39	12 124	843
OS	15,78	12 276	778
OL	5,00	1 152	230
SME	6,03	1 008	167
KL	1,81	1 448	800
BR	0,63	504	800
TR	40,20	31 740	790
LP	1,03	824	800
<b>Celkem</b>	<b>7 006,58</b>	<b>6 587 901</b>	<b>940</b>



Graf č. 8: Průměrné zpeněžení těžných dřevin 2007

V Tab. č. 17 uvádím součtové hodnoty těžebních činností prováděných v roce 2006. Vysvětlení jednotlivých charakteristik sloupců uvedených v tabulce je uvedeno výše v textu, je shodné s tabulkou č. 15.

Tab. č. 17 : Ekonomika v těžební činnosti za rok 2006 na revíru Kumburk [Kč]

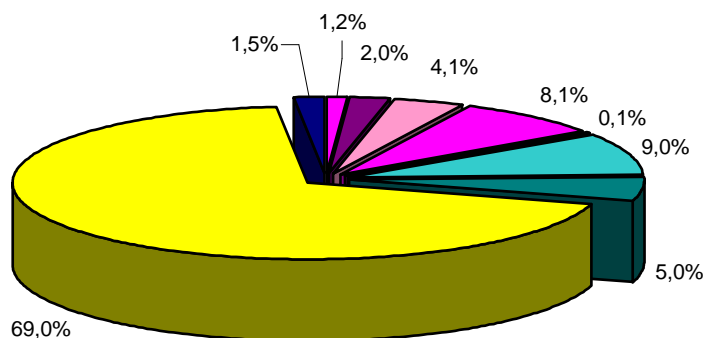
Oddělení	Plocha [ha]	Zásoba 2006 [m <sup>3</sup> ]	Těžba [m <sup>3</sup> ]	Zisk	Náklady těžba	Náklady přibližování
224	x	x	160,61	171 339	14 147	20 406
255	16,61	6 074	4,83	1 541	181	283
261	13,91	3 735	27,40	2 302	0	0
262	81,76	23 841	897,30	1 018 419	54 488	164 339
263	78,83	20 598	398,83	361 898	37 388	64 324
264	101,8	17 431	1 021,48	1 079 911	41 679	252 648
265	97,03	19 461	200,56	204 864	5 200	52 510
266	108,47	26 944	508,96	580 719	9 975	139 660
267	111,93	26 008	291,64	289 657	28 517	49 517
268	68,66	17 392	199,26	206 260	22 087	36 014
269	64,07	18 304	182,88	177 687	12 327	44 738
270	79,46	20 940	1 157,08	1 257 417	110 084	202 499
271	63,56	16 813	779,23	736 315	46 077	176 631
272	64,28	15 036	173,03	172 504	19 952	31 205
301	4,97	1 132	4,65	3 670	637	847
302	8,6	1 437	12,90	8 560	1 671	2 331
303	17,2	3 678	73,19	57 322	9 385	13 299
304	19,19	3 723	90,02	76 091	10 543	15 445
305	10,21	2 201	1,93	1 540	220	343
351	23,13	5 341	11,40	5 327	722	980
352	60,48	17 025	773,26	828 899	10 263	234 324
<b>Celkem</b>	<b>1 094,15</b>	<b>267 114</b>	<b>6 970,44</b>	<b>7 242 242</b>	<b>435 543</b>	<b>1 502 343</b>

Roční těžba za rok 2006 jak udávám v tabulce č. 17 dosáhla 6 970,44 m<sup>3</sup> na ploše 1 094,15 ha. Celkový zisk za prodané dříví byl 7 242 242 Kč.

V Tab. č. 18 uvádím zastoupení jednotlivých druhů prováděných těžeb v roce 2006 na revíru Kumburk. Převládala mýtní úmyslná těžba (MÚ) s množstvím 4 803,28 m<sup>3</sup> (69 % z celkového množství těžného dříví) se ziskem z prodeje 5 283 154 Kč (73 % z celkového zisku z prodeje za rok 2006). Nahodilá těžba dosáhla (PN i MN) dosáhla 1 078,26 m<sup>3</sup> (15 %) se ziskem 794 252 Kč (11 %). Výchovná těžba z probírek 981,57 m<sup>3</sup> (14 %) se ziskem 1 047 864 Kč (14 %). Mimořádná těžba (MŘ) dosáhla 107,38 m<sup>3</sup> (2 %) se ziskem 116 972 Kč (2 %).

Tab. č. 18: Zastoupení druhů těžeb v roce 2006

Druh těžby	Těžba [m <sup>3</sup> ]	Zisk	Náklady těžba	Náklady přibližování
		Kč		
Nahodilá - kůrovec PN i MN	81,51	54 681	9 375	14 536
Nahodilá - lapák PN i MN	141,34	118 881	13 506	24 760
Nahodilá - ostatní PN i MN	279,74	98 816	17 048	24 867
Nahodilá živelná PN i MN	575,67	521 874	63 620	97 537
Výchovná z prob. do 40 let	7,00	588	0	0
Výchovná z prob. nad 40 let	628,26	600 832	34 933	170 411
Výchovná z pob. přes 40 let	346,26	446 444	34 856	0
Mýtní úmyslná - MÚ	4 803,28	5 283 154	250 301	1 150 838
Mimořádná - MŘ	107,38	116 972	12 220	19 394
<b>CELKEM</b>	<b>6 970,44</b>	<b>7 242 242</b>	<b>435 859</b>	<b>1 502 343</b>



■ Nahodilá - kůrovec PN i MN	■ Nahodilá - lapák PN i MN	■ Nahodilá - ostatní PN i MN
■ Nahodilá živelná PN i MN	■ Výchovná z prob. do 40 let	■ Výchovná z prob. nad 40 let
■ Výchovná z pob. přes 40 let	■ Mýtní úmyslná - MÚ	■ Mimořádná - MŘ

Graf č. 9: Zastoupení druhů těžeb v roce 2006

V následující Tab. č. 19 uvádím množství nahodilé těžby v roce 2006 z hlediska těžených dřevin. Zisk z prodeje dříví za jednotlivé dřeviny a jejich průměrná cena za 1 m<sup>3</sup> dané dřeviny je 1 039 Kč, tj. o 99 Kč více než cena v následném roce 2007. Nejvíce těženou dřevinou byl smrk ztepilý o objemu 5 695,01 m<sup>3</sup> vytěženého dříví. Průměrná cena za m<sup>3</sup> smrk byla 1 027 Kč. Další nečastěji těženou dřevinou byla borovice a modřín. V rozmezí 1500 – 1400 Kč/m<sup>3</sup> byl prodávám DB, 1400 – 1300 Kč/m<sup>3</sup> MD, 1300 – 1000 Kč/m<sup>3</sup> SM, 1000 – 700 Kč/m<sup>3</sup> BO, BK, BR a KL, méně než 700 Kč/m<sup>3</sup> ostatní níže uvedené dřeviny z tabulky č. 19.

V roce 2007 cena za m<sup>3</sup> borovici klesla o 49 Kč, u modřín o 568 Kč, DB o 617 Kč v porovnání s předchozím rokem 2006.

Tab. č. 19: Průměrné zpeněžení těžených dřevin 2006

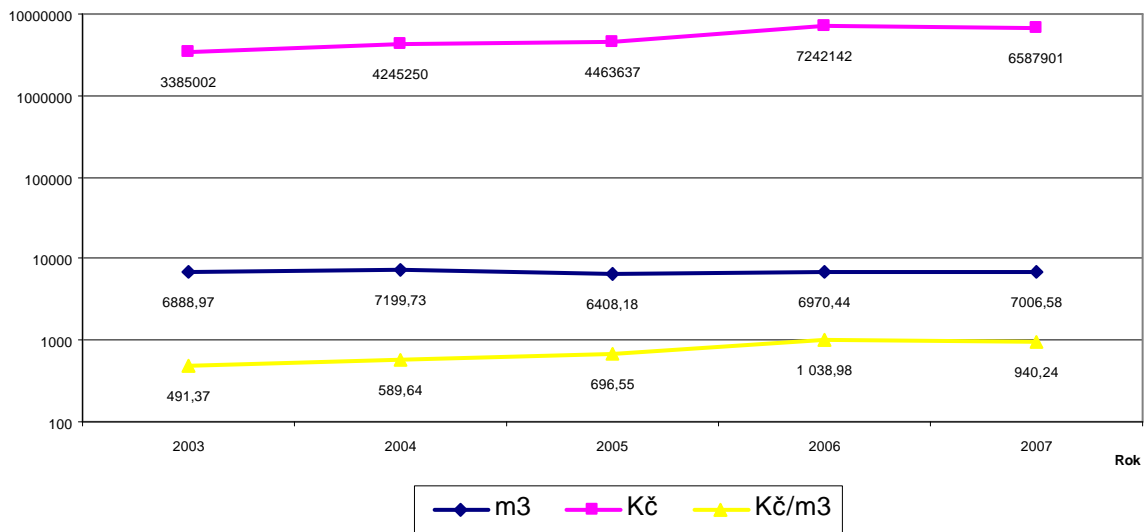
Dřevina	Těžba [m <sup>3</sup> ]	Zisk [Kč]	Kč/m <sup>3</sup>
SM	5 695,01	5 846 073	1 027
BO	296,45	235 147	793
MD	562,05	784 560	1 396
DB	85,05	124 179	1 460
BK	102,61	83 574	814
BR	179,30	143 295	799
OS	21,16	11 215	530
VJ	7,66	3 485	455
KL	13,15	9 942	756
JIV	8,00	672	84
<b>Celkem</b>	<b>6 970,44</b>	<b>7 242 142</b>	<b>1 039</b>

V Tab. č. 20 uvádím situaci na revíru Kumburk za období 2003 – 2007. Objem roční těžby je kolísavý v roce 2004 to byl např. 7 199,73 m<sup>3</sup>, roky 2005 a 2006 nedosáhly objemu 7 000 m<sup>3</sup>. Celkový zisk z prodeje dříví má do roku 2006 stoupající charakter, rok 2007 je abnormální z důvodu větrné kalamity. Tabulku jsem též znázornila v logaritmickém měřítku graficky – Graf č. 10.

Tab. č. 20: Roční těžba [m<sup>3</sup>] a zisk [Kč] za období 2003 - 2007

	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Roční těžba</b>	6 888,97	7 199,73	6 408,18	6 970,44	7 006,58
<b>Zisk</b>	3 385 002	4 245 250	4 463 637	7 242 142	6 587 901
<b>Kč/m<sup>3</sup></b>	<b>491,37</b>	<b>589,64</b>	<b>696,55</b>	<b>1 038,98</b>	<b>940,24</b>

Zpeněžení bylo v roce 2007 s indexem  $i = 0,905$  oproti roku 2006 (došlo k snížení průměrné ceny za 1 m<sup>3</sup> o 98,74 Kč). V předešlých letech (2003 – 2005) byl růst s indexem  $i = 1,2$ . Mezi roky 2005 – 2006 stoupl index až na hodnotu  $i = 1,49$ .



Graf č. 10: Roční těžba [m<sup>3</sup>] a zisk [Kč] za období 2003 – 2007

## 16. DOPORUČENÍ

Vzhledem k tomu, že sledovanými plochami na zájmovém území revíru Kumburk byly těžební plochy vzniklé v důsledku větrné kalamity z ledna 2007, mohu problematiku doporučení soustředit pouze na polemiku a případně návrh postupu obnovy, jak předejít riziku, tak i rozsáhlému poškození jaké bylo právě v roce 2007.

Zajisté v případě ekonomiky je jakákoliv situace, kdy se přihodí něco podobného, jako byl Kyrill 2007 nebo rozsáhlé kůrovcové kalamity apod., je velice ztrátová.

Nejen, že dochází ke ztrátám zisku za prodané dříví, jehož kvalita bývá z důvodu poškození snížena a vyrobený sortiment spadá do nižší jakostní třídy. Vliv na zvýšení ztrát má bezpochyby také samotný plošný rozsah poškození. Zejména loňský rok, kdy kalamita zasáhla převážnou část území ČR, došlo k následnému přesycení nabídky právě nižších jakostních tříd. Na tuto situaci reagoval dřevařský průmysl snížením výkupních cen.

Nahodilá těžba také vyžadovala navýšení nákladů za provedenou práci, kdy těžaři byli ohodnoceni vyšší taxou za zpracování, podnětem zvýšení byla skutečnost nutnosti rychlého zpracování, což vedlo i k zvýšenému riziku ohrožení samotných pracovníků. Náklady stouply také za přibližování, kdy bylo potřeba mít k dispozici mechanizační prostředek po celý průběh zpracování nahodilé těžby.

Přírodním katastrofám v případě větrných a sněhových kalamit na již stojících porostech prakticky nezabráníme, ani rozsah nedokážeme ovlivnit. Můžeme se pouze pokusit o zmírnění působení negativních faktorů. K ochraně budeme přistupovat už v úplných počátcích. Při zakládání nových porostů nestačí pouze věnovat pozornost při plánování zalesnění na jednu plochu, ale je potřeba pohlížet na porosty globálněji. Nejen, že se na zalesňované ploše zvolí vhodná dřevinná skladba, ale je nutné promyslet s rozvahou její rozmístění, které by mělo zabezpečit stabilitu budoucího porostu. Doporučila bych soustředit pohled na rozsáhlejší území minimálně rozlohy dílců, kdy by měla být promyšlena obnova zatím stávajících mýtních porostů. V nově založených porostech by nemělo dojít pouze k uspokojení zákonných ustanovení. Doporučila bych věnovat pozornost tvoření obnovních prvků, podporovat přirozené zmlazení které má předpoklad stability porostu a soustředila bych se na budování zpevňujících žeber, rozluk, závor, porostních pláštů atd.

## 17. DISKUSE

V této kapitole bych měla svůj pohled soustředit na porovnání skutečností s teoriemi známých či neznámých, odborníků či praktiků. Při zpracování mé práce jsem čerpala podklady z mnoha odborných literatur. Nejen ty mě pomohly k dokončení této práce. V průběhu získávání venkovních podkladů pro následné zpracování dat jsem se několikrát setkala s dřevorubci přímo v těžební činnosti.

Odborná literatura se víceméně převážně zabývá velmi podrobným popisem technologického postupu při kácení normálně stojícího stromu pomocí PŘP. Poměrně kvalitně prostudované postupy shledávám za správné. V případě kácení normálně stojícího stromu si prakticky nedokážu ani jiný způsob při kácení představit. V průběhu pozorování a získávání dat na území sledované oblasti jsem těžaře nezahledla postupovat jiným způsobem než je tím, který je notorický známý. Pouze jediná výhrada na práci těžařů je opomenutí dokončovacích prací, naštěstí v ojedinělých případech bylo zanedbáno doodvětvení, neodstranění kořenových náběhů, nezarovnání vytržených dřevních vláken na pařezu. Také jsem se nestkala s žádnou kritikou postupů či připomínkami, případně novými poznatky vycházejícími z dlouholeté praxe těžařů.

Samotní dřevorubci označují technologické postupy za správné a splnitelné ve většině případech. Až na opravdu výjimečné případy, jsou ty jediné možné. Ve zvláštních případech se k zpracování přistupuje především v první řadě s maximální opatrností s dodržáním bezpečnosti. Při tomto druhu těžby je potřeba mít spolupracovníka a doporučován bývá i mechanizační stroj.

Nahodilá těžba v roce 2007 byla bohatá na výjimečné situace. Na sledované oblasti, jak jsem se již zmínila v předchozích kapitolách ke smrtelným ani vážným úrazům nedošlo, což vypovídá o potvrzení zabezpečení bezpečnosti při dodržování pracovních postupů.

Na závěr nemohu být v rozporu z osvědčenými a propagovanými postupy. Jen bych vytkla skutečnost, že zpracováváním výjimečných případů (nahodilých těžeb) se literatura příliš nevěnuje. Zajisté, že v případě takových poznatků není interpretace na všechny možné situace uskutečnitelná, ale stačilo by, kdyby byly uvedeny některé případy, které je možné řešit úpravou některých pařezových prvků. Popis některých postupů, které bývají uváděny v odborných knihách, považuji za příliš strohé, už s pohledu vyššího rizika, které v takovýchto případech hrozí.



## 18. ZÁVĚR

Výše ročního etátu v ČR činí 17,68 mil. m<sup>3</sup>. Zastoupení věkových tříd je vzhledem k ideálnímu stavu nevyrovnané, převládají starší věkové třídy nad 60 let. Nevhodnost, nepůvodnost a vysoká doba obmýtí SM není příliš příznivá situace.

Klasifikace „I“ – „VI“ pro pozorování byla zvolena podle naléhavosti zpracování. Na oddělení 266 revíru Kumburk se potvrdilo vyšší procento starších věkových stupňů, které bylo poškozeno větrnou kalamitou 2007. Též se potvrdila nevhodnost a neodolnost SM na zkoumaných lokalitách, který byl přes 80 % poškozen, jak z pohledu počtu jedinců, tak také z pohledu celkového objemu nahodilé těžby v celém oddělení. Na oddělení 266 po zařazení do kategorií dosáhlo nejvíce jedinců v „IV“ – dokonalý vývrat 43 %. Nejohroženější kategorie vyžadující přednostnější zpracování „I“ – polovývrat dosáhla 31 %. Na oddělení 268 podobně jako v předchozím pozorovaném oddělení došlo k poškození starších věkových stupňů. Z celkového počtu poškozených dřevin převládal SM 90 %. Po zařazení do kategorií převažovalo poškození dokonalých vývratů – „IV“ 47 %, následujících 32 % dosáhla kategorie „I“ – polovývrat.

Nahodilá těžba na revíru Kumburk za rok 2007 dosáhla 7 006,58 m<sup>3</sup> na ploše 1 130 ha se ziskem z prodeje dříví 6 587 901 Kč. V porovnání s rokem 2006, ve kterém byly uskutečnány úmyslné těžby, byla těžba vyšší o pouhých 36,14 m<sup>3</sup> a však se ztrátou na zisku z prodeje dříví o 654 341 Kč.

Zpracování nahodilých těžeb bývá ve většině případů obtížnější než zpracování těžeb úmyslných. Nejen, že je nutno vynaložit větší množství fyzické síly, ale bezpodmínečně musí být zvýšenou měrou dodržována bezpečnost vykonávaných prací a důkladně by se měla věnovat pozornost přípravě kalamitních pracovišť na kterou obvykle nezbývá dostatek času, proto se velmi často improvizuje. Před vlastním započítáním těžebních a doprovodných činností na postižených plochách musí přesto být vytvořeny plány těžebních činností, které jsou velmi často limitovány časovými termíny a musí následovat důkladné a podrobné seznámení výkonných pracovníků se situací na pracovištích.

## POUŽITÉ ZKRATKY

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví pracovníka
CBP	Celkový běžný přírůst
ČR	Česká republika
ČSN	České státní normy
CHKO	Chráněná krajinná oblast
KŘ	Krajské ředitelství
LČR	Lesy České republiky
LH	Lesní hospodářství
LHP	Lesní hospodářský plán
LKT	Lesní kolový traktor
LR	Lesní revír
LS	Lesní správa
LZ	Lesní závod
LVS	Lesní vegetační stupeň
MES	Manipulačně expediční sklad
MN	Mýtní nahodilá těžba
MÚ	Mýtní úmyslná těžba
MZe	Ministerstvo zemědělství ČR
OM	Lokalita odvozní místo
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
P	Lokalita pařez
PHM	Pohonné hmoty
PLO	Přírodní lesní oblast
PN	Předmýtní nahodilá těžba
PŘP	Přenosná řetězová pila
ST	Správa toků
SZ	Semenářský závod
UKT	Univerzální kolový traktor

## POUŽITÁ LITERATURA

BAKALJAR, L.: *Práce s ruční motorovou řetězovou pilou v těžbě a manipulaci dřeva*. ÚVVP LVH SR Zvolen, 1996, 180 s. ISBN 80-88577-41-6

DVOŘÁK, J.: *Cvičení z lesnické mechanizace*. ČZU Praha, 2006, 237 s. ISBN 80-213-1524-5

JANÁK, K. - ONDRÁČEK, K.: *Elektrická přejímka dříví*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně (Lesnická a dřevařská fakulta), Brno 2006, 85 s. ISBN 80-7157-942-4

KLÍMA, J.: *Lesář – dřevorubec*. ZN Brázda, Praha 1991, 206 s. ISBN 80-209-0183-3

*Lesní správa Hořice* (brožura), Státní podnik Lesy České republiky, 2004

NERUDA, J. - ČERNÝ, Z.: *Motorová řetězová pila a křovinořez*. Ústav zemědělských a potravinářských informací v Praze, 2006, 91 s. ISBN 80-7271-175-X

RADA, O.: *Práce s motorovou pilou*. SZN, Praha 1987, 192 s.

RÓNAY, E. - DEJMAL, J.: *Lesná těžba*. Příroda, Bratislava, 1991. 359 s. ISBN 80-0700423-7

RÓNAY, E. - SLÁMA, O.: *Ergonómia a bezpečnosť pri práci v lesnom hospodárstve*. Bratislava: Příroda, 1989, 309 s. ISBN 8007-00046-1

ROČEK, I. a GROSS, J.: *Lesní hospodářství*. ČZU Praha, 2000, 134 s., ISBN 80-213-0586-X

SIMANOV, V., KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*. Matice lesnická spol. s r. o., Písek, 2004, 411 s., ISBN 80-86271-14-5

ŠKAPA, M. a kol.: *Lesní těžba*. Praha 1987, 364 s.

TOMÁŠEK, L.: *Pracovní postupy a zásady bezpečné práce při lesnických činnostech*. LČR s. p., Hradec Králové, 2003, 123 s.

Kol. autorů: *Doporučené pravidla pro měření a třídění dříví*. Lesnická práce s. r. o., Praha, 2007, 147 s. ISBN 978-80-87154-01-4

*Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky; Stav k 31.12.2006* [online]. Ministerstvo zemědělství ČR, Úsek lesního hospodářství.

URL: <<http://www.mze.cz/attachments/lesy.pdf>>

*Zákon č. 285/95 Sb - Lesní zákon* [online].

URL: <<http://www.uhul.cz/legislativa/289.php>>

*Lesní hospodářský plán.* Lesní správa Hořice. Revír č. 4 Kumburk. Platnost 1.1.1998 - 31.12.2007

Podniková norma PN 48 0004: *Těžba třeba názvy a definice.* Vydavatelství norem, Praha, 4.1. 1991, (1991), 36 str.

Československá státní norma: *ČSN 48 0000 Názvosloví v lesním hospodářství.* Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, Praha, 1965, 264 str.

VÚLHM: *Základní lesnické názvosloví.* Ministerstvo zemědělství České republiky v Agrospoji, Praha, 1992, 261 str.

Příhoda, Jan a Lukášová, Veronika. České lesy zasaženy orkánem. *Lesnická práce*, 2007, roč. 86, č. 2, s. 4 – 5

Šalamoun, Pavel. Bezpečné zpracování kalamity v lesích. *Lesnická práce*, 2007, roč. 86, č. 3, s. 14 – 16

Vašíček, Jaromír. Těžba dřeva v roce 2006. *Lesnická práce*, 2007, roč. 86, č. 8, s. 6 – 7

Dolejský, Vladimír. Zpracování kalamity Kyrill a riziko následné kůrovcové kalamity. *Lesnická práce*, 2007, roč. 86, č. 8, s. 14 - 15

## SEZNAM TABULEK

Tab. č.1	Přehled vlastnictví lesů v ČR v letech 2000 – 2006 [% , ha]	9
Tab. č.2	Státní organizace s právem hospodaření v lesích ČR	9
Tab. č.3	Vývoj těžeb v ČR v letech 2000 – 2006	10
Tab. č.4	Základní údaje o lesích v ČR v letech 2000 – 2006	10
Tab. č.5	Třídy pil	14
Tab. č.6	Podíl pracovních úrazů v lesnictví v letech 1976 – 1985 [%]	20
Tab. č.7	Počet pracovních úrazů v lesnictví v letech 2000 – 2006	20
Tab. č.8	Oddělení revíru Kumburk [ha, m <sup>3</sup> ]	46
Tab. č.9	Poškození porostních skupin [m <sup>3</sup> ] oddělení 266	48
Tab. č.10	Poškozené dřeviny - oddělení 266	49
Tab. č.11	Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 266)	50
Tab. č.12	Poškození porostních skupin v [m <sup>3</sup> ] oddělení 268	51
Tab. č.13	Poškozené dřeviny - oddělení 268	52
Tab. č.14	Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 268)	53
Tab. č.15	Ekonomika v těžební činnosti za rok 2007 na revíru Kumburk [Kč]	57
Tab. č.16	Průměrné zpeněžení těžených dřevin 2007	58
Tab. č.17	Ekonomika v těžební činnosti za rok 2006 na revíru Kumburk [Kč]	59
Tab. č.18	Zastoupení druhů těžeb v roce 2006	60
Tab. č.19	Průměrné zpeněžení těžených dřevin 2006	61
Tab. č.20	Roční těžba [m <sup>3</sup> ] a zisk [Kč] za období 2003 – 2007	61

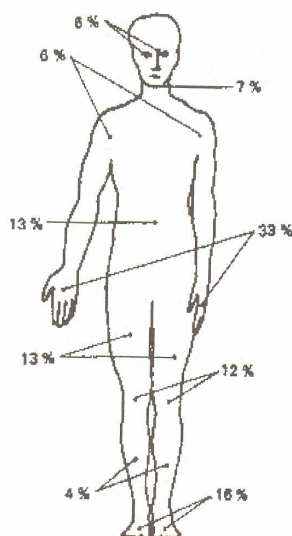
## SEZNAM GRAFŮ

Graf č.1	Oddělení revíru Kumburk [m <sup>3</sup> ]	46
Graf č.2	Poškozené dřeviny - oddělení 266	49
Graf č.3	Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 266)	50 50
Graf č.4	Poškozené dřeviny - oddělení 268	52
Graf č.5	Počet poškozených stromů v jednotlivých kategoriích (oddělení 268)	53
Graf č.6	Nahodilá těžba (2007) v jednotlivých odděleních [m <sup>3</sup> ] v závislosti na ploše oddělení [ha] revír Kumburk	54
Graf č.7	Nahodilá těžba (2007) revír Kumburk v [m <sup>3</sup> ] pro jednotlivá oddělení	55
Graf č.8	Průměrné zpěnění těžných dřevin 2007	58
Graf č.9	Zastoupení druhů těžeb v roce 2006	60
Graf č.10	Roční těžba [m <sup>3</sup> ] a zisk [Kč] za období 2003 – 2007	62

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č.1	Pařezové prvky	27
Obr. č. 2	Nejčastěji zraněné části těla při pracovních úrazech	I.
Obr. č. 3	Provedení bělových řezů	I.
Obr. č. 4	Řez postupný	I.
Obr. č. 5	Řez vějířovitý	II.
Obr. č. 6	Řez zápichem s ponecháním vnějšího nedořezu	II.
Obr. č. 7	Kruhový řez	II.
Obr. č. 8	Strom o tloušťce více jak dvojnásobek účinné délky lišty v řezu	III.
Obr. č. 9	Hlavní řez několika vějířovými řezy	III.
Obr. č. 10	Strom s těžištěm mírně vychýleným proti směru kácení	III.
Obr. č. 11	Strom s mírně vychýleným těžištěm v úhlu do 90° od směru kácení	IV.
Obr. č. 12	Dvoják srostlý do 1,3 m nad půdním povrchem	IV.
Obr. č. 13	Dvoják srostlý ve výše nad 1,3 m nad půdním povrchem	IV.
Obr. č. 14	Vývrát s kmenem ležícím na půdním povrchu	V.
Obr. č 15	Vývrát s kmenem ležícím nad půdním povrchem	V.
Obr.č 16	Vývrát s kořenovým systémem nakloněným vpřed	V.
Obr.č. 17	Vývrát s kmenem napruženým vertikálně	V.
Obr.č. 18	Vývrát s kmenem napruženým horizontálně	V.
Obr. č. 19	Oddělení kmene slabě napruženého stromu	VI.
Obr. č.20	Oddělení kmene silně napruženého stromu	VI.
Obr. č. 21	Oddělení kmene při nebezpečí pádu kořenového koláče na obsluhu PŘP	VI.
Obr. č. 22	Kmen s místem tlaku na horní straně kmene	VII.
Obr. č. 23	Kmen s místem tlaku na spodní straně kmene	VII.
Obr č. 24	Porostní mapa – revír Kumburk (oddělení 268)	VIII.
Obr č. 25	Porostní mapa – revír Kumburk (oddělení 266)	IX.
Obr. č. 26	Metoda severská	38
Obr. č. 27	Metoda švihová	38

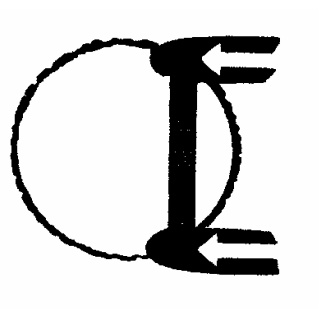
Obr. č. 2: Nejčastěji zraněné části těla při pracovních úrazech



Nejčastěji zraněné části těla při pracovních úrazech v lesním hospodářství  
oči 6 %, tvář a krk 7 %, ramena 6 %, hrud a břicho 13 %, ruce 33 %, stehna 13 %, kolena 12 %, holeně 4 %, nárt nohou 16 %

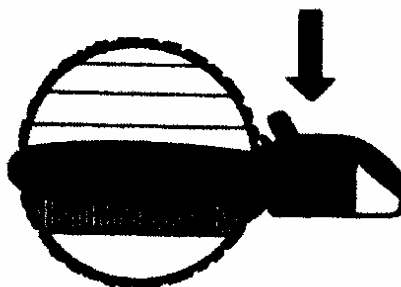
### BĚLOVÉ ŘEZY:

Obr. č. 3: Provedení bělových řezů



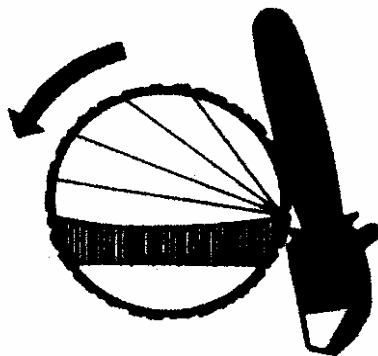
### HLAVNÍ ŘEZ:

Obr. č. 4: Řez postupný

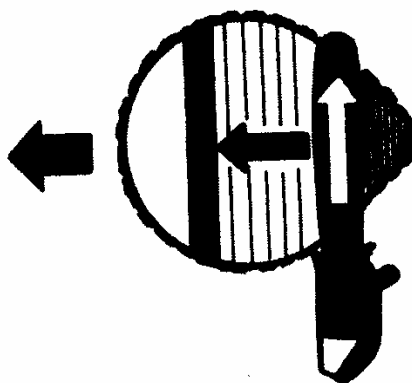




Obr. č. 5: Řez vějířovitý

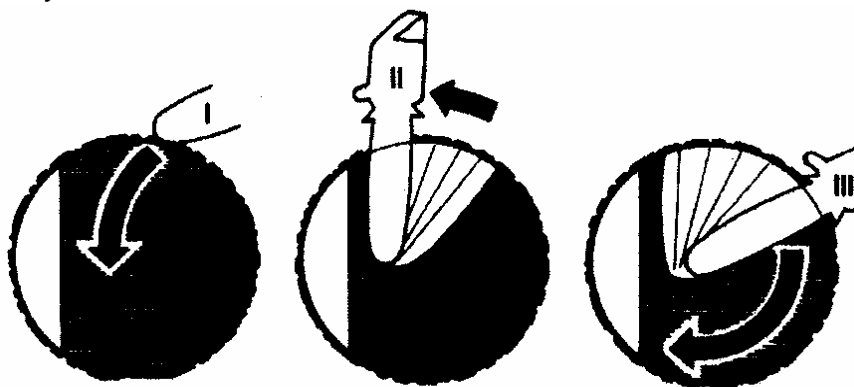


Obr. č. 6: Řez zápichem s ponecháním vnějšího nedořezu



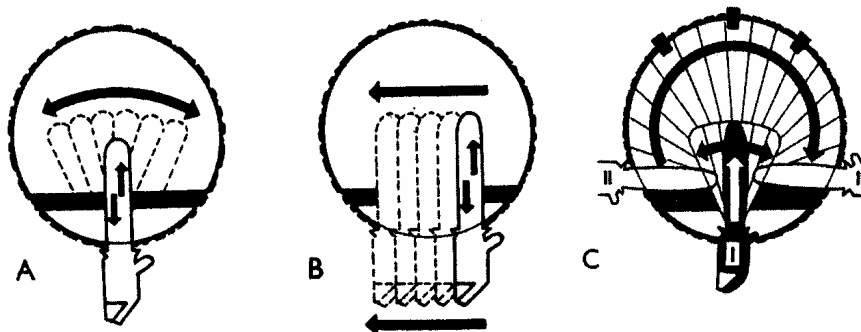
Tloušťka stromu v místě řezu přesahuje účinnou délku lišty nejvíce však dvojnásobek. Hlavní řez se vede zápichem z pravé strany, následně je dokončen kruhovým řezem (Obr. č. 6):

Obr. č. 7: Kruhový řez

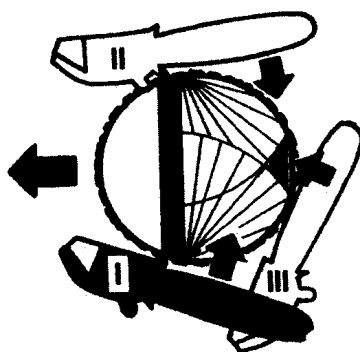


U stromů s tloušťkou přesahující účinnou délku lišty o více jak dvojnásobek v řezu. Hlavní řez se vede nejprve vějířovým řezem nebo postupným řezem do zářezu, po stranách musí zůstat krajní tahové boky (dlouhé nejméně 10 cm), řez se následně provede kruhovým tahem nebo postupnými řezy. Při zápichu do zářezu musí v kmeni zůstat min. 10 cm dlouhé nedořezy na levé a pravé straně kmene a jejich šířka musí být větší, než v případě kdyby se zápich do zářezu neprováděl (Obr. č. 7; Obr. č. 8 a Obr. č. 9):

Obr. č. 8: Strom o tloušťce více jak dvojnásobek účinné délky lišty v řezu

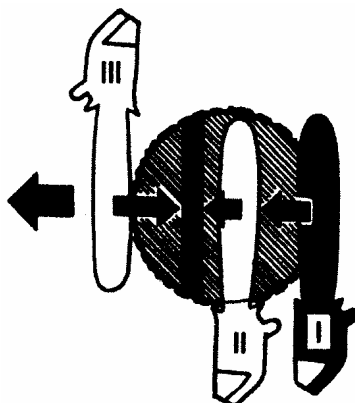


Obr. č. 9: Hlavní řez několika vějířovými řezy

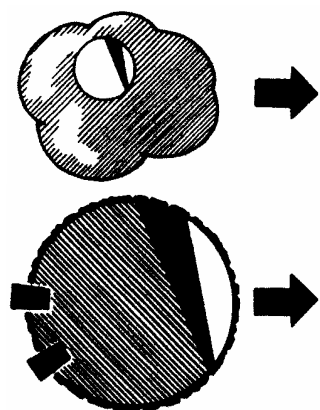


### KÁCENÍ STROMŮ S TĚŽIŠTĚM VYCHÝLENÝM MIMO SMĚR PÁDU:

Obr. č. 10: Strom s těžištěm mírně vychýleným proti směru kácení

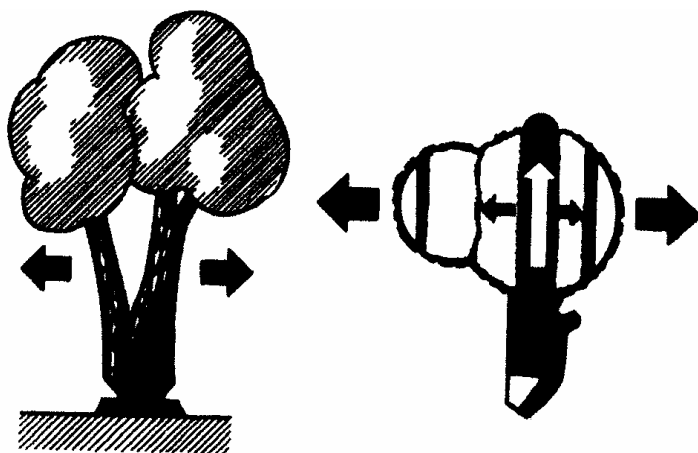


Obr. č. 11: Strom s mírně vychýleným těžištěm v úhlu do 90° od směru kácení

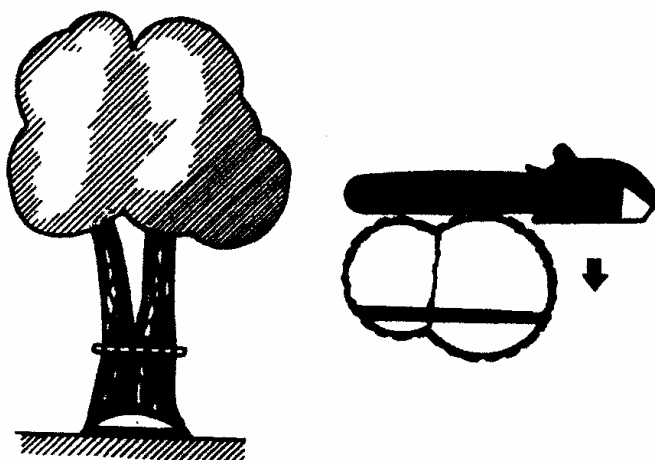


### KÁCENÍ DVOJÁKŮ:

Obr. č. 12: Dvoják srostlý do 1,3 m nad půdním povrchem

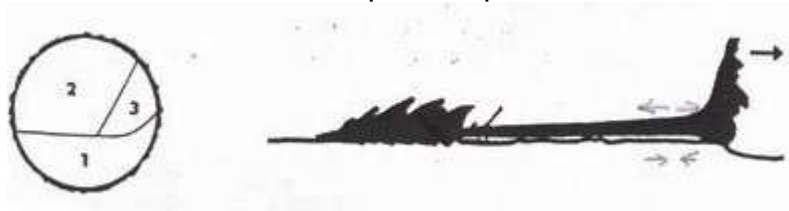


Obr. č. 13: Dvoják srostlý ve výšce nad 1,3 m nad půdním povrchem

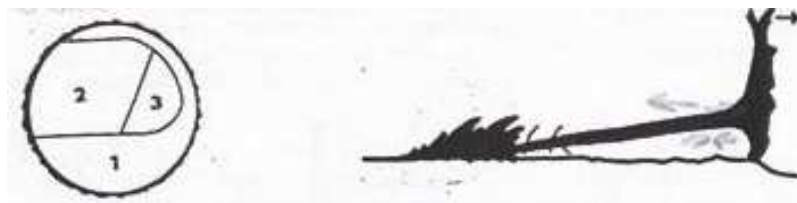


## VÝVRATY

Obr. č. 14: Vývrat s kmenem ležícím na půdním povrchu



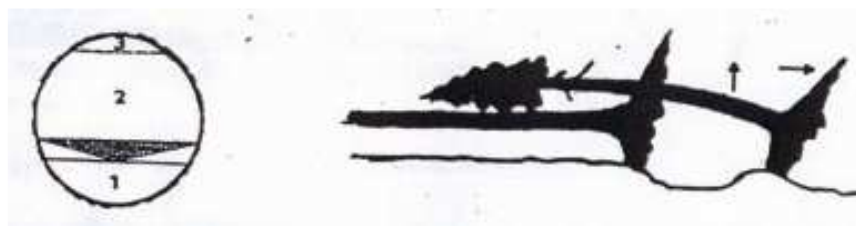
Obr. č 15: Vývrat s kmenem ležícím nad půdním povrchem



Obr.č 16: Vývrat s kořenovým systémem nakloněným vpřed



Obr.č. 17: Vývrat s kmenem napruženým vertikálně

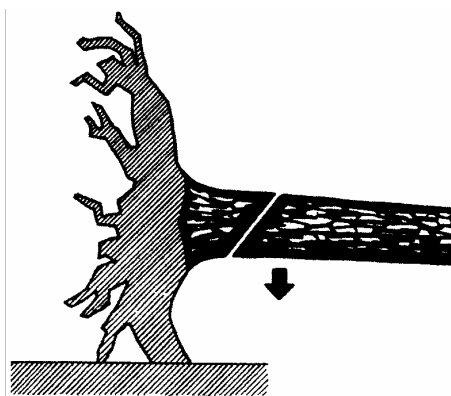


Obr.č. 18: Vývrat s kmenem napruženým horizontálně

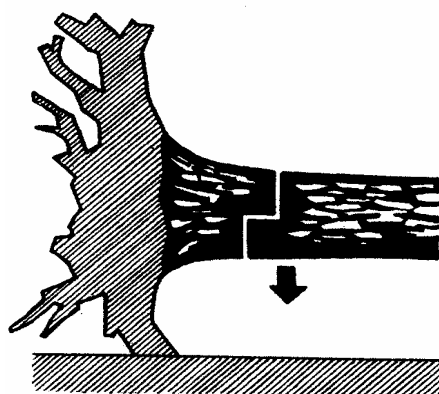


## ODDĚLENÍ KMENE OD KOŘENOVÉHO KOLÁČE:

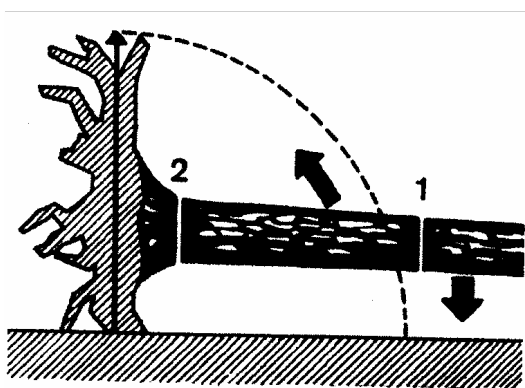
Obr. č. 19: Oddělení kmene slabě napruženého stromu



Obr. č. 20: Oddělení kmene silně napruženého stromu

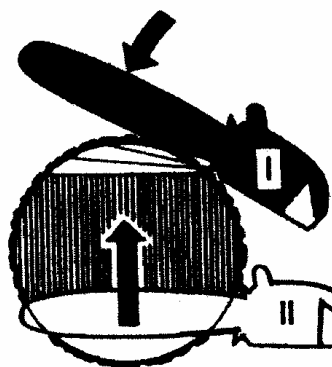
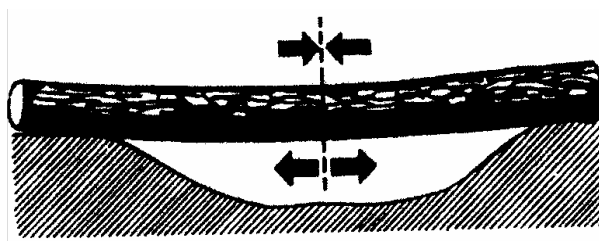


Obr. č. 21: Oddělení kmene při nebezpečí pádu kořenového koláče na obsluhu PŘP

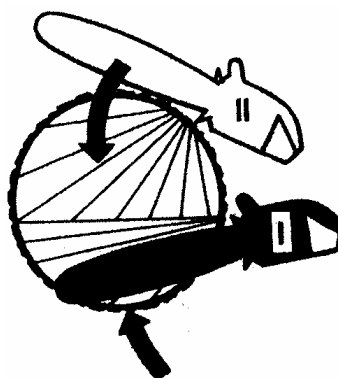


## KRÁCENÍ NAPRUŽENÉHO KMENE

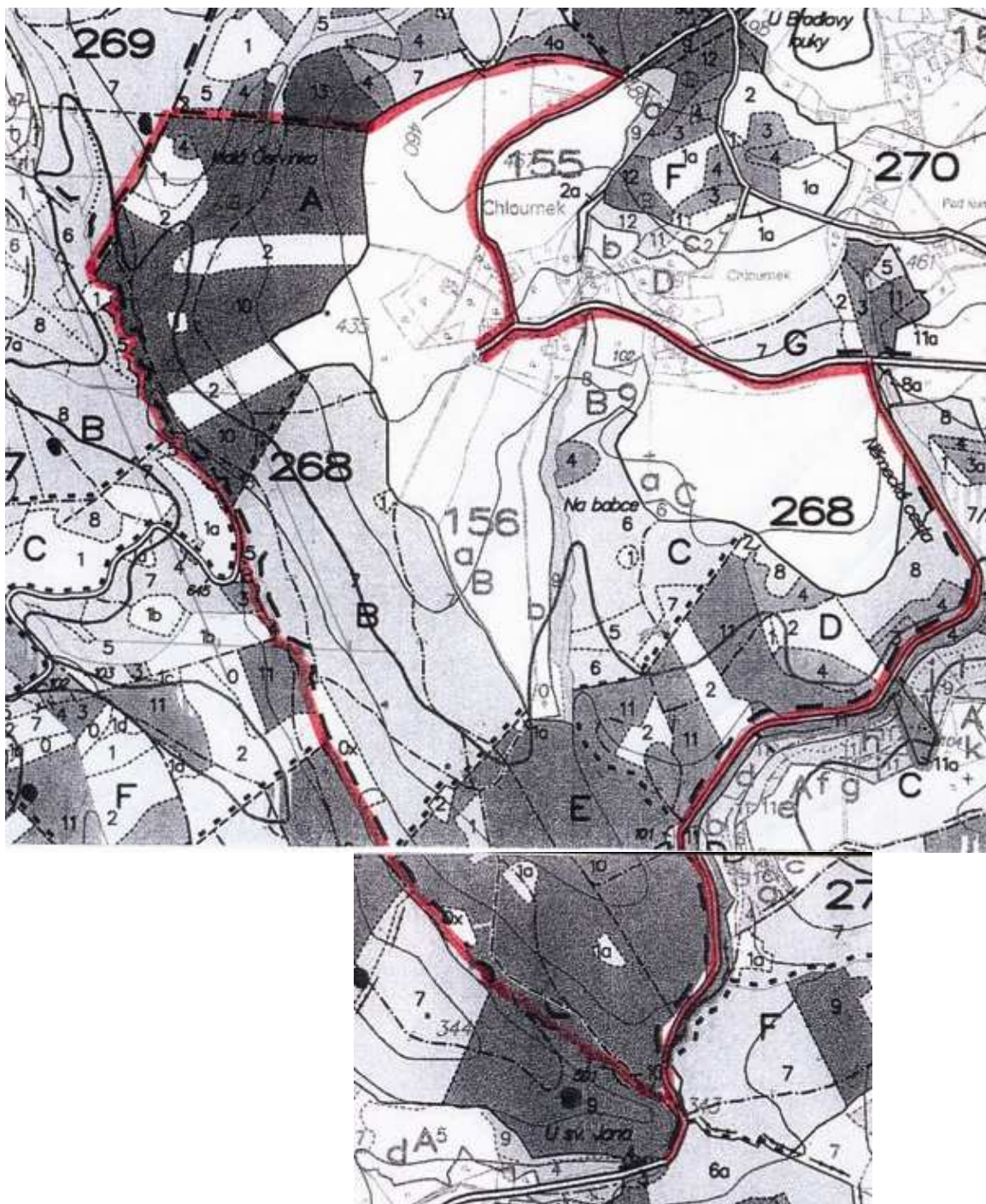
Obr. č. 22: Kmen s místem tlaku na horní straně kmene



Obr. č. 23: Kmen s místem tlaku na spodní straně kmene



Obr. č. 24: Porostní mapa – revír Kumburk (oddělení 268)



Obr č 25: Porostní mapa – revír Kumburk (oddělení 266)





Kategorie „I“ - Polovývrat



Kategorie „II“ - Zlom s visící korunou



Kategorie „III“ – Zlom s korunou opřenu o půdní povrch



Kategorie „IV“ – Dokonalý vývrát



Kategorie „V“ – Dokonalý zlom



Kategorie „VI“ – Nepoškozený strom

