Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav lesnické a dřevařské techniky

Technologie zpracování dříví v kalamitních těžbách

Bakalářská práce

2015 Bedřich Vašíček

Mendelova univerzita v Brně
Ústav lesnické a dřevařské techniky

Lesnická a dřevařská fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce:	Bedřich Vašíček
Studijní program:	Lesnictví
Obor:	Lesnictví
Vedoucí práce:	Ing. Pavel Nevrkla

Název práce: **Technologie zpracování dříví v kalamitních těžbách.**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte vyhodnocení kalamity ze dne 23.6.2011 na lokalitě Zelený potok, LS Pec pod Sněžkou.
2. Vypracujte soupis použitých technologií, porovnejte jejich výkonnost a vhodnost v kalamitním zpracování.
3. Porovnejte ceny nákupu služeb před zahájením zpracování kalamity, v průběhu kalamity a po zpracování kalamity.
4. Dopady kalamity na druhování dříví a jeho zpeněžení.

Rozsah práce:	30 stran
Datum zadání:	září 2012
Datum odevzdání:	březen 2013

Bedřich Vašíček
Autor práce

Ing. Pavel Nevrkla
Vedoucí práce

prof. Ing. Jindřich Neruda, CSc.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Radomír Klvač, Ph.D.
Děkan LDF MENDELU

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Technologie zpracování dříví v kalamitních těžbách zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně, dne: …… ……..…….

Bedřich Vašíček

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Pavlovi Nevrklovi, který mi poskytl podporu, cenné odborné rady a pomoc při vypracování této bakalářské práce. Dále pak děkuji kolegům, pracovníkům Správy KRNAP, za podporu a poskytnutí potřebných informací k tématu. A v neposlední řadě děkuji své rodině, bez jejichž trpělivosti a podpory by tato práce nikdy nevznikla.

Abstrakt

BEDŘICH VAŠÍČEK: Technologie zpracování kalamitních těžeb

Cílem bakalářské práce je vyhodnocení kalamity ze dne 22.6.2011 na lesní správě v Peci pod Sněžkou. Jedná se o škody způsobené na lesních porostech na lesnickém úseku Zelený potok v důsledku meteorologického jevu downburst. Na zpracování kalamity byly použity odlišné technologie a cílem práce je vyhodnotit jejich použití v náročných horských oblastech Krkonošského národního parku. Dalším úkolem je poukázat na vliv lesní kalamity na druhování a zpeněžení dříví a na nákup služeb pro její zpracování. Další oblastí řešenou v této práci je bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci, neboť všeobecně patří těžba dřeva k jedné z nejrizikovějších pracovních činností.

Klíčová slova:
Kalamita, technologie zpracování kalamit, bezpečnost práce, nahodilá těžba, vývraty, zlomy

Abstract

BEDŘICH VAŠÍČEK: Technology of processing of calamity loggings

The objective of this bachelor work is assessment of the calamity on the 22nd of June 2011 in the forestry management in Pec pod Sněžkou. It concerns damages caused to forest cover in the forest section Zelený potok as a result of meteorological phenomenon called downburst. To process the calamity there were used several technologies and the objective of the work is to evaluate their application in difficult mountain locations of National Park Krkonoše. Further aim is to highlight the influence of the forest calamity on bucking, converting the wood into cash and purchasing of services necessary for the wood processing. Further area solved in this work is the Occupational Safety and Health, because generally logging belongs among one of the most risky works.

Keywords:
Calamity, technology of calamity processing, occupational safety, random logging, windfalls, breakage

Použité zkratky

BOZP	– bezpečnost a ochrana zdraví při práci
JPRL	– jednotka prostorového rozdělení lesa
KRNAP	– Krkonošský národní park
LHC	– lesní hospodářský celek
LHE	– lesní hospodářská evidence
LHP	– lesní hospodářský plán
LKT	– lesní kolový traktor
LS	– lesní správa
LÚ	– lesnický úsek
MZD	– meliorační a zpevňující dřevina
OM	– odvozní místo
OOP	– oddělení (odbor) ochrany přírody
OSVČ	– osoba samostatně výdělečně činná
UKT	– univerzální kolový traktor

Obsah

1. Úvod 1

2. Cíl práce 3

3. Popis oblasti KRNAP a LS Pec pod Sněžkou (přírodní poměry) 4

3.1 Přírodní poměry oblasti KRNAP 4

3.1.1 Geologické a půdní poměry 4

3.1.2 Klimatické poměry 4

3.2 Geografická poloha LS Pec pod Sněžkou, organizační struktura 6

3.3 Zvláštnosti území KRNAP 6

3.3.1 Zřízení národního parku 6

3.3.2 Zařazení porostů do stupňů přirozenosti 7

3.3.3 Management hospodaření na území KRNAP 8

3.4 Popis jednotlivých stanovišť 9

3.4.1 Lokalita bukové údolí (Ferona) 9

3.4.2 Lokalita pod Energetikem 11

3.4.3 Lokalita Hnědý vrch 14

3.4.4 Ostatní lokality v rámci LÚ Zelený potok 16

4. Vznik kalamity 17

4.1 Popis synoptické situace a počasí dne 22.6.2011. 17

4.2 Zhodnocení meteorologického jevu 17

4.3 Popis meteorologického jevu downburst 18

5. Metodiky kvantifikace kalamity 20

5.1 Obecný popis kalamitou poškozených lokalit 20

5.2 Odhad objemu kalamity 20

5.2.1 Alternativní způsob odhadu výše soustředěných kalamit 21

6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci v lesních kalamitách 23

6.1 Legislativa a kvalifikační požadavky pro práci v lese 23
6.1.1 Přehled nejdůležitějších legislativních předpisů pro práci v lese 23
6.1.2 Pracovníci v KRNAP 24
6.2 Bezpečnost práce při zpracování kalamity 25
6.2.1 Osobní ochranné pracovní prostředky 25
6.2.2 Hlavní zásady při práci v kalamitě 25
6.3 Bezpečnost práce pří zpracování kalamit harvestorovou technologií 26
7. Stanovení technologií zpracování kalamity 28
7.1 Volba technologie pro jednotlivá pracoviště, stanovení nákladů 28
7.1.1 Lokalita pod Energetikem 28
7.1.2 Lokalita bukové údolí (Ferona) 30
7.1.3 Lokalita Hnědý vrch 33
8. Vliv kalamitního dříví na zpeněžení 34
8.1 Výrobní náklady 34
8.2 Vliv kalamitního dříví na druhování a zpeněžení 34
8.3 Srovnání nákupu služeb před kalamitou a po kalamitě 36
9. Diskuse 38
10. Závěr 41
11. Conclusion 42
12. Seznam použité literatury 44

1. Úvod

V lesním hospodářství se velmi často setkáváme se škodami způsobenými abiotickými činiteli, zejména větrem. Tato bakalářská práce se zabývá tématem zpracování lesní kalamity v podmínkách Krkonošského národního parku na lesní správě v Peci pod Sněžkou, kde se škody na lesních porostech v důsledku působení větru vyskytují ve větším, či menším rozsahu téměř každoročně. Konkrétně se jedná o následky bouře ze dne 22.6.2011.

Vývoj lesů na území Krkonoš ovlivnil svým příchodem a kolonizací člověk nejvíce v průběhu 15. století. Začal zasahovat do souvislých lesních porostů a v druhé polovině 16. století s rozmachem důlního podnikání docházelo k rozsáhlým těžbám dříví pro potřebu kutnohorských dolů. V jejich důsledku byly na počátku 17. století prakticky všechny původní lesní porosty v dopravně přístupných místech odtěženy, zejména v oblasti středních a východních Krkonoš. Došlo tím k úbytku původní přirozené skladby porostů se zastoupením buku a jedle, a lesy se začaly obnovovat z ponechaných výstavků a z porostů na nepřístupných místech, což bylo ve prospěch obnovy smrku. Změny plošné, věkové struktury a druhové skladby lesů podmíněné rozsáhlými velkoplošnými těžbami i preferencí obnovy smrku se později projevily narušením ekologické stability lesů. Důsledkem těchto zásahů byly rozsáhlé holiny vzniklé větrnými a sněhovými kalamitami, na něž byl zpravidla vázán zvýšený výskyt hmyzích škůdců, zejména z čeledi kůrovcovitých.

Obecně lze konstatovat, že lesní kalamity jsou zátěží jednak pro stabilitu lesních ekosystémů, ale i pro lesní personál, který je postaven před nelehkou úlohu, zorganizovat jejich včasné zpracování. K odstranění následků škod lze dnes použít mnoha technologií. Lesní hospodář musí odhadnout rozsah způsobených škod, s využitím znalostí místních a stanovištních podmínek navrhnout postup zpracování a zvolit správnou technologii. Postup zpracování musí hospodář zorganizovat vhodným způsobem tak, aby na sebe jednotlivé pracovní úkony navazovaly a zároveň navazovaly na dopravu a odvoz dříví. Důležitým faktorem je ekonomika, různě exponovaná stanoviště vyžadují odlišnou technologii zpracování a v tom se samozřejmě promítnou různé finanční náklady. Nelze opomenout fakt, že dříví z kalamit je značně poškozené, například

časté zlomy a vývraty a k dalšímu poškození zpravidla dochází v průběhu jeho zpracování. Taková hmota má vliv na nárůst méně kvalitních sortimentů a tím i na nižší celkové zpeněžení. Dalším faktorem je bezpečnost práce a ochrana zdraví jednotlivých pracovníků.

Lesní hospodaření na území KRNAP má i svá specifická pravidla vzhledem k ochraně přírodních ekosystémů jako celků. Jedná se zde o lesy zvláštního určení na území národního parku a lesy ochranné.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit lesní kalamitu na LS Pec pod Sněžkou ze dne 22.6.2011, která byla způsobena meteorologickým jevem downburst. Zhodnotit rozsah způsobených škod, jejich plochu a objem s cílem porovnat podmínky na jednotlivých stanovištích (pracovištích) a zvolenou technologii zpracování, stanovit pracovní rizika z hlediska BOZP a porovnat vliv kalamity na podíl sortimentů a zpeněžení.

3. Popis oblasti KRNAP a LS Pec pod Sněžkou (přírodní poměry)

3.1 Přírodní poměry oblasti KRNAP

3.1.1 Geologické a půdní poměry

Území KRNAP patří do přírodní lesní oblasti 22 Krkonoše, je to nejvyšší horská oblast České vysočiny. Území je rozděleno do dvou hlavních regionálně geologických jednotek. Jižní a východní část Krkonoš tvoří tzv. krkonošsko-jizerské krystalinikum, které se vyznačují komplexy metamorfovaných hornin. Do něj později proniklo další rozsáhlé těleso granitoidů, krkonošsko–jizerský pluton. Jižní území krystalinika je překryto mladšími vulkanosedimentárními útvary, především podkrkonošským permokarbonem, tvořeným typickými červenými klastickými sedimenty. Převládajícím geologickým podložím je krystalinikum, tedy podloží poměrně kyselé, proto jsou krkonošské půdy většinou minerálně chudé. Všeobecně se jedná o půdy hlinitopísčité, místy písčitohlinité, lokálně slabě oglejené. Jsou zpravidla hodně kamenité, místy skalnaté, případně organické. Pestrá morfologie terénu a značná propustnost zvětralin omezují vytváření vodou ovlivněných půd i při vysokých srážkách. Vlhkostně jsou však díky srážkovým poměrům příznivé.

3.1.2 Klimatické poměry

Roční úhrny srážek jsou značně rozdílné dle umístění měřící stanice a pohybují se v rozmezí 850 mm v nižších polohách až 1405 mm v polohách vyšších a na hřebenech hor. Přehled reálných údajů o průměrné teplotě, průměrných srážkách, délce vegetační doby z klimatologických stanic na území Krkonoš udává tabulka 1.

Na východním úpatí se projevuje mírný srážkový stín, v Žacléři (604 m n.m.) dosahují srážky asi 850 mm. Průměrná roční teplota se pohybuje od 6 °C v nejnižších polohách do 0°C v polohách nejvyšších. Délka vegetační doby je ve výšce 500 m průměrně 143 dnů, v 700 m 120 dnů, v 1000 m 102 dnů, v 1500 m 15 dnů, v 1600 m zanedbatelná. Výška sněhové pokrývky dosahuje 200 – 300 centimetrů (Mikeska 2000). Sněhová pokrývka se průměrně vyskytuje

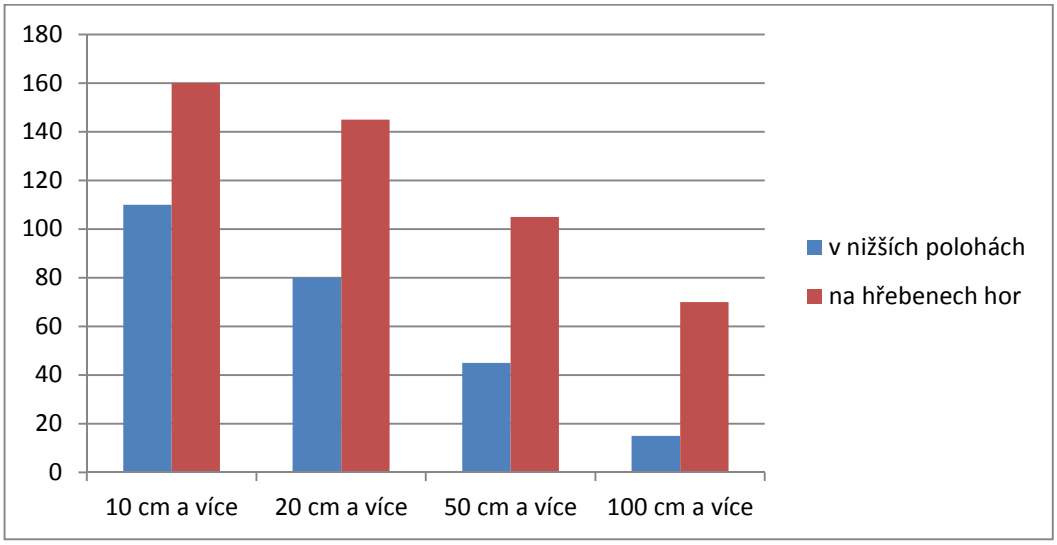
od přelomu října a listopadu do poloviny dubna a ve vyšších polohách do poloviny května. Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou uvádí tabulka 2 a obr. 1.

Tab. 1: Klimatické údaje (databáze ČHMÚ, Mikeska 2000).

Stanice	*Nadm. výška m n.m.*	*Průměrná teplota °C*	*Průměrné srážky mm*	*Vegetač. doba dnů*
Horní Maršov	565	-	995	-
Dolní Dvůr	666	-	1201	-
Harrachov	683	4,9	1200	122
Labská přehrada	691	4,9	1342	117
Špindlerův Mlýn	753	4,7	1322	118
Pec pod Sněžkou	812	4,7	1405	-
Malá Úpa	960	3,9	1223	99
Sněžka	1602	0,2	1227	-

Tab. 2: Počet dnů se sněhovou pokrývkou (ČHMÚ)

výška sněhové pokrývky	*počet dnů*	
	v nižších polohách	*na hřebenech hor*
10 cm a více	90 - 130	150 - 170
20 cm a více	60 - 100	130 - 160
50 cm a více	30 - 60	90 - 120
100 cm a více	10 - 20	50 - 90



Obr. 1: Počet dnů se sněhovou pokrývkou (ČHMÚ)

3.2 Geografická poloha LS Pec pod Sněžkou, organizační struktura

Zájmové území se nachází v Královehradeckém kraji, okrese Trutnov, obci a katastrálním území Pec pod Sněžkou.

Předmětem zájmu jsou porosty na lesnickém úseku Zelený potok spadajícího pod LS Pec pod Sněžkou, LHC Horní Maršov. LÚ se rozkládá na východním úbočí Liščí hory směrem k obci Pec pod S. Nevyšším bodem LÚ je Liščí hora 1363 m n.m., nejnižším místem je porost 218 E v údolí Zeleného potoka 810 m n.m.

Organizačně je LS Pec v rámci Správy KRNAP začleněna v Odboru péče o národní park (pozn. do roku 2012 se jednalo o Odbor péče o les, Správa KRNAP byla v následujícím roce reorganizována).

3.3 Zvláštnosti území KRNAP

3.3.1 Zřízení národního parku

Z důvodu ochrany přírodního prostředí byl na území Krkonoš vyhlášen vládním nařízením č. 41/1963 Sb. Krkonošský národní park. Před narušením zájmu ochrany přírody z okolní intenzivní lidské činnosti bylo ještě v roce 1986 zřízeno nařízením vlády č. 58/1986 Sb. ochranné pásmo KRNAP. Celková výměra činí 36 327 ha, včetně ochranného pásma pak 54 969 ha.

Podle přírodní hodnoty území jsou v rámci KRNAP vymezeny 3 ochranné zóny. Do 1. zóny byla zařazena území s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami, s výskytem jedinečných ekosystému krkonošské alpinsko-arktické tundry, přirozené nebo minimálně pozměněné ekosystémy, kde je cílem ochrany uchovat či obnovit samořídící funkce ekosystémů a omezit lidské zásahy do přírodních procesů.

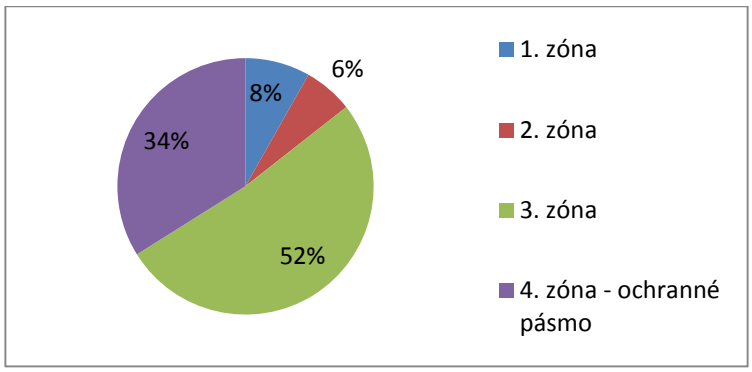
2. zóna – oblast s významnými přírodními hodnotami, člověkem převážně pozměněné lesní a zemědělské ekosystémy vhodné pro omezené přírodě blízké a šetrné obhospodařování. Cílem je udržení druhové rozmanitosti, podpora přírodní rovnováhy a postupné přiblížení ekosystémů přirozenému stavu.

3. zóna – území člověkem značně pozměněných ekosystémů a center soustředěné zástavby. Cílem je udržet a přiměřeně podporovat využívání pro trvalé bydlení,

zemědělské a lesní hospodaření, turistiku a rekreaci.

Tab. 3: Výměry zón KRNAP a jeho ochranného pásma zaokrouhlené na ha (zdroj GIS KRNAP)

Území	*Výměra v ha*
1. zóna	4503
2. zóna	3416
3. zóna	28408
4. zóna - ochranné pásmo	18642
Celková plocha KRNAP	36327
KRNAP + ochranné pásmo	54969



Obr. 2: Procentické zastoupení zón KRNAP

3.3.2 Zařazení porostů do stupňů přirozenosti

Lesní porosty na území KRNAP jsou zařazeny do 5 stupňů přirozenosti, jimiž se obecně rozumí rozdíl mezi aktuální a přirozenou strukturou (věkovou, prostorovou a druhovou) lesního porostu, danou mírou jeho ovlivnění lidskými zásahy. Pro hodnocení stupně přirozenosti bylo zásadní, zda v něm byl proveden zásah člověka a zda vykazuje znaky ovlivnění tímto zásahem – a to buďto ve struktuře či dynamice vývoje.

Les původní (ozn. stupně přirozenosti A) – člověkem téměř neovlivněný les, kde dřevinná skladba i prostorová struktura odpovídají přirozené druhové a prostorové skladbě porostů. Za původní les lze označit i porosty, které byly v minulosti ovlivněny člověkem, ovšem zásah neměl vliv na vybočení z přirozeného vývoje.

Les přírodní (B) – les vzniklý přírodními procesy, avšak člověkem v minulosti ovlivňovaný. Jeho dřevinná skladba i prostorová a věková struktura převážně odpovídají stanovištním poměrům, pomístně se mohou odchylovat, např. vlivem samovolného vývoje, který proběhl v pozměněných podmínkách (např. po vyklučení lesa ve středověku a následném dlouhodobém ponechání plochy neřízené sukcesi lesa. V současnosti jsou porosty zařazené do výše uvedených stupňů přirozenosti ponechány samovolnému vývoji.

Les přírodě blízký (C) – les, jehož dřevinná skladba odpovídá převážně stanovištním poměrům. Tyto porosty vznikaly pod vlivem člověka a jejich stav mohl být docílen i vědomou činností člověka. Probíhalo zde lesní hospodaření (odvoz odumřelého dříví, těžba dříví, výchovné zásahy apod.).

Les kulturní (D) – les, jehož dřevinná skladba odpovídá převážně poměrům stanovištním, ale jeho prostorová struktura je srovnatelná nebo jednodušší než v lese přírodě blízkém. Tyto porosty vznikaly a vznikají pod vlivem člověka. Jedná se o porosty, v kterých jsou prováděny obvyklé hospodářské činnosti jako například pěstební práce, výchova, případně obnova porostů.

Les nepůvodní (E) – les, jehož dřevinná skladba převážně neodpovídá poměrům stanovištním. Jedná se o porosty geneticky nevhodné a nepůvodní (fenotypová kategorie D), v kterých jsou prováděny obvyklé hospodářské činnosti jako například pěstební práce, výchova případně obnova porostů.

3.3.3 Management hospodaření na území KRNAP

Hospodaření v lesích na území KRNAP je závislé na zařazení porostu do stupně přirozenosti a na umístění v jedné ze zón. Porosty zařazené do stupně přirozenosti A a B, bez ohledu na umístění v zóně jsou porosty ponechané samovolnému vývoji, bezzásahové. Porosty zařazené do zbývajících stupňů (C, D a E) jsou obhospodařovány takto: v 1. zóně jsou prováděny pouze takové těžební zásahy, které mají zamezit přemnožení biotických škodlivých činitelů, zejména zásahy proti kůrovci s tím, že vytěžená hmota je ponechána v porostech a určená k zetlení (např. ležící čerstvé kalamitní dříví se nezpracovává do doby, pokud v něm není zaznamenán silný stupeň náletu kůrovce). Ve 2. zóně se provádí těžební zásahy obdobně jako v 1. zóně, je možno se souhlasem OOP dříví z porostů odvézt. Provádí se zde i zásahy za účelem obnovy uvedené

ve schváleném LHP. Ve 3. zóně a ochranném pásmu KRNAP (též označováno jako 4. zóna) je možné lesní ekosystémy obhospodařovat s ohledem na zájmy ochrany přírody obdobným způsobem jako v hospodářských lesích.

3.4 Popis jednotlivých stanovišť

3.4.1 Lokalita bukové údolí (Ferona)

Kalamitou poškozená plocha v bukovém údolí (v textu označováno jako Ferona, podle staršího názvu bývalé podnikové rekreační chaty Ferona) se nachází nedaleko obce Pec pod Sněžkou směrem na Jelení louky. Údolím protéká Zelený potok, po jehož obou stranách se byly poškozeny porosty v oddělení 218 po levé straně toku s jihozápadní expozicí a v oddělení 223 po straně pravé s expozicí severovýchodní. Bouře zde vytvořila souvislou plochu soustředěných vývratu s velkým podílem zlomů, které značným způsobem ovlivnily zhodnocení následně zpracované dřevní hmoty a to zejména nárůstem méně kvalitních sortimentů, vlákniny a paliva.

Obr. 5: Kalamitní plocha bukové údolí (Mgr. Michal Berger)

Porost 218 D 6

Porost v mírném kopcovitém terénu obklopuje vrch Kamenný Krakonoš

(888 m n.m.), ve střední části se nacházejí skalní výchozy. Věk porostu je 60 let, plocha porostu je 3,06 ha. Hospodářský soubor 521 (smrkové hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh v lesích zvláštního určení), lesní typ 6K3. Nadmořská výška je 860 – 888 m n.m., mírný svah s převažující severovýchodní expozicí. Porost je značně tloušťkově a výškově diferenciovaný s převážným zastoupením smrku 95%, modřínu 4% ve východní části porostu a ojedinělém zastoupením jeřábu. V rozvolněných částech porostu je přirozené zmlazení smrku.

Porost 218 D 8/1a

Rozsáhlý porost přechází z mírného kopcovitého terénu až k extrémnímu sklonu ke korytu Zeleného potoka, které tvoří jeho západní okraj. Podle potoka vede turistická cesta z Pece na Jelení louky. Věk porostu je 88 let, celková plocha je 16,23 ha. Hospodářský soubor 521, lesní typ 6K1. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 825 – 880 m n.m., výhodní část porostu je mírně exponovaná, jižní až západní část postupně přechází z mírné až k extrémní expozici. Porost je výrazně tloušťkově a výškově diferencován, zejména v části porostu podél Zeleného potoka jsou stromy s výrazně vyšší průměrnou výškou a střední tloušťkou. Zastoupení dřevin je smrk 98% a modřín 2%, objem středního kmene uvedený v lesní hospodářské knize je pro smrk 0,53 m^3 a pro modřín 0,66 m^3. Ve střední části porostu je nižší zakmenění, na prosvětlených místech souvislé porosty přirozeného zmlazení smrku doplněného o podsadby buku a jedle.

Porost 218 E 10

Porost navazuje v severní části na porost 218 D 8 a přechází k Zelenému potoku. Terén je výrazně členitý se skalními výchozy s výraznou jihozápadní expozicí. Věk porostu je 108 let, plocha je 1,25. Nadmořská výška porostu je 810 – 850 m n.m. Hospodářský soubor 11 (lesy ochranné na mimořádně nepříznivých stanovištích), lesní typ 6Y0. Je značně rozrůzněný, jak tloušťkově i výškově, rozvolněných místech s přirozenou obnovou smrku. V jižní části porostu jsou podsadby jedle a buku. Zastoupení smrku je 100 %, objem středního kmene je 0,49 m^3.

Porost 223 C 7 a 223 C 8

Porostní skupiny mají velmi podobný charakter terénu i dřevinnou skladbu. Severovýchodní hranici tvoří Zelený potok, ke kterému se postupně zvyšuje sklon terénu se severovýchodní expozicí. Věk porostní skupiny 223 C 7 je 77 let, plocha

2,83 ha, v porostní skupině 223 C 8 je věk 80 let a plocha 7,59 ha. Nadmořská výška se pohybuje od 820 do 980 m n.m. Hospodářský soubor 501 (smrkové hospodářství na exponovaných stanovištích vyšších poloh v lesích zvláštního určení) v por. 223 C 7 a v porostu 223 C 8 je HS 721 (smrkové hospodářství kyselých stanovišť horských poloh v lesích zvláštního určení), převládající lesní typy 7K3 a 6N1. Jedná se o nastávající a dospělou kmenovinu, která je značně rozrůzněná, při potoce bonitně lepší. V obou porostních skupinách je 100 % zastoupení smrku, místy vtroušený jeřáb. V porostu jsou hranice mezi oběma porostními skupinami velmi špatně rozeznatelné.

Porost 223 C 6

Porost je v prudce svažitém kamenitém terénu se severovýchodní expozicí, ve spodní části směrem k Zelenému potoku navazuje na předchozí porosty. Jedná se o silně diferenciovanou tyčovinu po probírce. Nadmořská výška je 850 – 950 m n.m. Věk porostu je 62 let, plocha 8,66 ha. Hospodářský soubor 501 (smrkové hospodářství exponovaných stanovišť vyšších poloh), lesní typ 6N1. Zastoupení dřevin je 100 % smrk, místy vtroušen jeřáb a bříza.

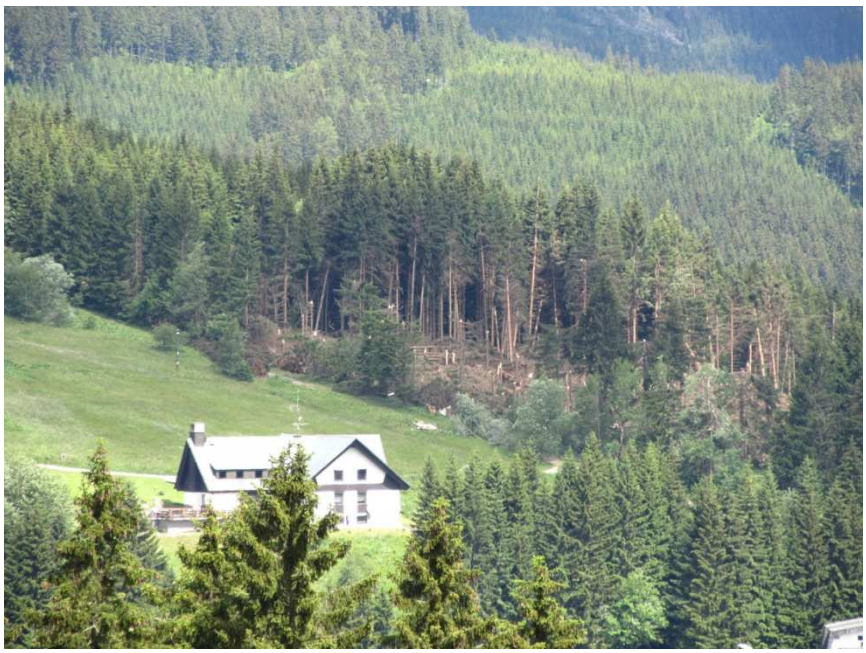
Části výše uvedených porostních skupin tvoří souvislou kalamitní plochu. Terénní podmínky jsou zde značně proměnlivé, od rovinatého dobře přístupného terénu až k příkrým svahům se skalními útvary. První odhad vzniklé holiny byl přibližně 10 ha a odhad předpokládané množství objemu vytěženého dříví přibližně 3 200 m^3. Dřív, než LS přistoupí k vlastnímu zpracování kalamity, je nutné vyhodnotit zařazení porostů dle jednotlivých zón a stupňů přirozenosti. Uvedené porostní skupiny jsou v rámci zonace KRNAP zařazeny do 3. zóny a stupně přirozenosti D, tzn. les kulturní. Dle současného managementu hospodaření v lesích na území KRNAP (uvedeno v kapitole 3.3.3) bylo tedy možné kalamitu zpracovat a vytěženou dřevní hmotu z lesa odvézt.

3.4.2 Lokalita pod Energetikem

Jedná se o další lokalitu, kde se vyskytují soustředěné vývraty a zlomy se vznikem holiny přibližně 1,5 ha. Bouře zde napáchala největší škody v zastavěné části Hnědého vrchu pod hotelem Energetik a současně zasáhla porosty v oddělení 223. Zde byly největší škody zaznamenány v jižní části porostu 223 B směrem

k obci Pec pod Sněžkou, kde vznikla souvislá holina mezi chatou Rozkoš a cestou vedoucí k hotelu Energetik o šířce 80 - 100 m, v ostatních částech oddělení byl zvýšený výskyt jednotlivých zlomů a vývratů. Porost 223 B je v mírně svažitém terénu severovýchodní expozicí, dobře zpřístupněný.

Obr. 6: Pohled na kalamitní plochu bukové údolí (Mgr. Michal Berger)



Obr. 7: Pohled na kalamitní plochu pod Energetikem (Mgr. Michal Berger)

Obr. 8: Kalamitní plocha pod Energetikem s výrazným podílem zlomů

Porost 223 B 7/1b

Hranice porostní skupiny tvoří cesta na hotel Energetik a chatu Rozkoš, v jižní části porostu navazuje na porostní skupinu 223 B 9, kde je v této části mírně zamokřená. Mírně svažitý terén postupně přechází z jižní k východní expozici. Nadmořská výška porostu je 960 – 990 m n.m. Dle údajů v LHK je věk porostu 74 let, plocha 2,80 ha, hospodářský soubor 721 (smrkové hospodářství kyselých stanovišť horských poloh v lesích zvláštního určení), lesní typ 7K3. Porost tvoří vyspělá kmenovina se 100 % zastoupením smrku a v okraji vtroušeným jeřábem, v rozvolněných místech jsou podsadby buku a přirozené zmlazení smrku a jeřábu.

Porost 223 B 9/1c

Od porostu 223 B 7 je oddělen zřetelným průsekem, další hranici tvoří cesty k hotelu Energetik a k chatě Rozkoš. Porost je mírně svažitý s jihovýchodní expozicí. Nadmořská výška je 950 – 970 m n.m. Věk porostu je 89 let, plocha je 0,98 ha, hospodářský soubor 721, lesní typ 7K3. Jedná se o dospělou kmenovinu se zastoupením smrku 100 % a s podrostem jeřábu a smrku.

Porost 223 B 4b

Úzký pruh vedoucí po vrstevnici navazuje na porost 223 B 7, jedná se o velmi diferenciovanou tyčovinu. Nadmořská výška porostu je 990 – 1 000 m n.m. HS 721, lesní typ 7K3, zastoupení dřevin smrk 90 %, jeřáb 10 %.

Výše uvedené části porostů tvoří souvislou kalamitní plochu s příznivými terénními podmínkami, mírným sklonem, dobrou dostupností z hlediska dopravy a skládkování zpracovaného dříví. První odhad vzniklé holiny byl přibližně 1,5 ha a předpokládané množství vytěženého dříví přibližně 500 m^3. Porost jsou v rámci zonace KRNAP zařazeny do 3. zóny a v rámci hodnocení stupňů přirozenosti jsou zařazeny do stupně D, tzn. les kulturní. V těchto porostech bylo tedy možné kalamitu zpracovat a vytěženou hmotu z lesa odvézt.

3.4.3 Lokalita Hnědý vrch

Tuto lokalitu bouře zasáhla s menší intenzitou a škody na lesních porostech nebyly tak výrazné. Nejvíce byly poškozeny porostní stěny na okraji lyžařského areálu, konkrétně u horní stanice lanové dráha na Hnědý vrch. Rozvolněné porosty v těchto místech jsou velmi často poškozovány silným nárazovým větrem, jelikož se nachází na mírně svažitém kamenitém terénu v nadmořské výšce okolo 1 200 m n.m. Ve východní části této lokality se nachází ledovcem vymodelovaný skalnatý útvar, nazvaný Strže. Jedná se o velmi prudký svah se severovýchodní expozicí. V této lokalitě bylo méně soustředěné kalamity, převážně se jednalo o jednotlivé zlomy a vývraty.

Obr. 9: Hnědý vrch (Mgr. Michal Berger)

Porost 224 E 17/2

Autochtonní porost na velmi prudkém svahu s jihovýchodní expozicí se skalnatými výchozy. Ze západní části je porost v rovinatém kamenitém terénu často poškozován větrem. Nadmořská výška je v rozmezí od 1 050 – 1 220 m n.m. Hospodářský soubor 11 (ochranné lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích), lesní typ 8N3. Porost lze charakterizovat jako přestárlou kmenovinu autochtonního původu s velmi kvalitním genofondem. Vzhledem k častému poškozování větrem je rozvolněný a dobře se zde zmlazuje smrk, místy i jeřáb. Porost je zařazen do 3. zóny KRNAP a do stupně přirozenosti D, les kulturní.

Porost 224 F 17

Porost na mírném kamenitém svahu s východní až jihovýchodní expozicí, pruh podél svážnice na Hnědý vrch velmi často narušován nárazovými větry a kalamitní těžbou. Nadmořská výška je od 1 180 – 1 230 m n.m. Věk porostu je 172 let, hospodářský soubor 21 (vysokohorské lesy pod hranicí stromové vegetace), lesní typ 8K2. V rámci zonace KRNAP je porost zařazen do 2. zóny, stupně přirozenosti C (les přírodě blízký).

Porost 226 B 17

Porost nad svážnicí na Hnědý vrch, jehož porostní stěna je narušována častými nárazy větru, je na mírném svahu jihovýchodní expozice s výskytem prameniště a rašeliniště. Dřeviny lze charakterizovat jako zakrslé smrčiny s rozvolněným zápojem, kde je přirozené zmlazení smrku. Nadmořská výška je 1 210 – 1 270 m n.m., věk porostu 172 let, plocha 7,81 ha, hospodářský soubor 21, lesní typ 8Z4. Porost je zařazen do 2. zóny KRNAP s do stupně přirozenosti C (les přírodě blízký).

Na výše uvedených porostech a porostech okolních, kde byly pouze jednotlivé zlomy a vývraty, bylo odhadnuto předpokládané množství vytěženého dříví přibližně kolem 200 m^3 bez vzniku větších holin než 0,20 ha. Většina těchto porostů se nachází ve 2. zóně KRNAP kde je odlišný management lesního hospodaření, ke zpracování kalamity je potřeba souhlas OOP. Dle managementu hospodaření ve 2. zóně a stupni přirozenosti C se dříví ponechá napadení kůrovci a po té může být zpracováno a se souhlasem OOP se může vytěžená hmota přiblížit a odvézt. Vzhledem ke stanovištním podmínkám a podmínkám OOP bylo později rozhodnuto, že část dřevní hmoty zůstane v lese nepřiblížená.

3.4.4 Ostatní lokality v rámci LÚ Zelený potok

Kromě soustředěných kalamitních ploch uvedených v kapitole 3.3 se na lesnickém úseku Zelený potok vyskytovaly jednotlivé zlomy a vývraty i v ostatních částech revíru, které byly v průběhu roku zpracovány v souladu s managementem hospodaření na území KRNAP.

4. Vznik kalamity

4.1 Popis synoptické situace a počasí dne 22.6.2011.

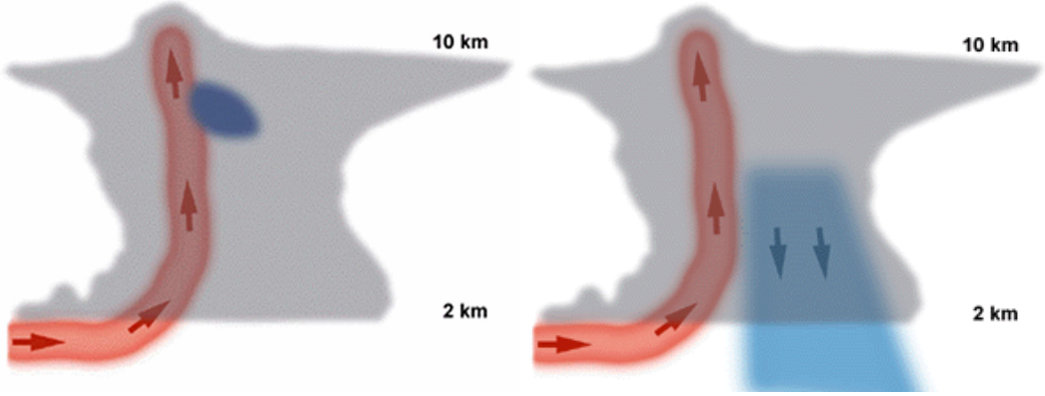
Podle údajů zaznamenaných Českým hydrometeorologickým ústavem ze dne 22.6.2011 proudil do České republiky od jihozápadu velmi teplý vzduch. Jeho příliv vrcholil před přicházející zvlněnou studenou frontou, před níž se v ose teplého vzduchu vytvořila tzv. squall line, tedy čára instability. Ta se projevuje obvykle silnými bouřemi, doprovázenými kroupami, silným nárazovitým větrem apod. Všechny tyto jevy meteorologové do své předpovědi uváděli a na rizika s nimi spojená upozorňovali. Na meteorologické stanici v Peci pod Sněžkou byly v průběhu noci a dne zaznamenány hodnoty tlaku vzduchu okolo hodnoty 923 hPa, které s příchodem čáry instability (squall line) v odpoledních hodinách klesly na 917 hPa. Nejvýraznější srážková oblačnost s intenzivními bouřkami postupovala přes Pec pod Sněžkou přibližně od 18. do 20. hodiny. Na samotné meteorologické stanici nebyly zaznamenány žádné extrémní hodnoty, jihozápadní vítr dosahoval nejvyšší hodnoty v nárazech 25 $m \cdot s^{-1}$. To zřejmě proto, že stanice je v údolí a okolní terén ji chrání před extrémními nárazy větru. Ovšem anemometr umístěný na vysílači u Lidické boudy (od meteorologické stanice vzdálený cca 0,5 km) zaznamenal mezi 19. a 20. hodinou nárazy 50 – 60 $m \cdot s^{-1}$, nejvyšší zaznamenanou hodnotou bylo 80,5 $m \cdot s^{-1}$ v 19.44 hod, po té byl přístroj zničen. Takové extrémní rychlosti nárazu větru jsou bezpochyby odpovědné za škody způsobené nejen na lesních porostech.

4.2 Zhodnocení meteorologického jevu

V důsledku bouře byly následující den zjištěny rozsáhlé škody na lesních porostech zejména na revíru Zelený potok. Škody po ní byly někde většího, jinde menšího rozsahu. Obvykle při silném větru jsou četné vývraty a zlomy, které leží ve směru bořivého větru, v tomto případě však výrazné množství poškozených stromů činí zlomy, které jsou rozházeny do různých směrů, rovněž jako vývraty. Na základě vyhodnocení škod na lesních porostech a pozorování bouře, která se vyznačovala relativně krátkým působením a extrémní silou větru, se po konzultaci s meteorology domnívám, že se jedná o meteorologický jev zvaný downburst.

4.3 Popis meteorologického jevu downburst

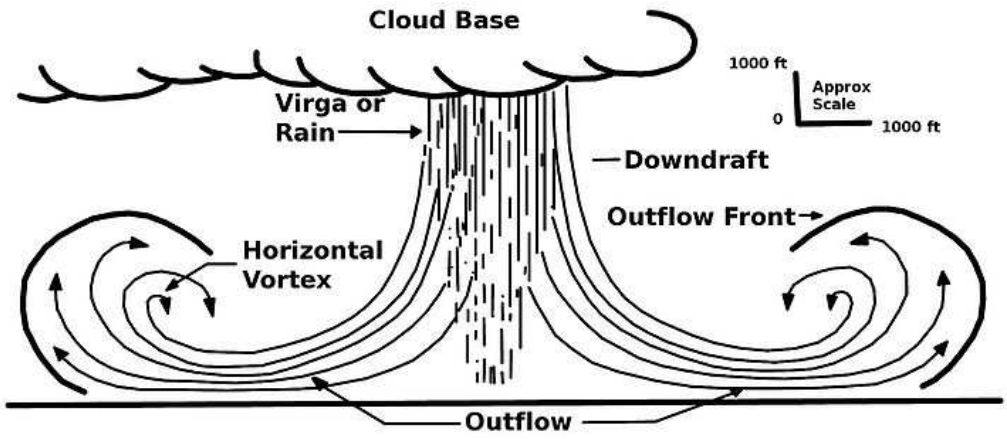
V každé konvektivní bouři vedle sebe po většinu doby života bouře koexistují tzv. vzestupný a sestupný konvektivní proud, v obr. 3 schematicky vyznačeny v odpovídajícím pořadí červeně a modře. Vzestupný proud vynáší do vyšších vrstev atmosféry teplý a vlhký vzduch, právě díky němu může bouře existovat. Sestupným proudem naopak z bouře "vytéká" studený vzduch, téměř vždy doprovázený srážkami (ať již v podobě deště, nebo různě velkých krup). V momentě, kdy je vzestupný proud přerušen, převládne pouze sestupný proud a bouře se rozpadá.



Obr. 3: Vznik bouře (http://old.chmi.cz)

Namísto kontinuálního sestupného proudu může dojít i k tomu, že se někde v horní polovině bouře nahromadí velké množství krup. V jistém okamžiku se tato "kapsa" začne propadat k zemi, táním ledu a odpařováním kapek obsažených v této kapse dochází k jejímu prudkému ochlazení. Tím se tento objem vzduchu stane výrazně těžším než za normálních podmínek a díky tomu se zvětší i jeho pádová rychlost. K zemskému povrchu pak dopadá značnou rychlostí, několikanásobně převyšující rychlosti v "normálním" sestupném proudu. Destruktivní účinek je pak umocněn vyšší hustotou chladného vzduchu, případně přítomností velkého množství krup, dopadajících ne zemský povrch vysokou rychlostí. Na okrajích takto prudce se rozlévajícího vzduchu se při zemi tvoří víry s horizontální osou otáčení – downburst (obr. 4). Downburst je většinou krátkodobou záležitostí - na konkrétní lokalitu může působit 5 až 10 minut, jako jev může trvat o něco déle, kdy bouře může vygenerovat celou sérii downburstů a přerušovaná stopa škod tak může dosáhnout několik kilometrů. Silná turbulence a s ní spojené prudké nárazy větru, které mohou ojediněle dosahovat rychlostí

i přes 200 km/h, způsobují škody nejen na lesních porostech (polomy), ale i na pozemních stavbách (částečně stržené střešní pokrývky, zbořené zídky).



Obr. 4: Downburst (http://blogs.plos.org/retort/files/2011/06/icroburstcrossection)

5. Metodiky kvantifikace kalamity

5.1 Obecný popis kalamitou poškozených lokalit

Lesní kalamita způsobená bouřkou a nárazovým větrem dne 22.6.2011 nepatří vzhledem ke svému rozsahu ke kalamitám největším. Jedná se o několik lokálních výskytů soustředěných zlomů a vývratů, kde na LS Pec pod Sněžkou byl nejvíce zasažen lesnický úsek Zelený potok, ostatní lesnické úseky byly poškozeny rozptýlenou kalamitou, jednalo se o jednotlivé zlomy a vývraty. Nejvíce poškozenou oblastí byly lesní porosty v lokalitě bukové údolí (Ferona) na dolním toku Zeleného potoka, dále byly poškozeny porosty v lokalitě Hnědý vrch, pod hotelem Energetik, u chaty Děvín a u chaty Betyna. Jednotlivé lokality jsou podrobně charakterizovány dále.

Celkem bylo v roce 2011 na LS Pec zpracováno 20 569 m3 dřevní hmoty, z toho objem dříví z nahodilých těžeb činil 8 996 m3 (údaje z lesní hospodářské evidence Správy KRNAP LS Pec pod Sněžkou).

5.2 Odhad objemu kalamity

Lesní personál je při každé kalamitě postaven před nelehkou úlohu stanovit, pokud možno co nejpřesnější a nejrychleji, odhad objemu poškozeného dříví a plošný rozsah poškozených porostů. Tyto odhady pak slouží jako podklad pro další zpracování, zejména pro zadání výběrového řízení na zpracovatele.

Metodika odhadu rozsahu poškození byla v tomto případě stanovena na základě odhadu kalamitní plochy venkovním personálem a následném zpracování s daty z LHE. Po zprůjezdnění lesní dopravní sítě byly provedeny první plošné odhady dle jednotlivých lokalit a JPRL a tyto byly vynásobeny objemem porostní zásoby uvedené v lesní hospodářské knize. Objemy dříví se stanovují pro každou dřevinu zvlášť dle plochy, příslušného procentuálního zastoupení a zakmenění. V případě škod na LÚ Zelený potok byly výpočty odhadů objemu poškozeného dříví poměrně jednoduché z důvodu téměř stoprocentního zastoupení smrku. Výsledkem výše uvedeného postupu byl odhad rozsahu kalamity v m^3 b.k. v členění dle jednotlivých dřevin po jednotlivých JPRL s uvedením předpokládané kalamitní holiny. První celkový odhad

předpokládaného objemu nahodilé těžby byl přibližně 4 000 m^3, největší kalamitní plochy s přehledem odhadu ploch a objemu uvádí tabulka 4 a 5.

Tab. 4: Odhad kalamitní plochy před zpracováním. lokalita Ferona

ODD	DIL	POR	SK	LS	LU	Plocha (ha)	DR	ZAST	m3/ha	SA m3
218	D	a	2	17	1	0,04	SM	100	0	0
218	D	a	6	17	1	2,00	SM	95	249	498
							MD	4	11	22
							JR	1	1	2
218	D	a	8/1a	17	1	5,00	SM	98	346	1730
							MD	2	6	30
218	E	a	10	17	1	0,20	SM	100	353	70,6
223	C	a	6	17	1	0,20	SM	100	177	35,4
223	C	a	7	17	1	0,50	SM	100	264	132
223	C	a	8	17	1	2,00	SM	100	353	706
Celková předpokládaná holina						9,94				3226,00

Tab. 5: Odhad kalamitní plochy před zpracováním. lokalita Energetik

ODD	DIL	POR	SK	LS	LU	Plocha (ha)	DR	ZAST	m3/ha	SA m3
223	B	a	4b	17	1	0,10	SM	90	173	17,3
							JR	10	4	0,4
223	B	a	7/1b	17	1	1,00	SM	100	285	285
223	B	a	9/1c	17	1	0,10	SM	100	295	29,5
223	C	a	7	17	1	0,20	SM	100	264	52,8
Celková předpokládaná holina						1,40				385,00

5.2.1 Alternativní způsob odhadu výše soustředěných kalamit

Kromě lesnicky standardních postupů odhadu rozsahu kalamity venkovním personálem lze v případě rozsáhlých lesních kalamit využít i možnost alternativní, založená na rychlém vyhodnocení pořízených ortofotomap bezprostředně po kalamitě s následným využitím alfanumerické i grafické databáze lesních hospodářských plánů a lesní hospodářské evidence.

Lesní závod (lesní správa) specifikuje dle lesního hospodářského celku a oddělení území postižená kalamitou, kdy následuje předání podkladů letecké společnosti. Ta provede snímkování určených lokalit (digitální kamerou z výšky 2 km) a zajistí zpracování ortofotomap s velikostí pixelu 20 cm v měřítku

1:14 000. Letecká společnost za součinnosti se zadavatelem vyhodnotí (interpretuje) území postižená živelnou kalamitou, jedná se o vylišení (digitalizaci) území postižených soustředěnou kalamitou. Pořízené ortofotomapy jsou optimalizavány a zařazeny do geoinformačního systému (GIS) a probíhá identifikace kalamitou postiženého území s jednotkami prostorového rozdělení lesa (LHC, ODD, dílec, porostní skupina). Grafická data jsou propojena s databází LHP a LHE, kde se pro jednotky prostorového rozdělení lesa zjištěné z ortofotomap převezmou údaje LHP a LHE – dřevina, skutečná zásoba dřeviny (m^3), objem středního kmene dřeviny (m^3), skutečná plocha etáže (ha), skutečná zásoba na 1 ha dle dřeviny (m^3) a z LHE provedené mýtní těžby dle dřevin (m^3). Výsledkem výše uvedeného postupu byl odhad rozsahu kalamity v m^3 b.k. v členění dle jednotlivých dřevin po jednotlivých JPRL s uvedením předpokládané kalamitní holiny.

Výše popsanou metodikou lze stanovit odhad rozsahu kalamity pouze v případě, že má soustředěný charakter, kdy je jasně identifikovatelná plocha, kterou je možné na ortofotomapách vyhodnotit. Naopak není použitelná pro stanovení odhadu kalamity roztroušeného charakteru.

6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci v lesních kalamitách

Těžební činnost patří k nejrizikovějším pracovním činnostem v ČR Zpracování lesní kalamity probíhá v řadě případů ve značně extrémních podmínkách, které vyžadují nejen kvalitní organizaci práce, ale také zvolení adekvátních pracovních postupů odpovídajících stanovištním podmínkám na jednotlivých pracovištích. Při zpracování kalamity je bezpodmínečně nutné vyžadovat také odpovídající zabezpečení pracovníků z hlediska bezpečnosti práce, aby nedocházelo ke zbytečným pracovním úrazům, případně i ztrátám na životech.

6.1 Legislativa a kvalifikační požadavky pro práci v lese

Při těžební činnosti v lesním hospodářství je přenosná motorová řetězová pila nejběžnějším pracovním prostředkem, bez kterého si v současné době nelze tuto činnost ani představit. S rozvojem motorových pil a jejich dostupností byla v devadesátých letech minulého století vydána vyhláška č. 42/1985 Sb., o zajištění bezpečnosti práce s ručními motorovými řetězovými pilami. Zde byly stanoveny zejména následující podmínky pro práci s motorovou pilou. Obsluhou řetězové pily mohl být pověřen jen muž starší 18 let, který je zdravotně způsobilý, je k obsluze vyškolen a vlastní průkaz k obsluze. Platnost průkazu byla dva roky. Tato vyhláška však byla zrušena vyhláškou č. 38/2003 Sb. ze dne 11.2.2003. Nová právní úprava o bezpečnosti práce s ručními motorovými řetězovými pilami nebyla vydána a v důsledku tohoto stavu, kdy v současné době neexistuje právní norma, která by kvalifikační požadavky pro práce v lese a na pracovištích obdobného charakteru závazně stanovila, takže kvalifikační průkaz např. pro práce s přenosnou řetězovou pilou, která je při zpracování kalamity nejvíce používaným pracovním prostředkem, může získat v podstatě kdokoli i bez absolvování potřebného školení.

6.1.1 Přehled nejdůležitějších legislativních předpisů pro práci v lese

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění

bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek BOZP)

- Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 494/2001, kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

6.1.2 Pracovníci v KRNAP

Správa KRNAP je držitelem certifikátu FSC. Mimo jiné podmínky pro udělení tohoto certifikátu je i podmínka týkající se dodržování předpisů a zásad bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. Tím se Správa KRNAP zavazuje dodržovat legislativní předpisy a obecné zásady pro BOZP.

Běžnou těžbu v lesích i zpracování kalamit dnes provádějí nejen zaměstnanci, ale především podnikající fyzické osoby na základě živnostenského oprávnění, a to formou smlouvy o dílo. Správa KRNAP požaduje u těchto pracovníků doložení kvalifikačního osvědčení pro práci s motorovou pilou a pravidelné školení ve dvouleté lhůtě. Před započetím prací je s pracovníky sepsána smlouva o dílo, kde je uvedeno, že pracovník byl seznámen s bezpečnostními pokyny BP/I/2004 (Bezpečnostní pokyny pro pracovníky firem pracujících na pracovištích Správy Krkonošského národního parku) a tyto je povinen dodržovat. Dále je pracovník upozorněn na konkrétní stanovištní podmínky a bezpečnostní rizika při zavedení na pracoviště a toto stvrzuje před zahájením prací na výrobně–mzdový lístek svým podpisem. Snahou těchto

opatření je předcházet zbytečným úrazům, které ve většině případů zapříčiní podcenění rizik a nedodržování zásad bezpečné práce.

6.2 Bezpečnost práce při zpracování kalamity

Základní podmínkou bezpečné práce je informování pracovníků o rizicích, která je při zpracování kalamity ohrožují, dále o opatřeních přijatých k ochraně před jejich negativním působením. Z toho důvodu je nutné předem identifikovat a vyhodnotit rizika na daném pracovišti.

6.2.1 Osobní ochranné pracovní prostředky

Jedním ze způsobů jak předcházet rizikům při práci s řetězovou pilou je používání osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP). Každý pracovník je povinen používat při práci s řetězovou pilou předepsané OOPP a je zákonnou povinností zaměstnavatele tyto prostředky zaměstnanci poskytovat. Tyto povinnosti se na základě zákona č. 309/2006 Sb. vztahují i na podnikající fyzické osoby, tzn., že i ty musí být vybaveny odpovídajícími ochrannými prostředky a plnit i další povinnosti vyplývající jim z tohoto zákona. Těžba dřeva a zvláště pak zpracování kalamity je jednou z nejrizikovějších činností a vzhledem k tomu, je bezpodmínečně nutné, aby pracovníci obsluhující přenosné řetězové pily byli vybaveni předepsaným ochranným pracovním oděvem a obuví splňující podmínku neprořeznosti, ochrannou přilbou, chrániči sluchu, ochranou zraku a ochrannými rukavicemi. Správa KRNAP tyto OOPP poskytuje svým zaměstnancům a požaduje toto vybavení po pracovnících, kteří pracují s řetězovou pilou pro KRNAP na základě živnostenského oprávnění. Venkovní personál (lesní) má povinnost provádět pravidelně kontroly používání OOPP.

6.2.2 Hlavní zásady při práci v kalamitě

Povinností vedoucích pracovníků, kteří budou zpracování kalamity organizovat, aby seznámili pracovníky (firmu – zpracovatele) na konkrétním pracovišti s organizací jednotlivých činností, s technologickým postupem, se zásadami BOZP a zakázanými pracovními postupy. Nezbytné je rovněž vybavení pracoviště prostředky pro poskytnutí první pomoci a dohodnout komunikaci pro případ vzniku úrazu.

Z hlediska organizace a bezpečnosti práce je vhodné dodržovat tyto postupy

- uvolnit přednostně všechny přístupové cesty a přibližovací linky
- pracovníky na pracovišti rozmístit tak, aby se vzájemně neohrožovali
- určit pořadí zpracování stromů, přičemž přednostně se odstraňují zavěšené a polovyvrácené stromy
- stojící stromy s ulomenou korunou a zbytky stojících stromů zpracovávat dvěma pracovníky, kdy jeden kácí a druhý usměrňuje pád kmene
- nakupené vývraty zpracovávat pouze po vytažení stromu mechanizačním prostředkem, neodřezávat kmeny nad úrovní ramen a nestát pod odřezávaným vývratem a v prostoru ohroženém možným pádem odřezávané části vývratu
- nelézt na nakupené vývraty a nezkracovat je postupným odřezáváním po špalcích, neuvolňovat zavěšený polovyvrácený strom podřezáváním stromu, na kterém zavěšený strom spočívá, a nekácet jiný strom přes strom zavěšený
- neprovádět práce v prostoru ohroženém možným pádem vývratu zavěšeného v korunách okolních stromů
- při odřezávání vývratu musí být kořenový koláč před odříznutím od kmene zajištěn proti zvrácení, při zpracování vývratu s kořenovým koláčem nakloněným do původní polohy, vést hlavní řez přímo u paty stromu; je-li kořenový koláč nakloněn ve směru ležícího stromu, vést hlavní řez minimálně ve vzdálenosti rovnající se výšce koláče a zbývající oddenkovou část odříznout až po jeho vrácení do původní polohy
- před zahájením kácení nebo odřezávání části vývratu je nezbytné upravit si ústupovou cestu

6.3 Bezpečnost práce pří zpracování kalamit harvestorovou technologií

Pro zpracování lesních kalamit je použití harvestorové technologie velmi účinným a rychlým prostředkem a i na tuto činnost je třeba brát v úvahu podmínky pro její využití při likvidaci následků kalamity z hlediska BOZP. Jednou ze zásadních podmínek je vymezení ohroženého prostoru, ve kterém se při práci harvestoru nesmí pohybovat žádné osoby. Pro kácení se jedná o kruhovou plochu o poloměru nejméně dvojnásobné výšky káceného stromu, při odvětvování

stromů je nutné vzít do úvahy dosah ramene stroje, kterým je odříznutý kmen přenášen, a ohrožený prostor stanovit s ohledem na danou situaci na pracovišti. Při zjištění vstupu osoby do ohroženého prostoru musí operátor zastavit chod stroje Obsluha harvestoru musí být k obsluze stroje vyškolena, seznámena s pracovními postupy a zakázanými způsoby práce. Rozhodující je také dodržení stanoveného sklonu terénu, kdy podélný sklon přibližovacích linek by neměl překročit 40 %, příčný sklon 10 %. Obsluha harvestoru nesmí pracovat se strojem osamoceně. Při prácí v dosahu elektrického vedení se nesmí žádná část stroje nebo zvednutého břemene přiblížit k tomuto vedení na menší než předepsanou vzdálenost (s ohledem na velikost napětí el. proudu v přenosové síti). Nezbytné je rovněž dodržování zásad požární ochrany a dalších předpisů.

7. Stanovení technologií zpracování kalamity

Dalším, velmi zodpovědným úkolem pro lesního hospodáře, po vyhodnocení rozsahu způsobených škod, je volba vhodné technologie pro zpracování kalamity. Je třeba zohlednit stanovištní podmínky, terén, sklon svahu, únosnost půdy, dřevinu, objem středního kmene, přibližovací vzdálenost apod. Obecně lze konstatovat, že snahou Správy KRNAP je v lesním provozu využívat technologie, které jsou k přírodě šetrné jako např. lesní lanovky a vyvážecí traktory.

7.1 Volba technologie pro jednotlivá pracoviště, stanovení nákladů

7.1.1 Lokalita pod Energetikem

Po vyhodnocení rozsahu škod a předpokládaného objemu dříví v této lokalitě bylo přistoupeno k vyhodnocení terénních podmínek. Zhruba tři čtvrtiny tohoto pracoviště tvoří terén s mírným sklonem do 25 %, únosnou půdou, ve zbývající části směrem k cestě na hotel Energetik se sklon terénu zvyšuje. Po obou stranách porostu je přístupná cesta, po které je možné vyvážet dříví z porostu, průměrná přibližovací vzdálenost je 180 m, objem středního kmene 0,70 m^3. Terénní podmínky podstatné části pracoviště, zpracovávaná dřevina a množství jsou zde vhodné pro využití harvestorové technologie. Byla oslovena firma Wotan Forest s.r.o., která pro LS prováděla těžbu v jiných porostech na základě vítězné nabídky ve výběrovém řízení a formou smlouvy o dílo tuto lokalitu zpracovala. Bylo zde použito harvestoru a vyvážecího traktoru Rottne. Celkem zde bylo tímto uzlem zpracováno 477,89 m^3 dříví (údaje z LHE), přičemž denní výkon tohoto uzlu byl přibližně 100 m^3. Podíl vyrobených sortimentů je uveden v tabulce č. 6. Cena za zhotovení díla byla stanovena dohodou ve výši 380,- Kč za 1 m^3. Na zbývající ploše porostu bylo zvoleno zpracování motomanuální těžbou v kombinaci s vyklizováním a přibližováním koňským potahem a UKT.

Tab. 6: Množství vyrobených sortimentů harvestorem (údaje z LHE)

Sort.	111	111 G	132	161	181	101	SA
Množství v m^3	214,42	66,23	104,15	27,92	65,17		477,89
Podíl v %	44,87 %	13,86 %	21,79 %	5,84 %	13,64 %		

Obr. 10: Zpracování kalamity harvestorem 223 B 7

Tuto činnost vykonávaly OSVČ na základě smlouvy o dílo, bylo vytěženo 201,06 m^3. Cena za provedení v tomto případě byla stanovena dle platných výkonových norem a tarifů vydaných Správou KRNAP, výpočet je uveden v tabulce 7.

Tab. 7: Výpočet nákladů při zpracování kalamity pod Energetikem

Těžba dřeva 111/8				ČN = T - 1178 - L6 - 70/03/II.							
Porost	Dř.	VS	Ø hm.	Krác.	zákl.VN	Krác.	VN	Přir. :	Nh/m^3	Kč/Nh	**Kč/m^3**
223 B 7	SM	II.	0,7	3 x	0,54	0,02	0,56	38 %	0,77	184	**142**
Přirážky:	211 - 8 %, 215 - 2 %, 216 - 8 %, 217 - 6 %, 237 - 10 %, měř. Ø - 4 %, = 38 %										

Přibližování P - VM 1 kůň				ČN = 1 - 1Z VN ev.č. 02/04					
Porost	Dř.	Vzdál.	Ø hm.	nav./přet.	zákl.VN	Přir. :	Nh/m^3	Kč/Nh	**Kč/m^3**
223 B 7	jehlič.	100	0,18		0,48	45%	0,7	235	**165**
Přirážky:	07 - 10 %, 08 - 10 %, 10 - 10 %, 19 - 15 %, = 45 %								

Přibližování VM - OM UKT				VN ev.č. 077/04					
Porost	Dř.	Vzdál.	Ø hm.	nav./přet.	zákl.VN	Přir. :	Nh/m^3	Kč/Nh	**Kč/m^3**
223 B 7	jehlič.	100	0,18		0,15	0%	0,15	338	**51**
Přirážky:	0								

Součet v tabulce uvedených výrobních nákladů činí 358 Kč/m^3. Při časovém plánování je vynásoben objem dříví celkovým normočasem pro danou činnost. V tomto případě při těžbě dřeva je potřeba pro zpracování 154,8 normohodin, při 8 hodinové pracovní době tj. téměř 20 pracovních dnů. Při přibližování dříví potahy tj. 140,74 normohodin a 18 dnů, pro soustřeďování UKT na odvozní místo 30,16 normohodin a 4 dny.

7.1.2 Lokalita bukové údolí (Ferona)

Vzhledem ke rozsahu škod a terénních podmínek v této lokalitě bylo plánování vhodné technologie pro zpracování poněkud složitější. Jedná se u údolí tvaru V, kde při potoce je velmi strmý svah po obou stranách, po levé straně toku se sklon terénu postupně snižuje až k vrchu Kamenný krakonoš, zde je terén rovinatý a postupně se velmi pozvolna svažuje směrem k Peci p. S. Jediná přístupná komunikace na toto území je místní komunikace ve vlastnictví obce vedoucí do osady Jelení louky.

Před zahájením zpracování bylo třeba zpracovat podklady zadávacích dokumentů pro zpracovatele. Základní kalkulace předpokládaných výrobních nákladů vycházela z platných používaných výkonových norem a tarifů, podle nichž byla vytvořena tabulka 8.

Tab. 8: Výpočet nákladů pro zpracování kalamity v bukovém údolí

Těžba dřeva 111/8				ČN = T - 1178 - L6 - 50/03/II.							
Porost	Dř.	VS	Ø hm.	Krác.	zákl.VN	Krác.	VN	Přir. :	Nh/m^3	Kč/Nh	**Kč/m^3**
218 D	SM	II.	0,5	4 x	0,63	0,04	0,67	53 %	1,03	184	**189**
Přirážky:	213 - 15 %, 216 - 8 %, 217 - 8 %, 221 - 5 %, 233 - 3 %, 237 - 10 %, měř. - 4 % = 53 %										

Přibližování P - VM lanovka				Sazba pro přibližování lanovkou platná od 1.7.2008
Porost	Dř.	Vzdál.	Ø hm.	**Kč/m3**
218 D	jehlič.	400	0,5	**540 + 20% = 648**

VM - OM VT			Sazba pro vyvážení VT platná od 18.3.2011
Porost	Dř.	Vzdálenost	**Kč/m3**
218 D	jehlič.	do 500	**150**

	Montáž	Demontáž	Kotvy mont.	Kotvy dem.	Botky mont.	Botky dem.	Celkem	Tarif
Ev. Č .normy	T472/4	T473/4	T476	T477	T476/3	T477/3		313
Počet	1	1	7	7	3	3		**Kč trasa**
Počet Nh/mj	17,64	11,57	1,3	0,6	3,8	3		
Celkem Nh	17,64	11,57	9,1	4,2	11,4	9	62,91	**19 691**

Součet předpokládaných výrobních nákladů je 879 Kč/m^3. Vzhledem ke kalamitním podmínkám byla navýšena cena pro vyklizování dříví lanovkou o 20 % na 648 Kč/m^3 a celková cena byla stanovena na 987 Kč/m^3. Dalším výrobním nákladem je stavba trasy lanovky, která byla stanovena dle výkonových norem na 19 691 Kč, tento náklad ovlivní celkovou cenu za 1 m^3 v závislosti na celkovém objemu vytěženého dříví a počtu lanovkových tras.

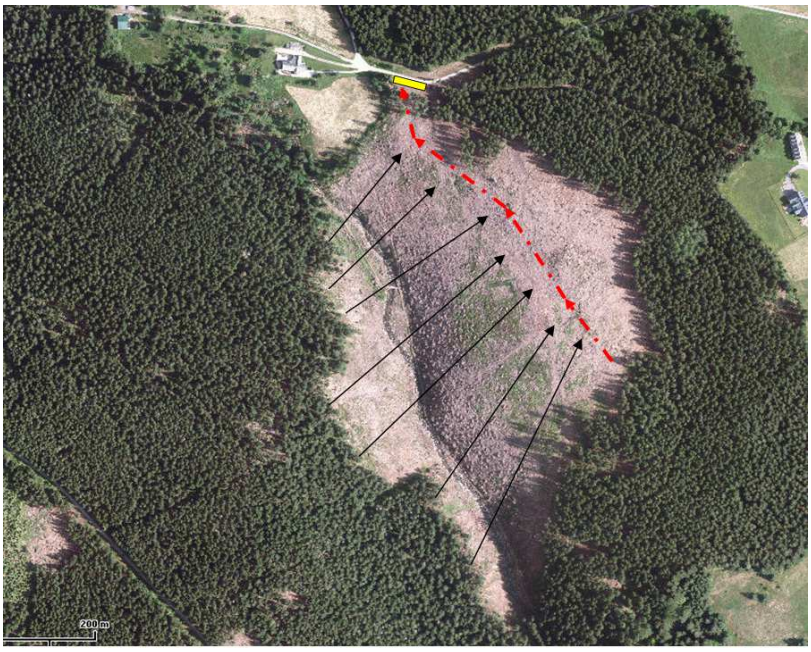
Z hlediska časového plánování, při předpokládaném objemu vytěžené dřevní hmoty 3 200 m^3, je pro zpracování potřeba na těžbu 3296 normohodin, tj. 412 dnů. Pokud by kalamitu zpracovávalo 10 pracovníků, pouze práce v těžbě by trvala 2 měsíce.

Pro zpracování byla oslovena firma Fischer TPD s.r.o., která v tomto roce vyhrála výběrové řízení na lanovkové přibližování na některých LS na území KRNAP. Namísto plánovaných úmyslných zásahů byla přednostně zpracována kalamita.

Pro urychlení zpracování kalamity byla po dohodě se zadavatelem využita kombinace několika technologií. Na okraji porostu 218D u cesty byla vzhledem k vhodným terénním podmínkám využita harvestorová technologie na ploše přibližně 0,5 ha. Na zbývající části této kalamitní plochy byly v první řadě vytvořeny přibližovací linky pro vyvážení dříví na skládku. Stromy byly od vývratů pouze odřezávány motorovou řetězovou pilou a následně vyklizovány z porostů pomocí lanovkového přibližování k horní stanici lanovky, odkud byly odtahovány LKT na manipulační plochu. Zde byly stromy odvětveny a zpracovány na jednotlivé sortimenty harvestorem a vyvážecím traktorem vyvezeny na odvozní místo. Na zpracování byly tak současně využity 2 lanovky Larix 550, které postupovaly proti sobě každá z jedné strany kalamitní plochy, celkem bylo provedeno 7 tras. Po odtažení stromů LKT na manipulační plochy mezi těmito plochami střídavě přejížděla obsluha harvestoru a stromy zde postupně zpracovávala. Na obr. 11 je vyznačeno schéma postupu zpracování,

kdy žlutě je vyznačeno místo skládky, červená přerušovaná čára vyznačuje směr přibližovací linky a černá čára vyznačuje trasu lanovky a směr vyklizování.

Na zpracování této lokality byly nasazeny 2 lanovky Larix 550, 2 LKT 81, harvestor Timberjack 1270 a vyvážecí traktor Valmet 830.



Obr. 11: Postup zpracování kalamity

Celkové množství zpracované dřevní hmoty a jednotlivých sortimentů je uveden v tabulce 9. Z celkového objemu bylo dle údajů z LHE zpracováno 150 m^3 dříví harvestorovou technologií. Cena za tyto práce byla stanovena dohodou na 380 Kč/m^3, stejně jako v případě zpracování v porostu 223 B 7. Zpracování této lokality trvalo přibližně 3 měsíce, což odpovídá, vzhledem k navýšení objemu zpracovaného dříví, původnímu odhadu 2 měsíce.

Tab. 9: Množství vyrobených sortimentů v m^3 z lokality bukové údolí (údaje z LHE)

sortiment / měsíc	111	111 G	132	160	161	181	101	SA
7	642,66	106,95	174,43	192,47	28,54	100,71	4,08	1249,84
8	913,22	415,33	310,31	347,39	0	144,53	48,69	2179,47
9	284,24	95,29	104,43	135,38	50,09	113,17	63,75	846,35
Celkem	1840,12	617,57	589,17	675,24	78,63	358,41	116,52	4275,66
Podíl v %	43,04%	14,44%	13,78%	15,79%	1,84%	8,38%	2,73%	100%

7.1.3 Lokalita Hnědý vrch

Na této lokalitě byla roztroušená kalamita menšího rozsahu. Porosty v oblast Hnědého vrchu se nachází ve 2. zóně KRNAP a jak je popsáno v kap. 3.4.3 podléhají odlišnému managementu hospodaření. Ke zpracování a přiblížení dříví na OM byl vydán orgánem ochrany přírody souhlas. Vzhledem k příznivým terénním podmínkám (mírný svah, únosná kamenitá půda) byla zvolena motomanuální technologie pro těžbu a pro přibližování vyvážecí traktor. Celkem bylo zpracováno v jednotlivých porostech 247,08 m^3, z toho bylo přiblíženo na OM 99 m^3 dříví. Náklady na výrobu stanovené dle platných výkonových norem a tarifů, a přehled vyrobených sortimentů uvádí tabulka 10. Výrobní náklady v těchto porostech včetně přiblížení na OM činí 333 Kč/m^3.

Tab. 10: Stanovení výkonové normy v porostech 226B, 224 E, F

Těžba dřeva 111/5				Kč/Nh							
Porost	Dř.	VS	Ø hm.	Krác.	Zákl.VN	Krác.	VN	Přir.:	Nh/m3	Kč/Nh	Kč/m3
224 E, F, 226 B	SM	III.	0,75	3 x	0,52	0,02	0,54	53 %	0,83	184	**153**
Přirážky:	211 - 5 %, 215 - 2 %, 216 - 5 %, 217 - 5 %, 221 - 2 %, 237 - 10 %, III.vzr.st. - 20 %, měř. Ø - 4 % = 53 %										

P - OM VT			Sazba pro vyvážení VT platná od 18.3.2011
Porost	Dř.	Vzdálenost	**Kč/m3**
224 E, F, 226 B	jehlič.	do 500	**180**

Sortiment	111	111 G	132	161	181	101	SA
Množství v m^3	4,65	0	63,81	0	0	30,54	99
Podíl v %	4,70%	0,00%	64,45%	0,00%	0,00%	30,85%	100,00%

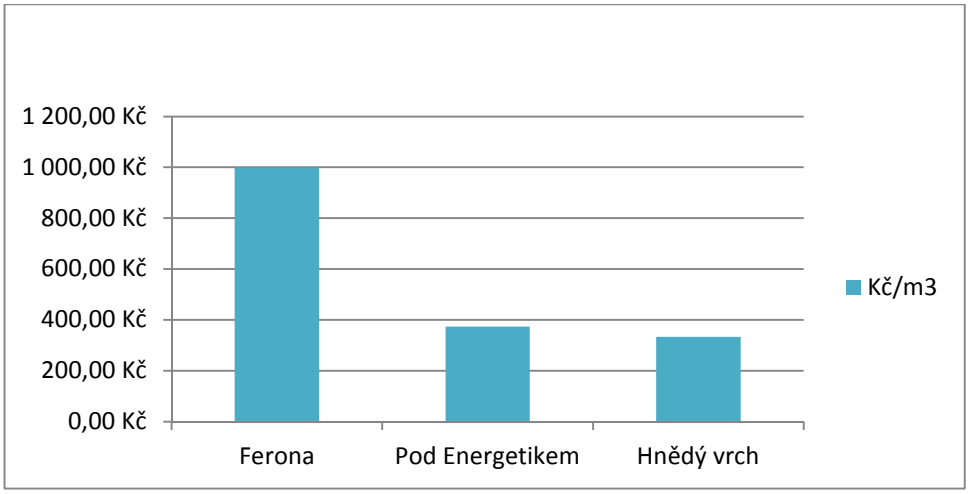
8. Vliv kalamitního dříví na zpeněžení

8.1 Výrobní náklady

Lesní kalamity mají vliv na ekonomiku provozu zejména v oblasti výrobních nákladů, ale i v oblasti tržeb za prodej dříví. Výrobní náklady bezpochybně ovlivňují terénní podmínky stanoviště a v závislosti na nich technologie, která byla na zpracování kalamity nasazena. V předchozích kapitolách, kde jsou jednotlivé stanovištní podmínky a použité technologie popsány, jsou zcela zřetelné rozdíly výrobních nákladů přepočtených na 1 m^3 zpracovaného dříví. Výpočet celkových výrobních nákladů je uveden v tabulce 11. Grafický přehled výrobních nákladů dle stanovisť je zobrazen na obr. 12.

Tab. 11: Přehled výrobních nákladů

	SA m3	Techn. m^3	tarif	HRW m^3	tarif	Stavba LAN	Celkem Kč	Kč/m^3
Ferona	4275,66	4125,66	988	150	380	137837	4270989	998,91
Energetik	678,95	201,06	358	477,89	380		253578	373,49
Hnědý vrch	99	99	333				32967	333,00



Obr. 12: Graf výrobních nákladů

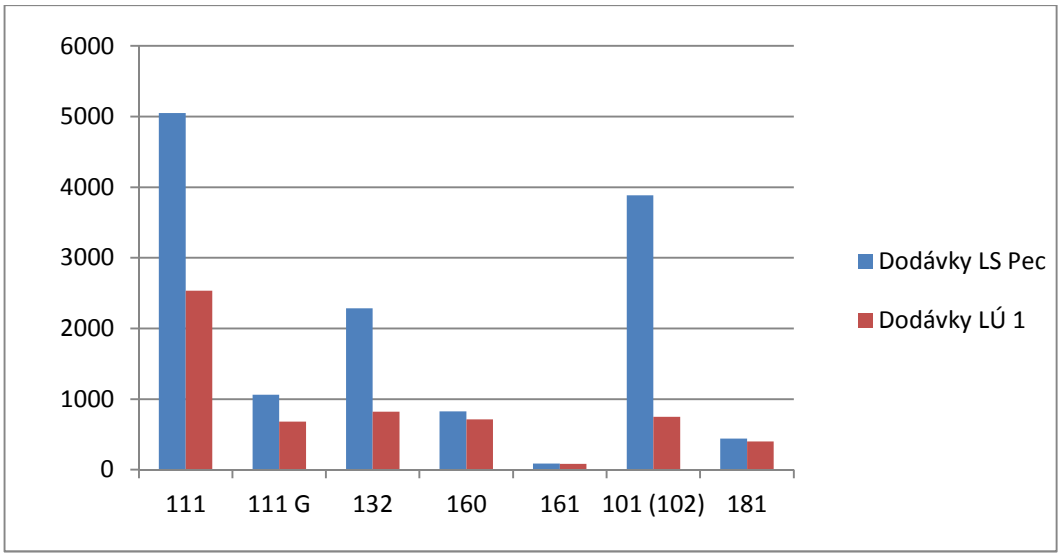
8.2 Vliv kalamitního dříví na druhování a zpeněžení

Kvalitně a zodpovědně provedené druhování dříví prokazatelně zvyšuje celkové zpeněžení. V případě lesních kalamit však druhování výrazně ovlivňuje vedle kvalitativních znaků dřevin také množství zlomů a vývratů. V případě

popisované kalamity na LÚ Zelený potok je patrný nárůst méně kvalitních sortimentů, zejména vlákniny (160 a 161), a paliva (181), které se běžném provozu téměř nevyrábí. V tabulce 12 je uvedeno množství sortimentů dodaných LS Pec a průměrné zpeněžení dle údajů poskytnutých oddělením odbytu Správy KRNAP, která tyto údaje vyhodnocuje za celou LS. V roce 2011 bylo LS dodáno celkem 13639,15 m^3 dříví, kdy průměrné zpeněžení bylo 1303 Kč/m^3. Z celkových dodávek má nejvyšší podíl dodávek kalamitou postižený LÚ 1. Z obr. 13 je patrný výrazný podíl na celkových dodávkách, který činí 44 %, a na méně hodnotných sortimentech vlákniny a paliva. Právě výroba sortimentu palivo byla důsledkem velkého množství zlomů, kde není možné vzhledem ke způsobeným škodám na dříví zatřídit do hodnotnějších sortimentů. Vzhledem ke zpracování dříví harvestorovou technologií je patrný i nárůst agregátní kulatiny, jejíž výroba se při běžném provozu omezuje na úmyslné těžby.

Tab. 12: Přehled dodávek LS Pec pod Sněžkou

Sortiment	Množství (m^3)	Kč/m^3	
111 A,B	385,00	1739	Pilařské výřezy III. třídy jak. A, B
111 C	1020,07	1519	Pilařské výřezy III. třídy jak. C
111	3646,29	1739	Pilařské výřezy III. třídy jak. bez rozlišení
111 G	1061,86	1500	Pilařské výřezy III. Třídy agragátní kulatina
132	2284,45	1264	Pilařské výřezy III. třídy jak. D
160	827,95	1030	Výřezy V. Třídy, vláknina v celých délkách
161	86,52	1096	Výřezy V. třídy, vláknina rovnaná
101 (102)	3883,47	940	Surové kmeny SM v celých délkách
181	443,54	300	Výřezy VI. třídy, palivo jehličnaté
Celkem	13639,15	1303	Průměr LS 17

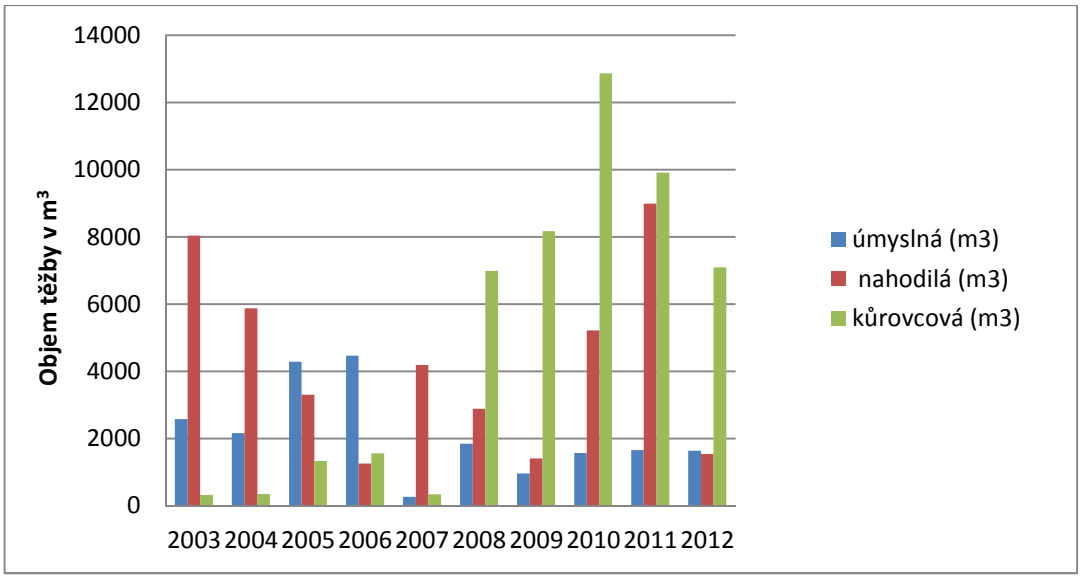


Obr. 13: Podíl dodávek LÚ 1 a LS Pec

8.3 Srovnání nákupu služeb před kalamitou a po kalamitě

Práce v oblasti LH vykonávají pro Správu KRNAP téměř výlučně OSVČ. Za vykonanou práci jsou pracovníci odměňováni na základě vítězné nabídky ve výběrovém řízení nebo na základě Správou vydaných výkonových norem a příslušných tarifů v případě, kdy pracují dle smlouvy o dílo. Nákup služeb před kalamitou v první řadě ovlivňuje samotná norma spotřeby práce, kde jsou právě v případě kalamity přirážky k základní výkonové normě (např. v případě těžby dřeva 10%, v případě přibližování koňmi 15% apod.). Výrazný nárůst ceny byl během kalamity zaznamenán v porostech v oddělení 218 a 223. Pro srovnání lze porovnat cenu za těžbu dřeva provedenou v porostu 223 C 10 v červenci 2010, bylo zde vytěženo 48,88 m^3 (údaje z LHE). Podmínky daného stanoviště jsou velmi obdobné jako v porostu 223 B 7, který je již výše popisován. Norma spotřeby práce byla v tomto případě stanovena 0,69 Nh/m^3, norma stanovena v porostu 223 B 7 v kalamitě je 0,77 Nh/m^3, tj. nárůst o 11 %.

Kalamitní těžby mají na LS Pec významný podíl z celkového objemu těžeb a nelze konstatovat, že by nárůst nákupu služeb významně ovlivňovaly. Celkový přehled za období v letech 2003 – 2012 uvádí graf na obr. 14.



Obr. 14: Podíl jednotlivých druhů těžeb na LS Pec

Z grafu je patrný podíl nahodilých těžeb a v posledních letech je velmi významný trend nárůstu objemu nahodilých těžeb v důsledku biotických činitelů – kůrovce. Údaje jsou zpracovány z dat LHE. Tabulka 13 porovnává průměrné ceny za nákup služeb dle jednotlivých sledovaných výkonů v letech 2003 – 2012. Údaje z let 2005 a 2007 nejsou k dispozici.

Tab. 13: Vývoj cen nákupu služeb na LS Pec

Výkon	2003	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012
111	126 Kč	120 Kč	187 Kč	186 Kč	237 Kč	162 Kč	176 Kč	164 Kč
122	378 Kč	359 Kč	272 Kč	441 Kč	592 Kč	669 Kč	320 Kč	762 Kč
123						817 Kč	1102 Kč	866 Kč

9. Diskuse

Na LS Pec pod Sněžkou je každoročně zpracován nemalý podíl kalamitního dříví. Přehled celkového množství zpracovaného dříví v roce 2011 na LS uvádí tabulka 14.

Tab.14: Výše těžby v m^3 na LS Pec pod Sněžkou v roce 2011 (údaje zpracovány z LHE LS)

LÚ	Nahodilá	Kůrovec	úmyslná	Celkem	P - OM	028
1	5994,48	649,48	175,89	6819,85	6008,11	811,74
2	1082,59	1084,59	261,59	2428,77	1587,41	841,36
3	1142,54	2678,79	227,93	4049,26	2143,82	1905,44
4	145,12	4017,76	481,48	4644,36	2706,21	1938,15
5	355,23	1102,99	106,06	1564,28	1394,33	169,95
6	275,87	381,01	406,22	1063,1	564,36	498,74
LS 17	8995,83	9914,62	1659,17	20569,62	14404,24	6165,38

Z tabulky je patrný nárůst podílu nahodilé těžby v roce 2011 na lesnickém úseku 1. V jednotlivých sloupcích jsou shrnuty údaje o celkových těžbách za lesnické úseky a za celou LS, ve sloupci P – OM je uvedeno množství hmoty přiblížené na odvozní místo a ve sloupci 028 je uvedeno množství dříví ponechaného v porostech k zetlení ve zvláštním režimu tzv. ochrany lesa.

V nejvíce postižené lokalitě v odděleních 218 a 223 byly využity kombinace několika technologií, motomanuální těžby, lesní lanovky, LKT, harvestoru a vyvážecího traktoru, a zpracování kalamity proběhlo bez větších problémů a bez dalšího poškození v porostech. Celkem bylo v důsledku této bouře na LÚ zpracováno 5 994 m^3 dříví z toho 4 275 m^3 v lokalitě bukové údolí, kde vznikla holina o výměře 12,95 ha. V porostech 223 B byla na zpracování nasazena harvestorová technologie, což se projevilo rychlostí a kvalitou zpracování kalamity. Bylo zde vytěženo 478 m^3 dříví a vznikla holina o velikosti 1,50 ha.

Z údajů uvedených v předchozích kapitolách je zaznamenán i vyšší objem méně kvalitních sortimentů, vlákniny (ozn. v tabulkách jako 161, resp. 160) a hlavně paliva (181), které se při úmyslný těžbách téměř nevyrábí. Tuto skutečnost lze právě připsat značnému poškození dříví v důsledku rozlámání či rozštípnutí kmenů a nelze je tak upotřebit jiným způsobem. Podíl méně kvalitních sortimentů samozřejmě ovlivňuje celkové zpeněžení a vhodná volba

technologie ovlivňuje výši nákladů na výrobu. V náročných přírodních podmínkách je však nutno s těmito zvýšenými výrobními náklady počítat. Pokud jde o průměrné výrobní náklady na jednotlivé činnosti uvedené v předchozích kapitolách, jsou mezi nimi značné rozdíly jak mezi jednotlivými lesnickými úseky, tak i pokud porovnáme jednotlivé roky. Je to dáno právě rozdílnými přírodními podmínkami, kdy jsou na jednotlivých pracovištích stanoveny různé technologie pro zpracování.

Se vznikem kalamity je neoddělitelně spojen nárůst následně vyrobeného dříví a s ním je třeba řešit vhodný způsob uskladnění dříví a následně dodávky dříví odběratelům. Zpracované dříví je mrtvá organická hmota, ve které dochází k nevratným biologickým procesům a nevhodným uskladněním hrozí riziko snížení kvality vyrobených sortimentů, tím přetřídění do nižší jakosti a snížení zpeněžení. Tento faktor je třeba co nejvíce eliminovat a to nejlépe včasným dodáním odběratelům. Z praxe dalším známým faktorem ovlivňujícím cenu dříví na trhu jsou právě kalamity, kdy nabídka dříví je vyšší než poptávka odběratelů a s vyšší nabídkou samozřejmě klesá cena. Nabízí se tak úvaha nad možností dlouhodobého uskladnění dříví a jeho dodávce odběratelům v době, kdy se situace na trhu zlepší. Jednou z využívaných metod v praxi je skladování pilařské kulatiny pod postřikem. Využívá se zde principu vlhké ochrany dřeva před hmyzem, houbami a výsušnými trhlinami, kdy se udržuje vzdušná relativní vlhkost na 80 % a teplota pod 20 °C. Další metodou pro uskladnění dříví je jeho uložení pod neprodyšnou fólií. Princip tohoto způsobu skladování dříví je, že dřevo je po zpracování (smýcení) odumírající organická hmota, ve které dochází v jednotlivých buňkách k procesu kvašení. Tím je uvolňován oxid uhličitý, jeho podíl pod fólií narůstá, současně klesá podíl kyslíku a jeho nedostatek nedovoluje rozvoj hub. Oxid uhličitý zde působí jako konzervant.

Je třeba však zvážit výši nákladů na takto uskladněné dříví, jeho převoz na vhodnou, dostatečně velkou manipulační plochu s dostatkem místa pro provoz manipulační techniky a s dostatkem vody pro závlahu při mokrém způsobu skladování dříví. Domnívám se, že dlouhodobé uskladnění pilařských výřezů je spíše vhodné při kalamitách většího rozsahu.

Jedním z faktorů ovlivňující rozsah kalamit je bezesporu druhová a věková skladba porostů. V případě kalamity řešené v této bakalářské práci je druhová skladba porostů téměř se 100 % zastoupením smrku. Obecně zde chybí meliorační

a zpevňující dřeviny a rovněž věková struktura porostů je velmi podobná. Je to dáno faktem, že v říjnu 1930 vichřice poškodila více než 300 ha lesních porostů v okolí Pece pod Sněžkou a na následnou obnovu poškozených porostů byl použit výhradně smrk. V současné době se snaží Správa KRNAP změnit druhovou a věkovou skladbu porostů a postup obnovy jednotlivých porostů je zaměřen na doplnění MZD a rozrůznění věkové struktury porostů.

Na vzniklých kalamitních plochách pospané výše v této práci navrhuji zvolit vhodné způsoby obnovy porostů se zaměřením na zvýšení ekologické stability porostů. V oddělení 218 a 223, kde vznikla souvislá holina téměř 13 ha, je vhodné doplnit MZD. Dle rámcových směrnic hospodaření je doporučeno k obnově porostů použít v těchto HS jako hlavní dřevinu smrk a jako MZD jedli, buk a javor. Doporučuji doplnit do míst podél potoka obnovu javorem, na ploše pak vytvořit zpevňovací pásy buku a jedle směřující kolmo na převládající směr bořivých větrů. Tyto dřeviny je třeba ochránit vhodnými repelenty proti škodám způsobeným zvěří. Na zbývající ploše porostu jsou menší skupiny náletu smrku, doporučuji nechat plochu bez zalesnění s možností přirozené obnovy z okolních porostů a po 2 letech zhodnotit nálet, nárost a případně doplnit volná místa hlavní dřevinou a MZD. V další fázi vývoje porostu pak doporučuji výchovné zásahy zaměřit na podporu zpevňovacích pásů, intenzitou zásahu rozrůznit strukturu porostu a zajistit jeho stabilitu. V okolních porostech postupovat v obnově kombinací individuálního výběru, clonných a kotlíkových sečí s podporou přirozené obnovy a doplněním stanovištně vhodných MZD. Tyto principy je vhodné aplikovat i na zbývajících plochách, které v důsledku kalamity vznikly.

Obecně je třeba zaměřit obnovu lesních porostů na území KRNAP s důrazem na snížení zastoupení smrku a zvýšit podíl listnatých dřevin a jedle a přiblížit se tak původní dřevinné skladně krkonošských lesů.

10. Závěr

Lesní kalamity způsobené abiotickými, či biotickými činiteli jsou na LS Pec pod Sněžkou velmi častým jevem a mají značný podíl na celkové výši objem těžeb. Za sledované období v letech 2003 – 2012 zaujímají těžby v důsledku abiotických činitelů, škod způsobených zejména větrem 38% a v důsledku biotických činitelů, přemnožení kůrovce 43%. Z celkového množství vytěženého dříví 113 202 m^3 připadá konkrétně na kalamity v důsledku působení větru 42 752 m^3 a v důsledku působení kůrovce 48 979 m^3. Kalamita ze dne 22.6.2011 byla způsobena méně obvyklým meteorologickým jevem zvaným downburst. Silná bouře způsobila nejen rozsáhlé škody na lesním majetku, ale i na majetku obyvatelů obce Pec pod Sněžkou. Obvykle při silných bouřích jsou velmi často poškozovány lesní porosty ve vyšších polohách (nad 1 000 m n.m.), zde v tomto případě byly největší škody způsobeny v údolí v nejnižších polohách LÚ Zelený potok (820 – 900m n.m.). Za zmínku stojí rychlost nárazového větru, která byla meteorology zaznamenána, a to 80,5 $m \cdot s^{-1}$.

Zpracování nahodilých těžeb v náročných horských podmínkách vyžaduje nejen zodpovědný přístup ke zpracování ze strany lesního personálu, ale i od firem a OSVČ, kteří v kalamitě pracují. Aby nedošlo k případným úrazům, které mohou mít nedozírné následky, je třeba dbát nejvyšší opatrnosti a dodržovat stanovené technologické postupy pro zpracování. Z hlediska bezpečnosti práce je vhodné využít kombinaci několika technologií i za cenu zvýšených výrobních nákladů.

V obecné rovině řešení problémů zpracování kalamit si myslím, že se kalamitu podařilo zpracovat v přiměřeném časovém úseku včas. Nabízí se však otázka z hlediska ochrany přírody na území KRNAP, zda v případě rozsáhlých kalamit nezměnit management hospodaření a zpracovávat kalamitní dříví ihned a ne až v případě, kdy hrozí přemnožení škůdců v důsledku právě nezpracované dřevní hmoty. Právě důsledek přemnožení kůrovce je dobře patrný např. po kalamitě v Tatrách roce 2004 nebo na Šumavě.

11. Conclusion

Forest calamity caused by abiotic or biotic agents are frequent phenomenon in the forestry management Pec pod Sněžkou and considerably influence the volume of total loggings. Within the monitored period, in the years 2003 – 2012, the loggings occupy as a result of abiotic agents, damage caused mainly by wind, 38% and as a result of biotic agents, overpopulation of bark beetle, 43%. Namely from the total amount of harvested wood 113,202 m^3, 42,752 m^3 is share of calamity caused by wind and 48,979 $m^3$is share of bark beetle. Calamity on 26th June 2011 was caused by a rare meteorological event called "downburst", heavy storm caused huge damage on the forest property as well as on the property of inhabitants of Pec pod Sněžkou. By such heavy storms is usually damaged forest cover in higher locations (over 1.000 MASL), in this case were the largest damages located in a valley in the lowest locations of the forest section Zelený potok (820 – 900 MASL). Worth mentioning is also the speed of gust wind recorded by meteorologists 80,5 $m \cdot s^{-1}$.

In the most affected locality in sections 218 and 223 was used combination of several technologies, motor-manual logging, forest ropeway, forestry skidder, harvester and clam skidder and the processing of the calamity passed without bigger problems and without further damage to the forest. Totally was as a result of this storm in the forest section processed 5,994 m^3 of wood and 4,275 m^3 from this amount, in the locality bukové údolí, where there was developed cleared area with measurement of 12.95 hectares. In the forests 223 B was used harvester technology which became evident from the speed and quality of the processed calamity. There was harvested 478 m^3 of wood and there arose cleaned area with the size of 1.50 ha.

The processing of random logging in difficult mountain conditions requires not only responsible access to processing from the side of forest personnel, but also from the companies and Self-employed subjects that work in the calamity. To prevent accidents that can have immense consequences, it is necessary to take the highest care and to follow defined technological procedures for processing. From the point of view of Occupational Safety it is suitable to use combination of several technologies, even if it may cause higher production costs.

On general level of problems solving I think that the calamity was processed

within the appropriate period – on time. However there is one question from the point of view of environmental protection in the territory of KRNAP, if, in the case of large calamities, it wouldn´t be reasonable to change the management of farming and to process the wood from calamity immediately and not as late as in the cases, when there is the risk of overpopulation of bark beetle as consequence of not processed wood material. The impact of overpopulation of bark beetle is evident e.g. after calamity in the Vysoké Tatry or Šumava.

12. Seznam použité literatury

Flousek, J. a kol., 2007, Krkonoše. Příroda, historie, život, Praha, Miloš Uhlíř – Baset, 864 s.

Horáková, V., Flousek, J., Harčarik, J., 2006, Natura 2000 v Krkonoších, Vrchlabí, Správa KRNAP, 32 s.

Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 1993, Praha, Academia

Nevrkla, P., Kadlec, J., Úrazy při práci motorovou pilou v ČR, citováno 20.3.2015, dostupné na <http://www.adam-europe.eu>

Poleno, Z, Vacek, S., 2007, Ekologické základy pěstování lesů, Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s. r. o., 315 s.

Schwarz, O., 1997, Rekonstrukce lesních ekosystémů Krkonoš, Vrchlabí, Správa KRNAP, 174 s.

Schwarz, O., Plán péče Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo, citováno 20.3.2015, dostupné na <http://www.krnap.cz>

Simanov, V., Tomášková, I., 2001, Dlouhodobé skladování kulatiny pod postřikem a fólií, Lesnická práce, 80 (7), 300 – 301

Svoboda, J., 2009, Alternativní postup odhadu výše soustředěných kalamit u Lesů ČR, Lesnická práce, 88 (4), 232 – 233

Šalamon, P., 2007, Bezpečné zpracování kalamity v lesích, Lesnická práce, 86 (3), 142 – 144

Štaud, V. a kol., 1963, Technologická typizace a příprava pracovišť na úseku soustřeďování dříví, Praha, Statní zemědělské nakladatelství, 281 s.

Wojnar, T., 2007, Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v ČR 2008, Praha, Lesnická práce s. r. o., 147 s.