

**Česká zemědělská universita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra hospodářské úpravy lesů**



**Studijní obor:**

**Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství**

# **NÁVRH HOSPODAŘENÍ S CÍLEM ZVÝŠENÍ STATICKE ODOLNOSTI POROSTŮ LESŮ MĚSTA KAŠPERSKÝCH HOR**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lubomír Šálek**

**Vypracovala: Jana Weishäuplová**

**2012**

**První strana zadání BP**

**2. strana zadání BP**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že předkládanou bakalářskou práci na téma Návrh hospodaření s cílem zvýšení statické odolnosti porostů lesů města Kašperských Hor, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny.

## **Poděkování**

Mé poděkování patří především panu Ing. Lubomíru Šálkovi za jeho cenné rady a čas, který mi věnoval a celé organizaci Kašperskohorské městské lesy za poskytnutí dat ke zpracování bakalářské práce.

# **Abstrakt**

Jana Weishäuplová

## **Návrh hospodaření s cílem zvýšení statické odolnosti porostů lesů města Kašperských Hor**

Náplní této práce je zhodnocení rozsahu nahodilých těžeb lesů města Kašperských Hor se zřetelem na větrné kalamity.

První část práce je věnována literárnímu přehledu o působení a závažnosti škodlivých činitelů v lesích a hospodářské úpravě z hlediska zvýšení odolnosti porostů.

V druhé části jsou podrobně popsána ta oddělení městských lesů, která vykazovala největší podíl na celkových těžbách. Na těchto územích o celkové velikosti 339 ha je demonstrován návrh hospodaření, který by měl do budoucna vést k obnovení narušené stability porostů.

Náklady na zpracování nahodilých těžeb a výnosy z prodeje kalamitního dřeva jsou číselně vyjádřeny v ekonomickém zhodnocení.

Klíčová slova: stabilita, poškození větrem, LHP, Kašperské Hory

# **Abstract**

Jana Weishäuplová

## **Management proposals aimed to enhancement of static resistance of stands in the municipality forest of the town Kasperske Hory**

The thesis is aimed to evaluation of volume of incidental felling in the forest of the town Kasperske Hory regarding to wind disasters.

The first part is focused to the literature sources about influence and importance of damaging factors in forests and about spatial arrangement of stands for better resistance against wind.

In the second part the compartments of municipal forests where the biggest damages by wind were recorded are described. The management proposals are placed on the whole area of these selected compartments of 339 hectares and the proposals would bring better stability of the stands in the future. Costs of processing of incidental felling and incomes from the sale of windthrown timber are expressed in figures in economic evaluation.

Keywords: stability, wind damage, Forest management plan (FMP), Kasperske Hory

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>10</b>
2.1	Působení větru.....	10
2.2	Působení sněhu.....	11
2.3	Působení námrazy.....	12
2.4	Působení sucha.....	12
2.5	Působení dřevokazných hub .....	13
2.6	Působení podkorního hmyzu. ....	13
<b>3</b>	<b>STABILIZAČNÍ PRVKY VNĚJŠÍ PROSTOROVÉ ÚPRAVY .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....</b>	<b>22</b>
4.1	Přírodní poměry .....	22
4.1.1	<i>Lesní majetek .....</i>	<i>22</i>
4.1.2	<i>Přírodní lesní oblast .....</i>	<i>23</i>
4.1.3	<i>Geomorfologické poměry .....</i>	<i>23</i>
4.1.4	<i>Geologické a půdní poměry .....</i>	<i>23</i>
4.1.5	<i>Klimatické poměry .....</i>	<i>24</i>
4.1.6	<i>Hydrologické poměry .....</i>	<i>24</i>
4.1.7	<i>Stanovištní poměry .....</i>	<i>24</i>
4.1.7.1	<i>Fytogeografické rozdělení .....</i>	<i>24</i>
4.1.7.2	<i>Lesní vegetační stupně.....</i>	<i>24</i>
4.1.7.3	<i>Edafická kategorie.....</i>	<i>25</i>
4.1.7.4	<i>Růstové podmínky.....</i>	<i>25</i>
4.2	Majetkové poměry .....	25
<b>5</b>	<b>METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>27</b>



<b>6</b>	<b>ANALÝZA NAHODILÝCH TĚŽEB V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ A NÁVRH HOSPODAŘENÍ.....</b>	<b>28</b>
6.1	Větrné kalamity v lesích Šumavy .....	28
6.2	Analýza nahodilých těžeb v letech 2007 - 2010 .....	30
6.3	Oddělení 86 .....	32
6.4	Oddělení 90 .....	36
6.5	Oddělení 91 .....	40
<b>7</b>	<b>EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>54</b>

# 1 Úvod

Lesy představují tu nejstabilnější a nejzachovalejší složku naší krajiny. Jsou obnovitelným přírodním zdrojem a při vhodném způsobu obhospodařování nevyčerpatelným bohatstvím.

Lesní hospodářství je důležitým odvětvím našeho národního hospodářství, neboť lesní pozemky pokrývají v současné době 33,7 % (www.uhul.cz) celkové rozlohy České republiky.

Cílem obhospodařování lesů byla původně především produkce dřeva, ale postupně se k této funkci připojilo i mnoho funkcí mimoprodukčních, jako jsou funkce vodoochranné, půdoochranné, rekreační a sociální. Nároky na vřeužitkové postavení si postupně vynucují usměrnit hospodaření v lesích tak, aby bylo zajiřtěno rovnoměrné plnění všech produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa. Tato skutečnost vedla ke vzniku koncepce trvale udržitelného rozvoje.

Koncept trvale udržitelného rozvoje byl jednoznačně přijat a rozvinut na Summitu Země, konferenci o životním prostředí v Rio de Janeiru roku 1992. Definice trvale udržitelného rozvoje je zakotvena v zákoně č. 17/1992 Sb. a zní následovně: „Trvale udržitelný rozvoj společnosti je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.“

Podle odhadů organizace spojených národů pro výživu a zemědělství (FAO) zmizí každoročně přibližně 13 milionů ha lesa, což je plocha přibližně o velikosti Řecka.

Pro naplnění všech funkcí lesa, je nutné věnovat lesnímu hospodářství velkou pozornost a přistupovat k obhospodařování lesů s co možná největší odborností. Větřina porostů má více či méně narušenou ekologickou stabilitu, což se projevuje sníženou odolností k abiotickým a biotickým stresovým faktorům. Tato situace má za následek zvyšování podílu nahodilých těžeb z celkového podílu vytěženého dříví. Proředění porostu v důsledku nahodilé těžby má za následek narušení statické odolnosti porostu proti bořivým větrům, které jsou nejčastější příčinou vzniku právě kalamitních těžeb.

Pojem nahodilá těžba je definován v zákoně č. 289/1995 Sb., zákon o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), jako těžba prováděná za účelem zpracování stromů suchých, vyvrácených, nemocných nebo poškozených.

Těžby nahodilé se nachází téměř na celém území lesů města Kašperských Hor. Jejich výše místně kolísá, protože se jedná převážně o nerovnoměrné působení. Příčinou vzniku kalamitních i menších těžeb je, nejen na tomto území, dlouhodobě vítr. Největším podílem na výši nahodilých těžeb se podepsal právě orkán Kyrill, jež zasáhl území České republiky v roce 2007. Dále zde působí v nemalé míře biotické faktory, kam řadíme škody způsobené podkorním hmyzem, jež většinou následují po živelných katastrofách.

Tabulka č. 1: Těžba dřeva v tis. m<sup>3</sup> b.k. v ČR 2001- 2010, (ČSÚ, 2001-2010)

Rok	Těžba dřeva v tis. m <sup>3</sup> b.k. v ČR						Zastoupení nahodilé těžby v %
	Nahodilá těžba celkem	v tom				Celková výše těžeb	
		živelní	exhalační	hmyzová	ostatní		
2001	<b>2 373</b>	1 488	56	231	598	14 374	<b>16,51</b>
2002	<b>4 213</b>	3 380	34	292	507	14 541	<b>28,97</b>
2003	<b>8 194</b>	6 116	60	1 258	760	15 140	<b>54,12</b>
2004	<b>5 379</b>	2 764	45	1 268	1302	15 601	<b>34,48</b>
2005	<b>4 539</b>	2 303	38	983	1215	14 915	<b>30,43</b>
2006	<b>8 027</b>	5 973	26	1 139	889	17 678	<b>45,41</b>
2007	<b>14 885</b>	12 652	39	1 556	638	18 508	<b>80,42</b>
2008	<b>10 749</b>	7 601	35	2 315	798	16 187	<b>66,41</b>
2009	<b>6 628</b>	3 246	28	2 624	730	15 502	<b>42,76</b>
2010	<b>6 459</b>	4 075	27	1 788	569	16 736	<b>38,59</b>

Cílem této bakalářské práce je zhodnotit vývoj nahodilých těžeb na území lesů města Kašperských Hor. Zhodnotit modelové území o velikosti cca 350 ha a navrhnout opatření, která by vedla ke stabilizaci hospodaření a tím ke snížení objemu nahodilých těžeb.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Působení větru

Větrné vývraty a polomy náleží k nejčastějším živelním pohromám v lese. Jsou způsobovány vichřicemi, smrštěmi a v horách přepadovými větry, které mohou zasahovat i velmi široké oblasti. Zvláště nebezpečné jsou v kombinaci se sněhovým tlakem. Škody jsou zejména v znehodnocení materiálu, podobně jako při sněhových polomech, a dále v tom, že při větších pohromách je včasné zpracování materiálu velmi těžké a vytváří se tak nebezpečná ohniska pro přemnožení hmyzích škůdců. (Zásměta a kol., 1960)

Obrana proti větru je pouze v pěstební technice, jíž lze snížit nebezpečí větrných pohrom včasným rozčleněním porostů, aby si porostní okraje zvykly na náporů větru; v jehličnatých porostech se ponechávají při těžbě ochranné větrné pláště ze stromů dobře zakořeněných a vzdorných větru a zakládají se smíšené porosty, jež lépe odolávají větrům. (Zásměta a kol., 1960)

Pohybem větru v lese vznikají chronické škody, urychluje se vysoušení půdy a zvyšuje se výpar, vzniká pokřivení kmenů, ovlivňuje se jednoznačné ukládání přírůstu a podle Baadera (1933-42) snižuje celková přírůstová schopnost. Vítr způsobuje odvátí listí, jemné země, humusu, přispívá k zchudnutí půdy a k tvorbě surového humusu; ztěžuje přirozenou obnovu. V horských polohách na exponovaných stanovištích vznikají pak stromy s korunami protáhlými ve směru převládajících větrů, stromy s vlajkovitou korunou. Kmeny takových exponovaných stromů mají na průřezu širší letokruhy na závětrné straně nebo jsou ve směru převládajících větrů nakloněné. (Korf, 1955)

Škody způsobené větrem jsou trvalé, škody způsobené vichřicemi jsou jednorázové, nepředvídané. Klasifikace silnějších druhů větrů od 6 stupně počínaje, jejich rychlost, tlak i charakteristiky jejich účinků jsou určovány dle Beaufortovy stupnice. (Korf, 1955)

Za odolné proti účinkům větru se považují porosty na exponovaných, skeletových a chudých půdách. Podstatně více jsou ohrožena živná stanoviště. Rostou na nich vyšší stromy, které vítr postihuje vždy více. Porosty s výškou 18-20 m mívají polomy nižší až o 70% ve srovnání s porosty, jejichž výška přesáhla 30 m. To platí ve stejném rozsahu i o porostech lepších bonit, na nichž bývají škody větrem trojnásobné proti bonitám horším. Větretem silně ohrožena jsou trvale podmáčená a rašelinná stanoviště. Stromy na nich mají mělké zakořenění, které nesahá hlouběji než 20 – 40 cm, a proto bývají často vyvráceny. (Křístek a kol., 2002)

Scénáře, zabývající se klimatickou změnou předpokládají, že výskyt ničivých vichrů bude v budoucnu častější a že jejich dopad na lesní ekosystémy bude ničivější. (Vacek, Simon, Remeš a kol., 2007)

## **2.2 Působení sněhu**

Sníh je příčinou velikých živelných pohrom v lesích. Mokrý sníh, napadne-li ve velkých vrstvách, způsobuje sněhové polomy a vývraty a kromě technického poškození dřeva se tím vytvářejí podmínky pro nástup druhotných škůdců (hmyz a houby). Nejčastěji trpí sněhem stejnověké, nesmíšené jehličnaté porost, především borové a smrkové, a to v nadmořských výškách 400 – 600 m. Účinnou ochranou je jediné správné zakládání smíšených porostů jehličnatých a listnatých a včasná výchova porostů probírkami, jimiž se umožňuje stejnoměrný vývin korun a zvyšuje se odolnost stromů proti sněhovému tlaku. (Zásměta, 1960)

Mokrý sníh ohrožuje zejména mladé porosty ve věku 20 – 60 let. Ve druhé polovině doby obmýtí, tedy ve věku nad 60 let, se nebezpečí škod způsobených sněhem značně snižuje. V korunách dospělých porostů se udržuje jen 74% ve srovnání s porosty 20letými. Při velké sněhové zátěži jsou kmeny v mládí ještě velmi tenké a ohrožení je tak velké. Nejcitlivěji reaguje na tlak sněhu borovice. Jednou z příčin vysoké citlivosti borovice je křehkost jejího dřeva. (Křístek a kol., 2002)

Sníh jako jeden z nejdůležitějších škodlivých činitelů způsobuje větší sněhové kalamity jednou za 4 – 5 let a velké zhruba po 20 letech. Sníh škodí hlavně v listopadu a v prosinci, námraza pak v prosinci až únoru. (Vicena a kol., 1979)

Poškození lesních porostů vyvolává mokrý sníh nejčastěji při teplotách nad bodem mrazu. K poškození dochází až tehdy, napadne-li větší množství sněhu v krátkém časovém sledu. Aby došlo ke zlomení kmene sněhovou zátěží, musí tíha sněhu překročit kritickou hodnotu, diferencovanou podle dřevin. K tomu dochází při nahromadění mokrého sněhu v korunách ve vrstvě 25 - 40 cm. (Poleno, Vacek a kol., 2007)

### **2.3 Působení námrazy**

Mráz škodí prakticky jen tehdy, nastanou-li příliš extrémní vysoké mrazy a trvají dlouho. Pak se objevují mrazové kýly, hlavně na listnáčích, které dřevo technicky znehodnocují. Při silných mrazech se objevuje dále takzvané mrazové jádro, hlavně na bucích, které je rovněž technickou závadou. (Zásměta, 1960)

Nezanedbatelný je vliv mrazu na přípravě povrchu pro udržení sněhu, což je vlastně spolupůsobení námrazy, ledovky a sněhu, kdy námraza či ledovka spojí jehlice, větvičky a větve do jednoho celku, na kterém se pak lépe usazuje sníh. Při zmrznutí dřeva dochází k výraznému snížení pevnosti v ohybu, což má za následek, že dřevo je křehčí. Avšak toto zmrznutí dřeva může působit i pozitivně na stabilitu, neboť zvyšuje pevnost v tlaku (unesou 2 x více sněhu, pokud se nemůže kmen ohnout, což vyžaduje plný zápoj). (Vicena a kol., 1979)

Při posuzování odolnosti kmene proti tlaku sněhu nebo námrazy je třeba ještě vzít v úvahu, zda v okamžiku ohrožení je dřevo stromu úplně nebo částečně zmrzlé nebo není-li zmrzlé vůbec. Zmrzlý strom snese až dvojnásobnou tíhu mokrého sněhu než kmen nezmrzlý. Tato okolnost umožňuje pochopit, proč dochází ke zlomům stromů hlavně při déle trvajících oblevách; zlomení stromu tu působí nejen náhlé zvýšení tíhy mokrého sněhu, ale i to, že kmene začnou od povrchu kmene rozmrazat a neunesou již tak velkou zátěž v korunách. (Poleno, Vacek a kol., 2007)

Návětrné svahy jsou poškozovány námrazou nejvíce. Jejich vyšší poškození vzniká tím, že pohyb vzduchové námrazové hmoty při nárazu na návětrnou stranu se zpomaluje, ztrácí tím část své unášecí síly a mlhové kapičky e více ukládají na podchlazené koruny stromů. Další příčinou vyššího poškození návětrných svahů je, že koruny stromů jsou směrem dolů zavětveny a olistěny a proto se na nich ukládá i více námrazků. To vede k nesymetrickému namáhání stromů, dochází tím ke zlomům a vývrátům směrem dolů. (Kuhl 1992 in Vicena, 2003)

### **2.4 Působení sucha**

Škody vedrem se projevují nejčastěji ve formě korní spály na dřevinách s hladkou kůrou, které byly náhle vystaveny oslunění. Silným přehřátím (i přes 50°C) svrchních vrstev pletiva praská a odlupuje se kůra i dřevo a takto vzniklé rány se pak stávají vstupním místem pro hmyzí škůdce i houby. Korní spalou trpí často buky, smrky, jedle, javory a jasan, nejvíce však starší stromy ve věku 60 – 70 let. (Zásměta, 1960)

## 2.5 Působení dřevokazných hub

Nejčastějším houbovým parazitem vyskytujícím se v NP Šumava je václavka obecná (*Armillaria Mellea*). Tato saproparazitická dřevokazná houba je parazitem živých stromů a napadá všechny dřeviny. V suchých obdobích vzrůstá intenzita, kdy jsou poškozeny kořínky a podhoubí, vniká do kořenového systému. Po infekci se houba rozšiřuje do oddenkové části. (OPRL, 2001)

Václavkami (*Armillaria Spp.*) jsou u nás nejvíce ohroženy smrkové porosty na živných stanovištích středních poloh. Z hlediska typologického jde především o živné řady B v 3. LVS - 4. LVS. Ačkoliv na těchto stanovištích je václavka smrková bezesporu primárně parazitickou dřevokaznou houbou, na stejném stanovišti s přirozenou dřevinnou skladbou ji nacházíme jako houbu, která příležitostně napadá jednotlivé kořeny přestárých dřevin a jako saprofyt se významně podílí na dekompozici kořenů a pařezů. Prvotní příčinou infekce smrku primárně parazitickými dřevokaznými houbami je nejčastěji narušení funkce kořenů v důsledku přísušku. Jemné koncové kořínky bývají také mechanicky poškozené v důsledku působení tahových sil během vysychání půdy a takto narušený kořenový systém dále zhoršuje zásobení hostitele vodou a predisponuje jej k infekci jak václavkami (*Armillaria Spp.*), tak i dalšími parazitickými houbami, především pak kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion annosum*). V pokročilejších fázích choroby se napadení dřevin projevuje celkovým prosycháním koruny, vzácněji i náhlým odumřením hostitele a rychlým rozvojem syroccia pod kůrou. (Jančařík, Jankovský, 1999)

## 2.6 Působení podkorního hmyzu

Chronická poškození čerstvě vyrašených výhonů nebo starších jehlic se objevují v horských oblastech, kdežto akutní žíry postihují jehličí pouze v pahorkatinách. Podkorní škůdci se hromadně vyskytují hlavně po polomech větrem, když se namnožili v polomovém dříví, a pak napadnou i zdravé stromy. (Pfeffer a kol., 1961)

V ohrožených smrkových porostech od stáří 60 let se klade na každých 5 ha 1 lapák, aby se zachytilo jarní rojení brouka. Tam, kde se zjistí husté obsazení škůdce, připraví se kontrolní lapáky druhé série, které se kladou asi 3 týdny po nalétnutí první série. Při přemnožení kůrovců se lapáků používá i jako obranných prostředků. Na každých 5 stromů nalétnutých v porostu a včas zpracovaných se klade průměrně 1 lapák, na každý napadený a pozdě zpracovaný kmen 1-2 lapáky. V tomto případě se podle hustoty osazení kácení lapáky druhé a popř. i třetí série. Kromě

toho se v porostech běžně vyznačují a zpracovávají těžby. Napadené stromy mají být zpracovány do 31. III. popř. do 30. IV. následujícího roku. (Pfeffer a kol., 1961)

Smrkové stojící zlomy v porostech 3.- 4. věkového stupně neposkytují v 1. roce po polomu disponibilní prostor hospodářsky významným kambioxylofágům. Odlomy umožňují vývoj minimálně jedné generaci lýkožrouta lesklého (*Pytiogenes chalcographus*) (v závislosti na jarním průběhu počasí). V mladých, rozlámaných a uvolněných porostech s nezpracovanou hmotou odlomů vzniká nebezpečí napadení lýkožroutem lesklým v následném roce po poškození, zvláště za přísušku ve václavkových porostech. (Kula a spol., 2009)



Foto č. 1: Pohled z Šumavské rozhledny Poledník na porosty zničené kůrovcem



### 3 Stabilizační prvky prostorové úpravy

Dnes již aktualizovaný lesní zákon č. 166/1960 zdůrazňoval v § 45 povinnost v lese hospodařit tak, aby ani vlastní, ani sousední porosty nebyly ohrožovány větrem. Průseky v lese nutno vést tak, aby porosty byly co nejméně ohrožovány větrem. Vlastníci sousedních pozemků nejsou oprávněni přesekávat kořeny okrajových lesních stromů, i když tyto stromy zasahují do jejich pozemků.

Správný postup porostní obnovy je klíčem pro úspěšné hospodaření v lese. Porosty jsou často nevhodně otevírány na návětrných stranách a jsou tak vystaveny nárazovému proudění vzduchu, jež vede k polomům.

Za rozvrácený porost považujeme takový porost, který má narušenou stabilitu, otevřené návětrné strany nebo zničený porostní plášť. Takový porost není schopen odolat ničivému větru a lze tedy u něho očekávat nové polomy. Při větrných polomech bývají často poškozeny nárosty a při likvidaci dřeva může dojít i k zániku přirozeného zmlazení. Na vlhčích lokalitách dochází k zamokření půdy, na prudkých svazích k půdní erozi. Zalesňovat holiny po polomových plochách je nutné v co nejkratším časovém intervalu, aby se předešlo vzniku buřeně, jež zalesňování značně ztěžuje.

Ukázalo se, že rychlost větru nejvíce zmírňují pásy polopropustné; dosáhnou-li pásy výšky 15 m, sníží rychlost větru na 60% původní hodnoty již ve vzdálenosti 40 m před pásem a 250 m za pásem. Podle tohoto průběhu rychlosti větru je optimální vzdálenost mezi pásy 300 m. (Nägeli, 1946 in Vicena, 1979)

Účinnost pásů je nejvyšší ve směru kolmém na vítr. Přichází-li vítr k pásu pod ostrým úhlem do 50°, proudí pak podél pláště. Ochranný účinek se v tomto případě zmenšuje. Rozdíl v rychlostech větru bývá 7 - 27%. (Sus, 1948 in Vicena, 1979)

Důležitá je stejnoměrná skladba pásů, nerušená průrvami a mezerami. V mezerách se totiž rychlost větru zvětšuje asi o 20%. (Nägeli, 1946 in Vicena, 1979)

Ke zvýšení stability porostu se užívá v porostech stejnorodých a stejnověkých, zpevňovacích sečí. Tyto seče jsou vedeny kolmo na směr převládajícího větru. Seče je třeba umístit tak, aby na ně po směru větru navazovaly mladé porosty nebo porosty odolné proti větru.

**Odluka** - zpevňovací seč sloužící k ochraně mladších porostů při odtěžení porostu sousedního. Smýcením staršího porostu bude mladší porost odkryt a plně vystaven náporu větru. Z tohoto důvodu je třeba včas zajistit mladší porost krycí ochranou, tzn. novým věkovým stupněm mezi oběma porosty. Odluku lze vytvořit také postupným prosvětlením porostu tam, kde zamýšlíme toto zpevnění vytvořit a poté přirozeně nebo uměle obnovit. Odluku tvoří naholo vykácený pruh zhruba o 10 - 15 m. Šířka pruhu nemá překročit výšku staršího porostu. Zpevňovací pruh je třeba ihned zalesnit melioračními a zpevňujícími dřevinami, jež vytvoří ochranný a zároveň stabilní pás. Pravidelným opakujícím se intervalem takovýchto sečí lze docílit střechovité struktury porostů, která vyhovuje požadavkům ochrany porostů v závětrí. Předpokladem pro vytvoření odluky je porost mladší 50 let, nejpozději 20 - 30 let před mytní zralostí staršího porostu.

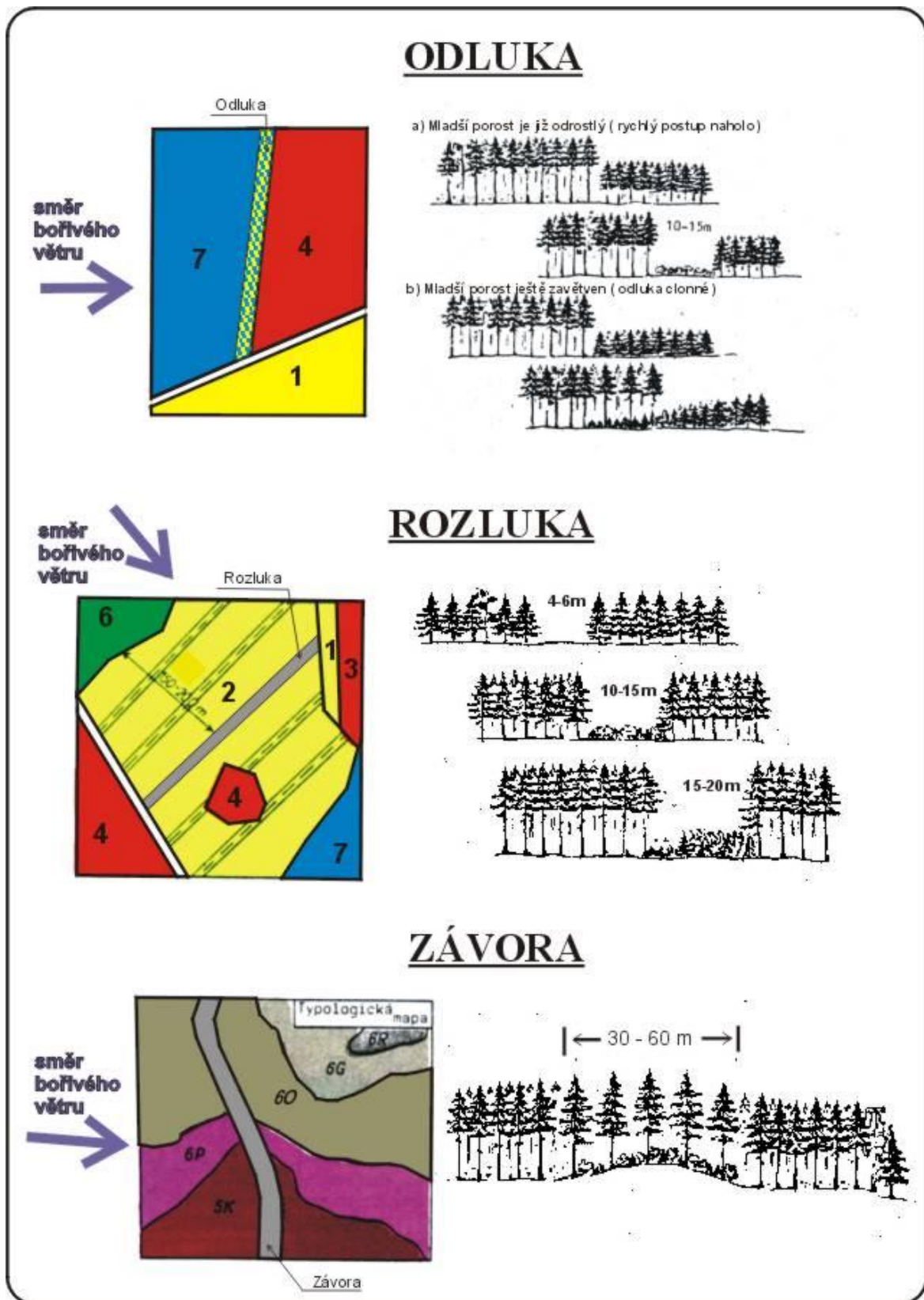
**Rozluka** - rozčleňovací a zajišťovací seč sloužící k rozdělení rozsáhlých stejnověkových porostů na menší samostatné plochy, které mnohem lépe odolávají letním i zimním vichřicích. Rozluky se uplatňují v první řadě jako zpevňovací prvek především smrkových porostů stejného věku. Poloha a směr rozluky není pevně dána. Tyto aspekty musí být vhodně zvoleny tak, aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku. Rozluky se zakládají formou 10 - 15 m širokých holosečí. Jako stabilnější linie lze použít takových míst v porostu, kde již byl částečně vytvořen odolnější pruh vlivem terénu. K tomuto účelu složí např. průseky, cesta probíhající ve směru kolmém na směr nebezpečného větru, vystouplé meze nebo modřínové pásy. Vykácené pruhy je třeba ihned zalesnit stabilními dřevinami jako je buk nebo jedle. Stanoviště ovlivněná vodou lze zpevnit pouze prosvětlením zpevňujícího pruhu a podle potřeby tento pruh podsazovat.

**Závora** - zpevňovací pruh založený uvnitř rozsáhlých méně odolných porostů. Prosvětlený pás je vytvořen skupinovitým nebo stejnoměrným prosvětlením. Délka pásů nemá přesáhnout 300 - 400 m a šířka 50 - 60 m. Cílem vytvořené závory je vypěstování stromů s hlubokými korunami a dobrým zakořeněním zpevňující porost. Pruhy se zakládají v místech výhodných svou polohou kolmo nebo šikmo proti směru bořivého větru. Nejvhodnější postup je nejprve prosvětlit skupiny stabilních a odolných dřevin ve stanoveném směru a postupně dalším prosvětlováním porosty spojovat v pás nepravidelné šířky. V takovémto pásu se podpoří obnova dřevin se zpevňující funkcí. V dospívajících porostech se stabilizační pásy postupně prosvětlují a ze dřevin snášejších stín se vytvoří spodní patro.

**Zpevňovací žebra** - jsou 15 - 20 m, popřípadě až 40 m široké pruhy zalesněné bukem a modřínem. Zakládají se hlavně v rozsáhlých smrkových a borových monokulturách, které tímto lze rozdělit na menší části o velikosti 3 - 5 ha. V pruzích je udržován řidší spon a zastoupení dřevin tvoří minimálně 40% melioračních a zpevňujících dřevin. Pásky jsou zakládány kolmo na směr nebezpečného větru. Pokud zpevňující žebra nebyla vytvořena hned při zalesňování, je možné doplnit stabilizačními dřevinami již zajištěné kultury.

**Porostní plášť** - zavěšovaný okraj, který uzavírá porost před působením atmosférických vlivů. Chrání stromy uvnitř porostu před ničivými následky nejen větru, ale také námrazy, ledovky, vysoušení, mrazu, imisím nebo lavinám. Okrajové stromy musí být pevné a odolné proti zlomení a vyvrácení. Dostatečně stabilní okrajový pás by mělo tvořit alespoň 30% listnatých dřevin. Spodní vrstva je tvořena keři. Větrný plášť je třeba pečlivě chránit před poškozením přibližováním.

Obr. č. 1 Vnitřní prostorové uspořádání porostu



Zdroj: Šálek, 2011

Intenzitu větrných polomů neovlivňuje pouze dřevinná skladba, ale na celkovou stabilitu porostu má vliv více porostních charakteristik. Mezi ně patří bonita, zastoupení dřevin, výška, tloušťka, štíhlost, věk, rozloha nebo také terén.

Mezi nejdůležitější faktory neovlivnitelné člověkem patří:

- **Rychlost větru** - pro odhad síly větru se používá Beaufortova stupnice, jež klasifikuje sílu větru pomocí dvanácti stupňů. V praxi rozlišujeme dva druhy větrného proudění. Laminární a turbulentní proudění. Pokud vzduchové části postupují rovnoměrně a přímočaře nazývá se toto proudění laminárním. V přírodě se vyskytuje pouze zřídka. Turbulentní proudění je takové, kdy vzduchové částice víří a narážejí na překážky. Vítr mění svou rychlost a nepostupuje rovnoměrně, nýbrž nárazovitě.
- **Terénní podmínky** - statická stabilita a vlastnosti lesních porostů se utvářejí v závislosti na reliéfu terénu. Nejvíce jsou větrem ohroženy stromy v horských polohách a v údolních polohách, kde je vyvíjen tlak na boky zužujícího se údolí. Velmi ohroženy jsou také návětrné svahy, kde vítr snadno vniká pod koruny stromů. Ohroženy větrem jsou také hřebeny a závětrné svahy se sklonem nad 10 - 15°, kde vítr prudce spadá do údolí.
- **Stanoviště** - jako vysoce stabilní a větru odolné stanoviště lze považovat smrkové hospodářství exponovaných stanovišť (Plíva, 1975 in Vicena 1979). Na tomto stanovišti mají smrkové porosty většinou spádné kmeny s velkými korunami a jejich velmi dobré zakotvení v půdě zvyšuje celkovou stabilitu porostů.

Na chudých kyselých půdách jsou rovněž smrkové porosty poměrně stabilní. Porosty na těchto stanovištích mají zpravidla sníženou bonitu a dobře zakotvené kořeny vcelku dobře vzdorují náporům větru.

Větre ohrožovány jsou porosty živných stanovišť a tato ohroženost stoupá s přibývajícím vlhkostí. Živná stanoviště tvoří především půdy hluboké, čerstvé, písčitohlinité až hlinitopísčité. Smrkové porosty zde dosahují vyšších bonit a tvoří kmeny štíhlé a plnodřevné. Je třeba více dbát na ochranu těchto porostů před větrem.

Na půdách oglejených a podmáčených vytváří smrk velmi mělké kořání. Takové porosty mají rychlý vzrůst a již tak nízkou stabilitu často snižují ještě mezery po vývratech větších stromů.

Na stanovištích vysoce ohrožených větrem a s nízkou stabilitou je třeba volit častější výchovné zásahy.

- **Věk porostů** - Větrém jsou nejvíce ohroženy starší porosty. Výčet škod v mladých porostech je zřetelně nižší.

V porostech mladých jsou škody větrem tím menší, čím více je do těchto porostů vedeno výchovných zásahů. Porosty dospělé nelze již dostatečně předmytními těžebními zásahy zpevnit, a proto je třeba do nich obezřetně umísťovat mytnou těžbu. Nejčastější obětí větrných polomů jsou porosty přestálé. Důležitým opatřením proti škodám větrem je včasná likvidace přestálých porostů.

Dle Viceny (1979) je třeba upozornit na periodicitu, s jakou polomy postihují v určitých časových intervalech vždy stejná území. Například v roce 1934 se přehnala přes šumavské lesy vichřice, která na polesích Uhlíkov, Stožec a Nové Údolí způsobila značné škody. V roce 1955 postihla lednová vichřice stejná oddělení, jak ukazuje toto porovnání:

Tabulka č. 2: Porovnání polomů v jednotlivých letech

Polesí	Oddělení	Polom v r. 1934 m3	Polom v r. 1955 m3	Věk postižených porostů v r. 1955
Uhlíkov	7 - 8	600	1685	85 - 115
	31 - 33	400	549	84 - 196
	13 - 14	260	518	89 - 118
	57 - 58	250	1994	90
Nové Údolí	3	240	1586	92 - 125
Stožec	3 - 4	200	307	85 - 120

(Vicena, 1979)

Ochranou proti větru je důležité zabývat se již při zakládání porostu. Avšak ochranná opatření lze učinit v každém věku. Při zalesňování holin přichází v úvahu řidší spon, ochranné pásy, zakládání smíšeného lesa, aby bylo možné vypěstovat smíšené a dlouhověké porosty.

Ochranné pásy jsou široké nejméně 30 m a jsou uspořádány tak, aby tvořily pravoúhlou síť. Vzdálenost je třeba volit, tak aby zpevňující pás zaujímal asi 20% celkové plochy lesní půdy.

Smrčiny I. věkové třídy jsou obzvláště vhodné pro výchovu v řídkém sponu a pro péči o koruny. V porostech je vhodné založit ochranné pásy, kde se uplatní především stinné dřeviny jako buk, jedle a klen.

Porosty II. věkové třídy je možno velmi dobře zpevnit silnějšími výchovnými zásahy. Ještě větší stability lze dosáhnout zřízením ochranných pásů podsadbou jedle a buku.

V porostech III. věkové třídy je zakládání ochranných pásů jen výjimečné. Mezery v porostech by měly být podsazeny bukem a jedlí. Prosvětlením lze vytvořit odolné jedince s dobrými korunami.

Pro porosty poslední věkové třídy nejsou vyhlídky na snížení škod větrem pro nejbližší dobu příliš valné. V těchto porostech se musíme intenzivně zaměřit především na jejich obnovu, aby byla odolná proti větru alespoň budoucí generace.

Dalšími významnými stabilizačními prvky porostů, které člověk již může ovlivnit hospodařením, jsou **odolnost a vlastnosti dřevin**.

- **Tloušťka** - Tloušťka kmene má pro stabilitu stromu mnohem větší význam než ostatní faktory. Úsilí lesního hospodáře by proto mělo v oblastech ohrožovaných větrem směřovat k tomu, aby bylo včasnými zásahy dosaženo co největších tlouštěk stromů v porostech. Zdravé a normálně rostlé stromy trpí zlomem kmene jen velmi zřídka a to většinou pokud se jedná o stromy narušené hnilobou.


Zvětšení tloušťky stromů na pařezu o 10% má za následek zvýšení stability stromu až o 50% a naopak zmenšením tloušťky stromu na pařezu o 10 cm (při stejné výšce stromu a při stejné velikosti koruny) se stabilita kmene sníží o 40%. (Poleno, Vacek a kol., 2007)

- **Štíhlostní kvocient** - menší štíhlostní kvocient znamená pro strom větší odolnost proti námraze a tlaku mokrého sněhu, ne však vůči větru. Menší štíhlostní kvocient je zpravidla zjištěn u stromů s dlouhou a širokou korunou, které vystavují větru větší plochu.

Např. strom s korunou, jehož délka se rovná 80% výšky, má proti stromu s korunou sahající do poloviny kmene stabilitu proti větru sníženou asi o 12%. Tlak větru se snižuje s klesajícím úhlem  $\alpha$ . (Poleno, Vacek a kol., 2007)

Smrky s tvarem koruny pod úhlem v rozmezí od 40° do 60° (stromy podúrovňové) jsou odolnější než smrky s úhlem koruny až 80° (solitéry). (Poleno, Vacek a kol., 2007)

Obr. č. 2 - Faktory působící na stabilitu smrku



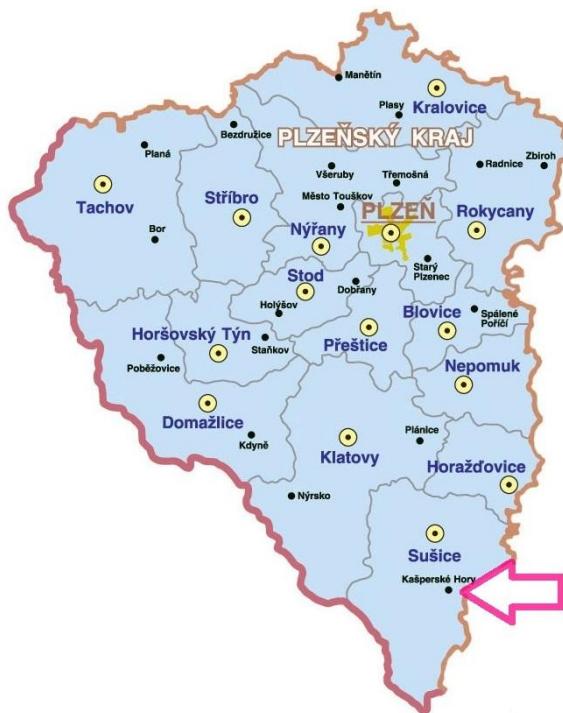
tloušťka kmene při pni ( $d_{0,2}$ ) cm	35	35	35	45	25	35	35
tloušťka kmene ve výšce 5 m nad zemí ( $d_5$ ) cm	22	22	22	30	15	22	22
výška stromu (H) m	24	24	24	24	24	30	18
vzdálenost těžiště koruny od průřezu $d_5$ (h) m	11	6	15	11	11	17	5
max. rychlost větru, kterou snese strom bez poškození ( $v_w$ ) km.hod. <sup>-1</sup>	122	107	163	193	69	93	199
max. rychlost větru, kterou snese strom bez poškození (index)	100	88	134	158	57	76	163

Zdroj: Poleno, Vacek a kol., 2007 (upraveno podle Vicena, Pařez, Konopka, 1979)



## 4 Charakteristika území

Obr. č. 3: Umístění Kašperských Hor v Plzeňském kraji



Obec Kašperské Hory se nachází v nadmořské výšce 739 metrů na svahu horského hřebene mezi říčkou Losenicí, Zlatým a Opoleneckým potokem. Zeměpisnou polohu určují souřadnice  $49^{\circ}09'$  severní šířky a  $13^{\circ}33'$  východní délky.

### 4.1 Přírodní poměry

#### 4.1.1 Lesní majetek

Severozápadní hranici lesního majetku Kašperských Hor tvoří soutok Vydry a Křemelné, nacházející se u Čenkovy pily. Soutokem těchto dvou řek vzniká řeka Otava, která se stáčí směrem na sever k obci Annín. Zde hranice uhýbá na východ a pokračuje dále k dílci 4F a na Trnovy Dvory. Odtud směřuje na samotu Nový Dvůr a k oddělení 5. Dalším směrem je jižní strana a osada Žlíbek. Na jihovýchodní stranu se dostaneme po lesní cestě k samotě Žďánov. Hranice pokračuje jižním směrem po okrajových částech oddělení 21-24, 27 a 28. Mírně se stáčí k jihozápadu a napojuje se na silnici k penzionu Kačerov, nacházející se zhruba 3 km od Kašperských Hor. Zde směřuje k oddělení 20 a k obci Červená, dále k oddělení 30, kde uhýbá severovýchodním směrem k obci Nicov a oddělení 32. Zde odklon na jih, až k bývalé hranici závodu. Odtud k oddělení 30 a 31 (jižní část) a okrajem odd. 35-39, 42, 101, 100. Zde dochází opět k odklonu severozápadním směrem k obci Horská Kvilda. U Vydřího Mostu se hranice stáčí

na jihozápad a pokračuje kolem Kvildské slatě. Dále kopíruje okraje oddělení 88-91, kde překračuje silnici Kvilda – Filipova Huť. Zde hraničí se zemědělskými pozemky a severněji se napojuje na řeku Vydru. Vydrou až k Čeňkově pile, k Otavě.

#### 4.1.2 Přírodní lesní oblast

Severní a severovýchodní část majetku (nad linií Kašperské Hory – Kavrlík – Žlíbek) je začleněna do přírodní lesní oblasti 12 – Předhoří Šumavy a Novohradských Hor (zaujatá plocha porostní půdy činí 478,75 ha). Ostatní převládající část majetku města Kašperské Hory se nachází na PLO 13 – Šumava (zaujatá plocha porostní půdy činí 5 457,64 ha).

#### 4.1.3 Geomorfologické poměry

Lesy města Kašperské Hory náleží do geomorfologického celku Šumava, severovýchodní část oblasti do celku Šumavské podhůří. Jižní a jihovýchodní část tvoří okraj Kvildských Plání. Povrch Plání je převážně mírně zvlňený, potoční údolí jsou vesměs mělká a otevřená, mělké sníženiny vyplňují rašeliniště. Pláně směrem k severu sestupují do pahorkatinné oblasti. Ta je převážně tvořena spíše plochými hřebeny, táhlými svahy a hlouběji zaříznutými údolními s vodotečemi. Poněkud odlišná SV část (hrad Kašperk) má charakter více členité pahorkatiny s místy ostřejšími hřbety, i když nadmořskou výškou se od střední části příliš neliší.

#### 4.1.4 Geologické a půdní poměry

Z geologického hlediska náleží Kašperské Hory a jejich okolí k části krystalinika Českého masívu, nazývaného šumavská větev moldanubika. Vývoj tohoto geologického celku byl dokončen již v době karbonské, tedy zhruba před 340 milióny let. (Ruda,1990) Nyní v celé oblasti lesů města Kašperské Hory zcela převládají moldanubické ruly, v malé míře se vyskytují magmatity (žuly, granodiority). Sporadicky se objevuje amfibolit a kvarcit.

V severní a severovýchodní části oblasti převažuje kambizem, mírně pak kryptopodzol. Ve střední části převažuje podzol, ve zbylých částech je zastoupena organozem, glej, ranker a v malé míře těž kryptopodzol. Zrnitostně převažují půdy lehčí, hlinitopísčité, menší zastoupení mají půdy středně těžké až těžké (písčitojílovité). Pro Šumavské pláně jsou charakteristické půdy organické. Dle zastoupení skeletu převládají půdy kamenité až silně kamenité. Výraznou skupinou půd jsou horské hnědé půdy (oligotrofní a mezotrofní), vyjadřující průměrné podmínky poloh nad 750 metrů nad mořem. Menší podíl půd lze řadit do nižšího stupně degradovaných půd (způsobené činností člověka) s druhotně zhoršenou produkční schopností, především v kyselé řadě 6. lesního vegetačního stupně.

#### 4.1.5 Klimatické poměry

Lesní majetek města je rozčleněn do dvou klimatických okrsků. Převládá okrsek C1 – mírně chladný – vyskytující se na celé ploše s výjimkou severozápadní části území. Průměrná roční teplota – Kvildské Pláně 4°C, severní část 6°C. Okrsek B10 – severozápadní část území – mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinný – průměrná roční teplota 6°C. Roční úhrn srážek od 750 mm v SV části území (hrad Kašperk) až po 1200 mm Kvildské pláně na jihu. Průměrná délka vegetační doby je 110 dnů – Pláně, 140 dnů – Rejštejn a Kašperské Hory.

#### 4.1.6 Hydrologické poměry

Z Kvildských Plání v jižní části území je voda odváděna potoky do Vydry. Hammerský potok pramenící na Kvildských Pláních, protékající Horskou Kvildou a pokračující severozápadním směrem se rovněž vlévá do Vydry. Vydra se na severozápadě vlévá do Otavy a ta je povodím SZ části oblasti. Na jihovýchodě sbírá vodu potoků Losenice, pokračuje SV částí NP Šumava a u Rejštejna se vlévá do Otavy.

#### 4.1.7 Stanovištní poměry

##### 4.1.7.1 Fytogeografické rozdělení

Lesní majetek města Kašperské Hory spadá do dvou fytogeografických oblastí: A-1 – Hercynicum Eu – hercynikum – podoblast horské květeny středoevropské A-3d – Hercynicum Prachercynicum – obvod teplejší květeny hercynské

##### 4.1.7.2 Lesní vegetační stupně

Území je charakterizováno značným rozpětím nadmořské výšky (700-1220 metrů nad mořem) a tomu odpovídajícímu zastoupení čtyř lesních vegetačních stupňů. V severovýchodní části území (oblast kolem města Kaperské Hory) se prolíná pátý lesní vegetační stupeň – jedlobukový, se šestým lesním vegetačním stupněm – smrkobukovým, s nadmořskou výškou 700 až 800 metrů nad mořem. Ve střední části (po linie Zlatá studna – Zhůří – Horská Kvilda – Hammerský potok) převládá šestý lesní vegetační stupeň – smrkobukový, často doplňovaný sedmým lesním vegetačním stupněm – bukosmrkovým (převážně vlhké až zamokřelé lesní typy). Nadmořská výška se pohybuje cca od 700 až 1100 metrů nad mořem. Jižní část – vrchovinná až pláně, nejvyšší a nejchladnější polohy lesů města, je charakteristická pro osmý lesní vegetační stupeň – smrkový. Pouze směrem k severu je promíšen se sedmým lesním vegetačním stupněm – bukosmrkovým. Nadmořská výška se pohybuje v rozpětí 1100 až 1200 metrů nad mořem.

#### 4.1.7.3 Edafická kategorie

Největší plošné zastoupení má kategorie K (normální, řada kyselá), následuje S (svěží, řada živná), N (kamenitá, řada kyselá), V (vlhká, řada obohacená vodou), Q (chudá, řada oglejená), R (rašelinná, řada rašelinná). Ostatní kategorie na lesním majetku města Kašperské Hory jsou zastoupeny v menší míře.

#### 4.1.7.4 Růstové podmínky

Tyto je třeba chápat komplexně jako výslednici působení souboru přírodních činitelů v dané oblasti. Ty jsou dány výše uvedenými půdotvornými horninami, vzájemnými vztahy (hornina, půda, klima – lesní vegetační stupeň) a poměry klimatickými a geomorfologickými. Zvláštnosti růstových podmínek LHC se promítají do hospodářských opatření. K celkovému acidofilnímu charakteru oblasti přispěla i záměna původních smíšených lesů za jehličnaté monokultury. Proto se typizace podmínek opírá především o půdní vlastnosti a bonitu půdy. Růstové podmínky velkou měrou ovlivňují faktory lesním porostům škodící a hospodaření stěžující. Patří sem především námrazy působící větší či menší škody vrcholovými zlomy v porostech téměř všech věkových tříd, ale soustředěné jsou převážně do porostů středního věku. Dále sem patří vliv větru, který v roce 2007 způsobil zásadní škody na lesních porostech. Z přímých antropických vlivů se v poslední době snižuje ohrožení a poškození porostů průmyslovými emisemi v důsledku ekologických opatření v průmyslových zónách. V dřevinné skladbě na LHC Kašperskohorské městské lesy má největší plošné zastoupení SM (82%), BO (3,4%), JD (2,2%), ostatní jehličnaté dřeviny mají plošné zastoupení do 1 %. Z listnatých dřevin má největší zastoupení BK (7,5%), BR (1,7%) a OL (0,9%). Ostatní listnaté dřeviny na lesním majetku mají plošné zastoupení do 0,5%.

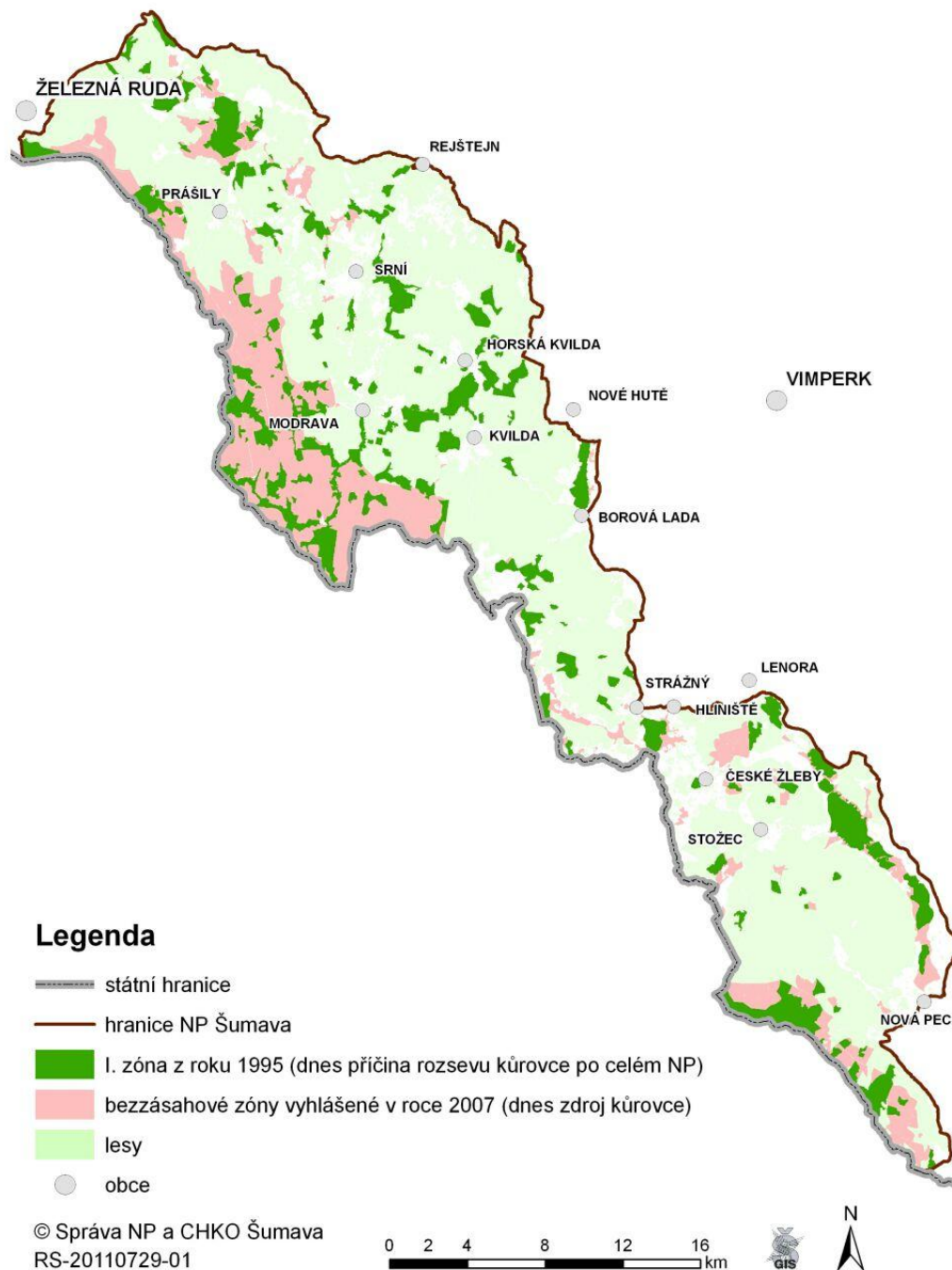
## 4.2 Majetkové poměry

Město Kašperské Hory je vlastníkem lesní půdy, jejíž téměř celá rozloha podléhá režimu NP Šumava. Lesy jsou na současné hospodářské výměře 6075 ha plánovitě hospodářsky využívány s cílem udržení trvalé produkce dřeva.

Získání prvních lesních pozemků do vlastnictví Kašperských Hor sahá až do 14. století. Konkrétně roku 1345 získalo město královským darem pralesy na území dnešní Kvildy, Horské Kvildy a Zhůří. Obyvatele horního města motivoval nepochybně zájem rozšířit území, kde by se mohlo realizovat dolování zlata. Nemalým podílem přispěl také císař, jež roku 1584 rozprodával

panství v okolí hradu Kašperku a tak městečko (tehdejší „Hory města Reichensteina“) rozšířilo území o další lesní pozemky.

Obr. č. 4: Zonace NP Šumava



Zdroj: euportal.parlamentnilisty.cz

## 5 Metodika práce

Pro stanovení výše nahodilých těžeb byly použity podklady získané od Městských lesů Kašperských Hor. Data jsou převzata z Lesního hospodářského plánu (LHP) pro rok 2007 - 2017 a Hospodářské knihy. Zdrojem dat o výši úmyslných a nahodilých těžeb pro Českou republiku byl Český statistický úřad ([www.czso.cz](http://www.czso.cz)) a Ústav pro hospodářskou úpravu lesa ([www.uhul.cz](http://www.uhul.cz)). Zpracované údaje se týkají pouze lesů ve vlastnictví obce.

Nahodilé těžby jsou rozděleny do dvou kategorií a to na škody způsobené větrem a škody hmyzové. Na výši nahodilých těžeb se nejvýznamněji podílí právě vítr a dále podkorní hmyz, jež je nejvýznamnější z biotických škodlivých činitelů. Tyto faktory jsou sledovány v letech 2007 – 2010 na nejvíce poškozených odděleních, které se nachází v 7. a 8. lesním vegetačním stupni (LVS) na katastrálním území Horská Kvilda. Všechna tři oddělení jsou součástí PLO 13 Šumava a zároveň Ptačí oblasti.

Pro návrh hospodaření byly vybrány oddělení s největším podílem nahodilých těžeb. V těchto porostech jsou navrženy stabilizační pásy s hlubokořenicími dřevinami. Jako vzor sloužila především prostorová úprava těch porostů, které byly obnovovány po rozsáhlé kalamitě z roku 1967.



Foto č. 2: Kyrill, 2007 Zdroj: [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

## **6 Analýza nahodilých těžeb a návrh hospodaření**

### **6.1 Větrné kalamity v lesích Šumavy**

Ve starších porostech Šumavských lesů je nejvýznamnějším škodlivým abiotickým činitelem vítr. Výchova v rozsáhlých smrkových monokulturách je zanedbána a tudíž mají oslabené porosty omezenou schopnost odolávat i slabším náporům větru. Níže jsou vyjmenovány nejvýznamnější větrné kalamity v lesích Šumavy.

21. - 30. listopad 1821

18. - 19. listopad 1833

7. prosinec 1868

26. - 27. říjen 1870

9. - 12. listopad 1875

25. listopad 1917

9. červenec 1918

4. červenec 1929

23. - 24. listopad 1930

15. - 16. listopad 1941

17. leden 1955

24. červen 1957

4. - 6. prosinec 1960

26. květen 1967

2. - 4. leden 1976

23. listopad 1984

18 - 19. leden 2007

1. březen 2008

Zprávy o větrných kalamitách v západočeské části Šumavy se datují od 18. století. První historické zmínky pocházejí z let 1740 a 1778. Další větrné kalamity postihly toto území v 19. století: 1821, 1833, 1868, 1870, 1876. Další kalamity jsou zaznamenány v letech 1929, 1930, 1940, 1941, 1945 a 1955. Další větrné polomy postihly PLO 13 v letech 1960, 1962, 1967, 1973 a 1976. Rozsáhlou kalamitu pak způsobil bořivý vítr v letech 1983 a 1984. Kalamitní těžba vznikla hlavně v porostech narušených již předchozími větrnými polomy a hlavně katastrofální sněhovou kalamitou z roku 1979. Znovu vítr udeřil v roce 1990.

Z následujícího výčtu je patrné, že rozsáhlé větrné i sněhové kalamity nejsou pouze novodobou záležitostí, ale vyskytovaly se v hojném počtu již před mnoha staletími. Nejvíce větrných polomů na Šumavě se vyskytuje právě v zimním období, nejméně vichřic lze pozorovat na jaře. Právě zimní vichřice je typická delší dobou trvání a následně ztíženými podmínkami pro odhad polomů i vlastní zpracování.

Po abiotickém poškození porostů následuje přemnožení kůrovce. Míru přemnožení většinou určují zejména tři faktory - včasnost a způsob zpracování polomové hmoty, výchozí stav populačních hustot podkorního hmyzu a průběh povětrnostních vlivů po kalamitě.

**Orkán Kyrill** - 18. až 19. ledna 2007 se nad územím střední Evropy přehnal orkán Kyrill. Maximální rychlost větru byla naměřena na Sněžce v Krkonoších a to celých 60 m/s. Orkán způsobil značné materiální škody. Jen v lesních porostech byl rozsah poškození odhadnut na více než 10 milionů m<sup>3</sup> polomové hmoty. Zlomy i vývraty byly sledovány spíše ve starších věkových třídách. Následkům ničivého větru nebylo ušetřeno ani území NP a CHKO Šumava, kde byly ztráty odhadnuty na necelých 700 000 m<sup>3</sup>. Více jak 60 000 m<sup>3</sup> bylo zjištěno v bezzásahových zónách. Další desítky tisíc polomů vykazovaly lesy v majetku měst Kašperských Hor a Volary. Pro zpracování kalamitního dřeva ve vlastnictví NP a CHKO Šumava byl vypracován detailní postup zpracování včetně množství ponechaného dřeva a ochrany proti kůrovci.

**Vichřice Emma** - 1. až 2. března 2008 zasáhla Evropu vichřice Emma provázená prudkými srážkami a krupobitím. Vichřice dosáhla rychlosti mezi 120 - 140 km/hod. Touto vichřicí byly poškozeny nejvíce jihozápadní Čechy. V NP a CHKO Šumava byly polomy a vývraty odhadnuty na 25 000 m<sup>3</sup> dřeva.



## 6.2 Analýza nahodilých těžeb v letech 2007 - 2010

Vybraná oblast obhospodařovaná městskými lesy Kašperských Hor spadá do NP a CHKO Šumava a zároveň je součástí Ptačí oblasti Šumava, která byla stanovena Nařízením vlády č. 681 ze dne 31. prosince 2004.

V roce 2007 se největším podílem na výši celkových těžeb lesů města Kašperských Hor podepsal orkán Kyrill, který se nad územím střední Evropy objevil 19. ledna 2007. Tento podíl činil celkových 98,5 % celkových těžeb. Těžba kůrovcová obsáhla 0,7 % a těžba úmyslná 0,8 %.

Celková výše nahodilých těžeb se vyšplhala na 156 186 m<sup>3</sup> dřeva. Přičemž kůrovcová těžba činila z této sumy pouze 1 046 m<sup>3</sup>.

Po živelných polomech následuje obvykle zvýšený stav podkorního hmyzu, i tato skutečnost se bohužel podepsala na výši nahodilých těžeb v dalších letech.

Rok 2008 znamenal pro Kašperskohorské městské lesy kalamitní těžbu 44 274 m<sup>3</sup> dřeva po orkánu Kyrill a jarní vichřici Emma, zároveň tento rok přinesl těžbu dřeva zasaženého kůrovcem ve výši 17 889 m<sup>3</sup>. Nahodilé těžby se podílely na celkových těžbách 99,9%.

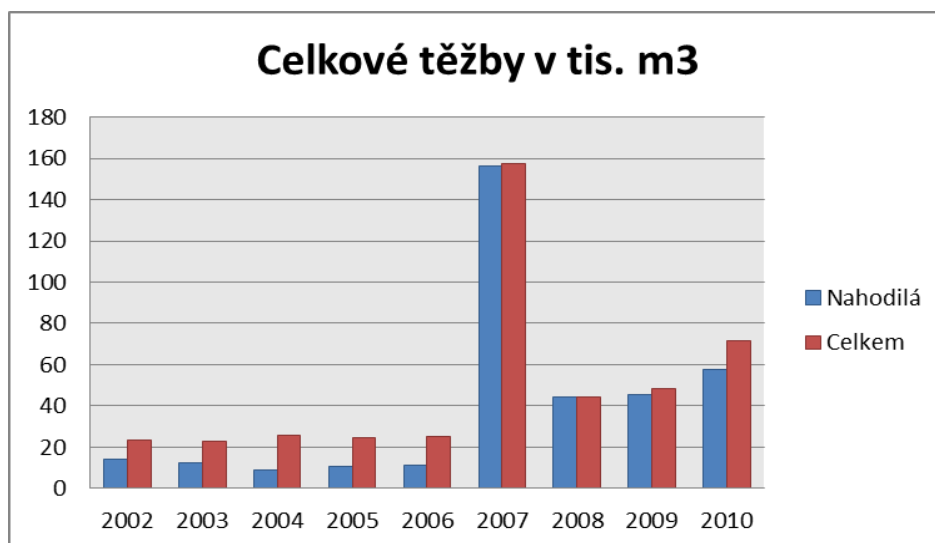
V roce 2009 bylo celkem vytěženo 48 079 m<sup>3</sup> dřeva. Živelná těžba činila 11 298 m<sup>3</sup>, kůrovcové těžby se vyšplhaly na 34 196 m<sup>3</sup>. Nahodilé těžby měly 94,6 procentní podíl.

V roce 2010 činila nahodilá těžba celkem 57 525 m<sup>3</sup>. Kůrovcová těžba čítala 52 527 m<sup>3</sup> dřeva.

Tabulka č. 2: Podíl nahodilých těžeb na těžbách celkových v letech 2002 - 2010

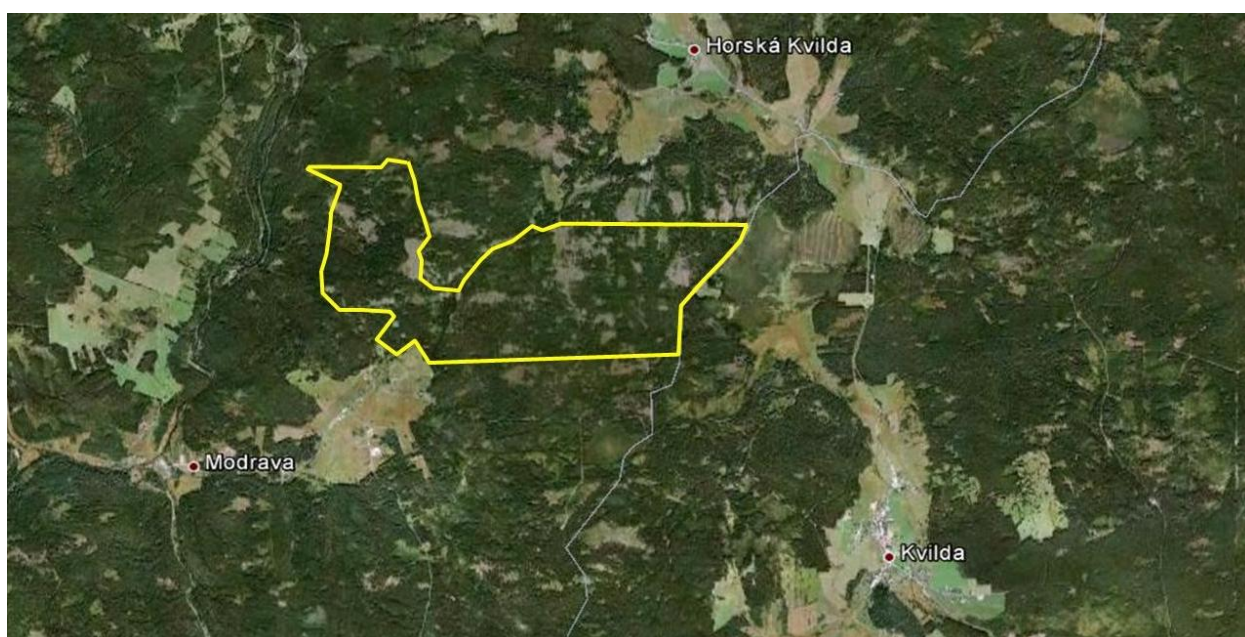
	Těžba v m3								
ROK	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nahodilá	13859	12346	8842	10496	11064	156186	44271	45494	57525
Celkem	23119	23026	25426	24829	25164	157490	44303	48079	71370

Graf č. 1: Celkové těžby v letech 2002 – 2010 na celém území lesů města Kašperských Hor



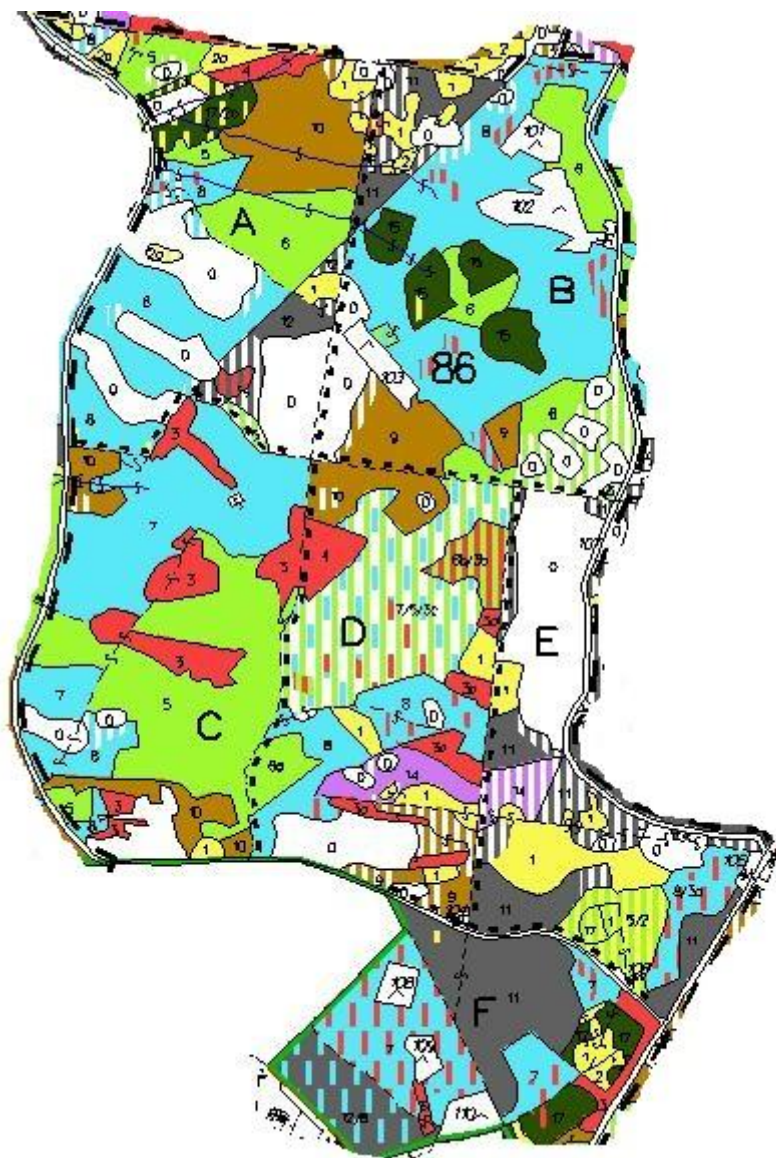
Pro návrh hospodaření byla vybrána oddělení 86, 90 a 91, která jsou nejvíce poškozena biotickými a abiotickými činiteli. Zájmová část se nachází na katastrálním území Horské Kvildy v nadmořské výšce od 1060 - 1160 m.

Obr. č. 5: Umístění zájmového území



### 6.3 Oddělení 86

Obr. č. 6: Porostní mapa odd. 86



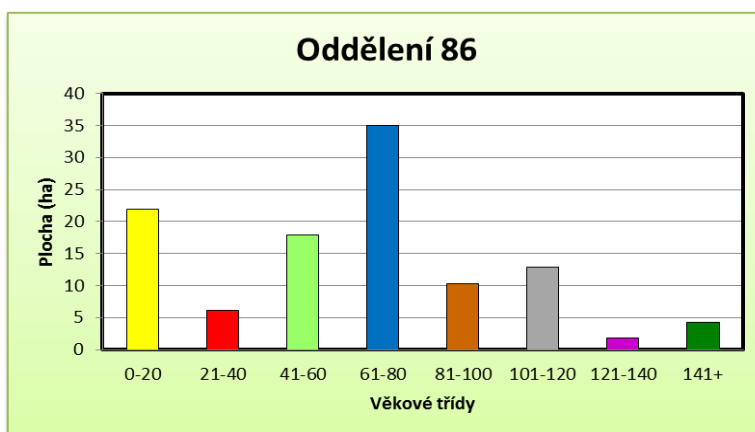
Oddělení 86 je situováno západně od oddělení 90 a 91. Svou rozlohou zaujímá 110 ha. Oddělení je tvořeno 6ti dílci a nachází se v 7. LVS a 8. LVS. Nadmořská výška je 1080 - 1160 m. Katastrálně spadá pod Horskou Kvildu, která leží vzdušnou čarou zhruba 2 km JZ směrem.

Jednotlivé dílce se rozprostírají na mírných až zvlněných svazích. Část dílce 86B je založena na bývalé zemědělské půdě a podmáčených plošinách. Oddělení je charakterizováno skupinou lesních typů 7S- svěží bukové smrčiny a 7K - kyselé bukové smrčiny.

Po celém území je prolámaná kmenovina a část plochy tvoří podmáčené smrčiny. Z biotického hlediska jsou tyto porosty poškozovány loupáním a ohryzem. Na dílci 86C se nachází kamenné zídky a staré základy budov.

Graf č. 2: Věkové třídy v oddělení 86

Věk	Plocha (ha)	Podíl (%)
0-20	21,91	19,9
21-40	6,11	5,5
41-60	17,85	16,2
61-80	35	31,8
81-100	10,32	9,4
101-120	12,83	11,6
121-140	1,86	1,7
141+	4,31	3,9
<b>Celkem</b>	<b>110,19</b>	<b>100</b>



Jak je patrné z grafu č. 2 v oddělení převažuje IV. věková třída. Její četnost je o 12% větší než četnost I. věkové třídy. Převaha této věkové třídy je dána především větší mírou zalesňování bývalých zemědělských půd po odsunu Němců. Věkové rozmezí 21 - 40 let je zastoupeno pouze 5%, zhruba stejné procento zaujímá i poslední věková třída.

Zastoupení dřevin je tvořeno smrkem - 96%, zbytek tvoří buk, jedle a javor.

Zakmenění se pohybuje v rozmezí od 0,5 - 1. Pod hodnotu 0,5 klesá zakmenění v dílci 86D a 86E. V ostatních porostech tato hodnota neklesá pod 0,7.

Průměrná výčetní tloušťka převažující dřeviny je zhruba 25 cm. Výčetní výška převažující dřeviny je naměřena v rozmezí od 1 - 28 m, průměrná hodnota je 16 m. Štíhlostní koeficient dosahuje maximální hodnoty 0,9.

Zásoba všech porostů je 25 301 m<sup>3</sup>. V roce 2007 se následkem orkánu Kyrill vytěžilo 4 677 m<sup>3</sup>. V roce 2008 celkem nahodilé těžby čítaly 476 m<sup>3</sup>. Rok 2009 opět přinesl zvýšené kalamitní těžby, přičemž těžeb kůrovcových bylo o 300 m<sup>3</sup> více než živelných a to celých 1 172 m<sup>3</sup>. V roce 2010 připravil kůrovec toto oddělení o 2 497 m<sup>3</sup> dřevní hmoty.

Před těmito vysokými kalamitními těžbami bylo oddělení 86 bohatší o 9 688 m<sup>3</sup> dřeva. Tedy celkem zde bylo zhruba 32 289 m<sup>3</sup> dřeva.

Graf č. 3: Nahodilé těžby v oddělení 86

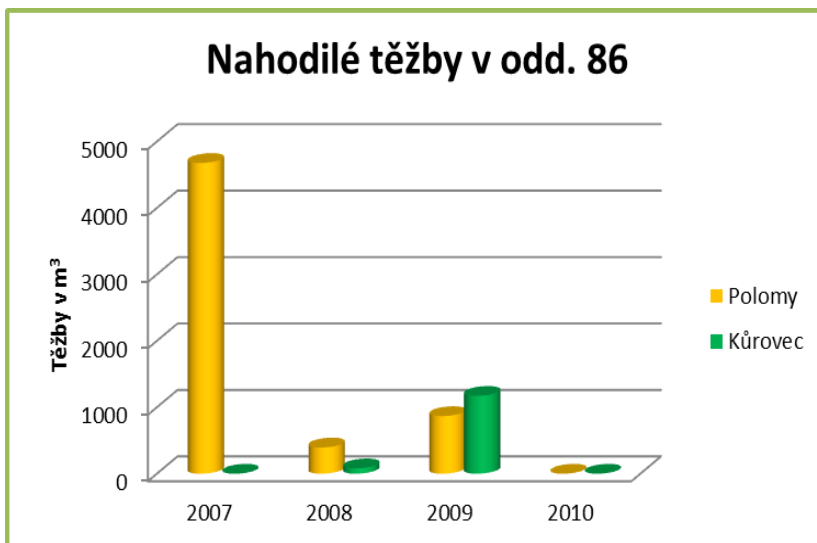


Foto č. 3: Přirozená obnova v oddělení 86

## Návrh hospodaření

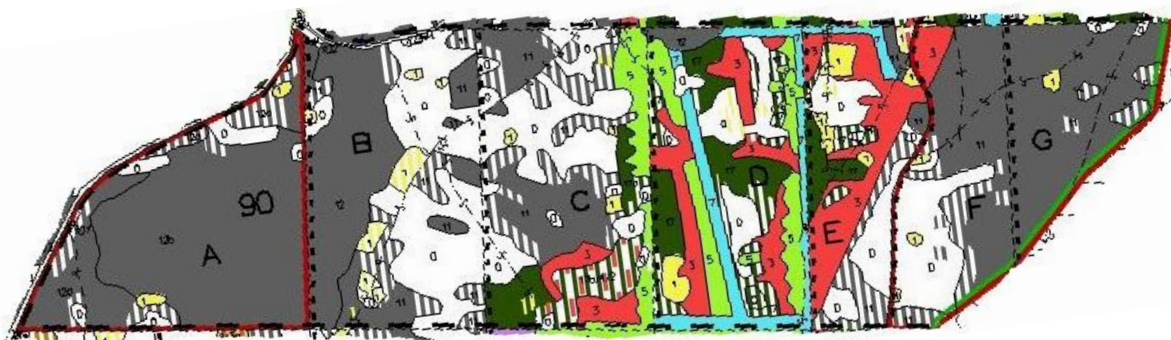
Obr. č. 7: Porostní mapa odd. 86 s návrhem hospodaření



V dílci 86C lze využít staré základy budov a zídky s výskytem KL, BK a JS k zajištění reprodukčního materiálu listnatých dřevin z původních populací. V porostu B8 jsou navržena východiska obnovních sečí a rozluky kolmo na směr převládajícího větru, kde budou vysazeny olše a horský ekotyp borovice. Holiny je třeba ihned zalesnit. Při zalesňování holin je nejdůležitější dřevinná skladba. Je třeba zabezpečit dostatečné zastoupení zpevňujících dřevin. Aby se v dalších letech snížilo riziko rozvrácení lesa větrem, podíl zpevňujících dřevin by neměl být méně než 40%. Hlavní dřevinou pro zalesnění zůstává smrk, meliorační dřeviny bude tvořit BK, JD, KL, JR a horský ekotyp BO.

## 6.4 Oddělení 90

Obr. č. 8: Porostní mapa odd. 90



Oddělení 90 se nachází východně od oddělení 86. Východním sousedem oddělení 90 je I. zóna NP Šumava. Tato skutečnost je hlavním důvodem velkého počtu nahodilých hmyzových těžeb v těchto porostech v posledních letech.

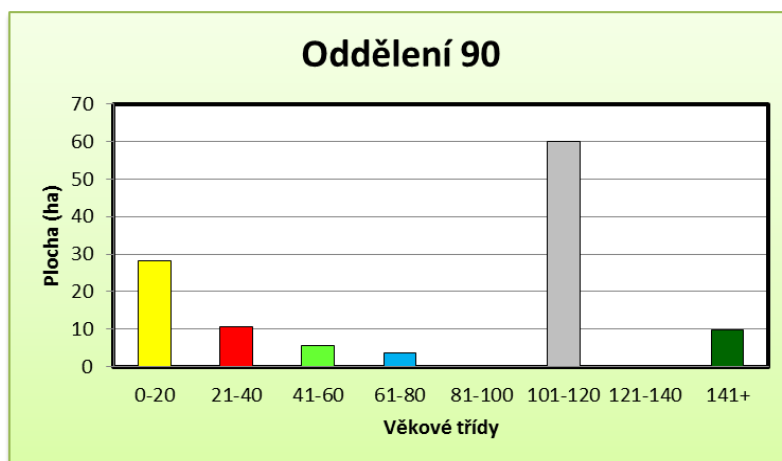
Celé oddělení zaujímá plochu 118 ha a je rozděleno do 6ti dílců. Rozkládá se na 7. LVS a z menší části 8. LVS v nadmořské výšce 1080 - 1160 m. Spadá pod katastrální území Horská Kvilda.

Porosty se rozprostírají na plošině, pouze dílce 90D, 90E, 90F a 90G tvoří z části i mírný SV až V svah. Převládajícím lesním typem je zde typ 7K - kyselá buková smrčina, jež zabírá celých 72% oddělení. 20% přísluší typu 8K- kyselá smrčina.

Celé oddělení je značně poškozeno kalamitou.

Graf č.4: Věkové třídy v oddělení 90

Věk	Plocha (ha)	Podíl (%)
0-20	28,32	24
21-40	10,49	8,9
41-60	5,69	4,8
61-80	3,77	3,2
81-100	0	0
101-120	60,03	50,8
121-140	0	0
141+	9,79	8,3
Celkem	118,09	100



Z grafu č. 4 je vidět že oddělení 90 tvoří především VI. věková třída. Jedná se o porosty obnovené po rozsáhlé kůrovcové kalamitě koncem minulého století. Zabírá celých 50%. I. věková třída je tvořena 24%, hned za ní následuje věková třída II. s VIII. věkovou třídou v těsném závěsu. Věkové rozmezí 81 - 100 let a 121 - 40 let není zastoupeno vůbec.

Zastoupení dřevin je tvořeno smrkem - 97%. Ostatní dřeviny jako buk, jedle, bříza a klen jsou zastoupeny zhruba jedním procentem.

Zakmenění dílců 90A a 90B je zhruba 0,7. Zakmenění dílce 90C je pouze 0,6. V ostatních porostech je průměrná hodnota zakmenění 0,8.

Průměrná výčetní tloušťka převažující dřeviny se pohybuje od 23 cm do 28 cm. Průměrná výčetní výška převažující dřeviny je od 12 m do 20 m. Štíhlostní koeficient tedy ani v jediném případě nepřekročí hodnotu 1, ale je zhruba 0,7.

Zásoba porostů činí zhruba 18 487 m<sup>3</sup>. V letech 2007 - 2010 bylo z tohoto oddělení následkem kalamity Kyrill a kůrovcových kalamit vytěženo celkem 9 955 m<sup>3</sup>. Holiny nyní zabírají se svými 21 ha téměř 1/6 celého oddělení.

V letech 2007 - 2008 následkem větrné kalamity vytěženo 5 750 m<sup>3</sup>. Kůrovcová těžba se v těchto letech na nahodilých těžbách podepsala celkem 430 m<sup>3</sup> vytěženého dřeva.

V letech 2009 - 2010 nahodilé těžby oddělení 90 tvoří pouze kůrovec. Těžba se pohybovala ve výši 3 775 m<sup>3</sup>.

Porostní zásoba oddělení 90 před rokem 2007 činila zhruba celých 28 442 m<sup>3</sup>.

Graf č. 5: Nahodilé těžby v oddělení 90

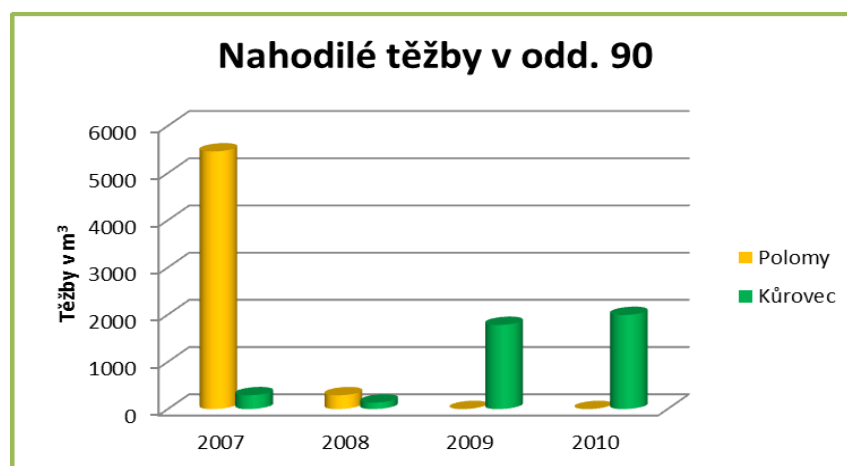






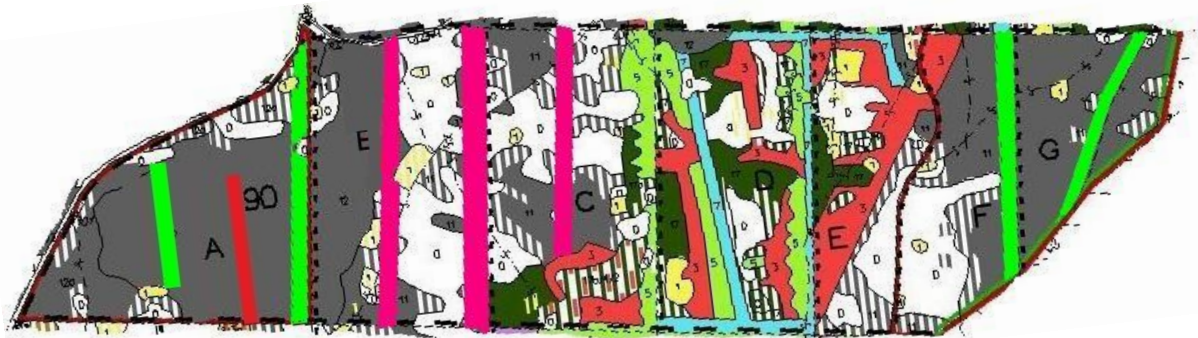
Foto č. 4: Kalamitou poškozené oddělení 90



Foto č. 5: Výsadba buku a jedle v oddělení 90

## Návrh hospodaření

Obr. č. 9: Porostní mapa odd. 90 s návrhem hospodaření



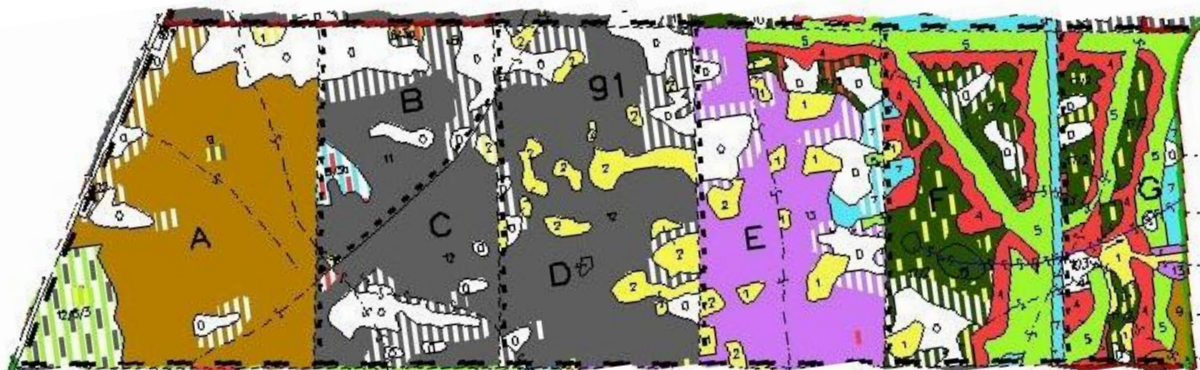
Oddělení 90 je značně narušeno kalamitou a jeho stabilita je natolik snížena, že větší vítr zde bude nevyhnutelně způsobovat další škody. Není možné si nevšimnout soustavy prostorového uspořádání v dílci 90D. Jsou zde vytvořeny jednotlivé odluky od věkového stupně 3 do věkového stupně 7. Toto hospodaření představuje systém, jakým byla vedena obnova lesa po rozsáhlé větrné kalamitě v roce 1968. Prostorové uspořádání těchto porostů je dostatečně odolné proti větru.

Dílce 90A, B, C jsou tvořeny porosty 6. věkové třídy a holinami. Holiny je třeba urychleně zalesnit a do nich umístit směs dřevin. Jako hlavní dřevina zůstává smrk a dřeviny meliorační budou reprezentovat borovice, klen a buk. Při zalesnění je nutné dbát na pečlivost, aby se dosáhlo zajištěné kultury za co možná nejkratší období. Je třeba domýtit proředěné části a pokračovat v obnově proti větru. Na rozsáhlejších plochách jako je dílec 90A, 90B, doporučuji podsadbu a v momentě, kdy se tato podsadba uchytí, domýtit horní etáž. Pro obnovu se využije podrostní způsob, kdy lze těžít větší plochy než 1 ha, což je zákonné omezení pro holoseč. Tyto podrosty prostorově upravit dle dílce 90D.

V porostní mapě je zakreslen návrh zpevňujících pruhů, kde budou uplatněny hlubokořenní dřeviny (KL, BK, JD, JR). Červená barva (naléhavost 1), zelená barva (naléhavost 0). Fialové pruhy - ve výsadbě se provede silné proředění a případná dosadba hlubokořenních dřevin. Bude zde udržováno zakmenění 7 - 8. Budoucí hospodaření v oddělení 90 by mělo stabilitu porostů stavět na dobrém provedení vnitřní prostorové úpravy a to především zakládáním rozluk a závor.

## 6.5 Oddělení 91

Obr. č. 10: Porostní mapa odd. 91



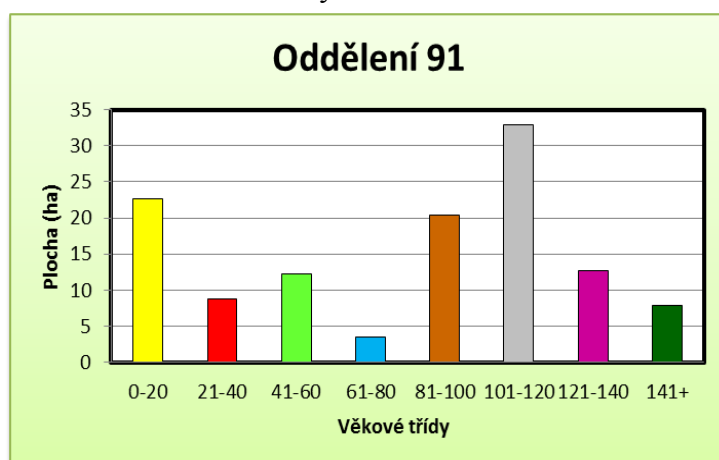
Oddělení 91 se nachází jižně od oddělení 90 a je východním sousedem odd. 86. I tyto porosty jsou ovlivněny z východní strany I. zónou NP Šumava. Rozloha oddělení 91 je 121 ha.

Oddělení reprezentují 7. LVS a místy také 8. LVS. Jsou zde zastoupeny lesní typy 7K - kyselé bukové smrčiny a na 10 procentech území se nachází lesní typ 8K - kyselé smrčiny.

Porosty jsou tvořeny převážně VI. věkovou třídou, v těsném závěsu s věkovou třídou I. Něco přes 20 ha zaujímá věková kategorie 81 - 100 let. Zbylé věkové třídy zabírají zhruba 45 ha. Zastoupení věkových tříd je opět dáno obnovou porostů po kůrovcové kalamitě, jež Šumavské lesy postihla v předminulém století.

Graf č. 6: Věkové třídy v oddělení 91

Věk	Plocha (ha)	Podíl (%)
0-20	22,71	18,8
21-40	8,72	7,2
41-60	12,21	10,1
61-80	3,48	2,9
81-100	20,43	16,9
101-120	32,84	27,1
121-140	12,64	10,4
141+	7,95	6,6
Celkem	120,98	100



Zakmenění dílců 91D, 91E, 91F, 91G neklesá pod 0,7, pouze v porostech s etážovitou strukturou je zakmenění menší.

Smrk je zastoupen na 90% zalesněné plochy, na tomto odd. se nachází přes 5% jedle a necelá 4% zalesněného území připadají na buk a javor.

Výčetní tloušťka u převažující dřeviny se pohybuje v rozmezí od 12 - 45 cm a výčetní výška u převažující dřeviny v rozmezí od 1 - 28 m. Průměrné hodnoty jsou: tloušťka 25 cm, výška 18 m. Největší hodnoty štíhlostního koeficientu lze naměřit v porostech F5, G7, F15, E5, B6 a A12. Tyto nejvyšší hodnoty se ve dvou porostech rovnají hodnotě 1, v ostatních čtyřech porostech neklesnou pod 0,93. Průměrná hodnota štíhlostního koeficientu ve všech porostech je 0,7.

Zásoba porostů čítá celkem 19 076 m<sup>3</sup> dřeva. Oddělení 91 přišlo následkem nahodilých těžeb v letech 2007 - 2010 o 12 036 m<sup>3</sup> dřeva. Porostní zásoba před rokem 2007 činila téměř 31 112 m<sup>3</sup>.

V roce 2007 následkem kalamity Kyrill bylo z tohoto oddělení vytěženo 4 414 m<sup>3</sup>, kůrovcové těžby činily v tento rok pouze 50 m<sup>3</sup>.

V roce 2008 nebyly v tomto oddělení zaznamenány výraznější nahodilé těžby, vytěženo bylo pouze 540 m<sup>3</sup> dřeva.

V letech 2009 - 2010 postihly toto oddělení obrovské hmyzové kalamity, které pro tyto porosty znamenaly ztrátu 7 033 m<sup>3</sup> dřeva.

Tabulka č. 3: Nahodilé těžby v oddělení 91

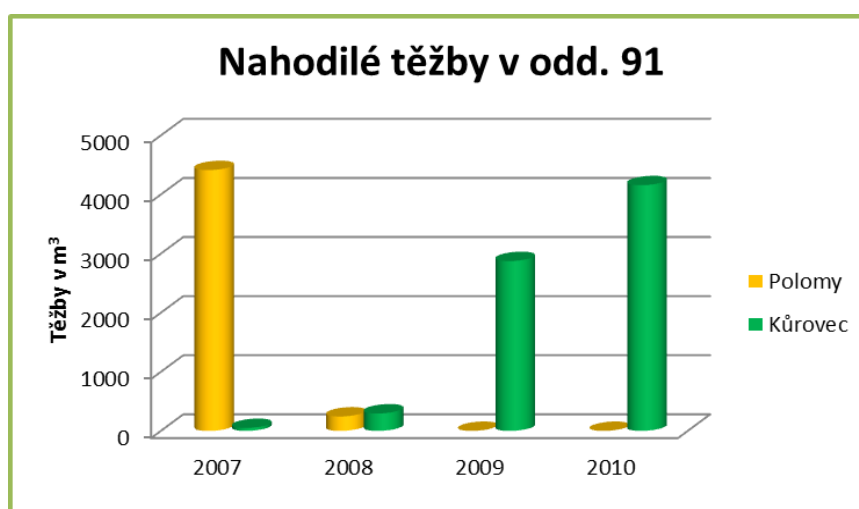




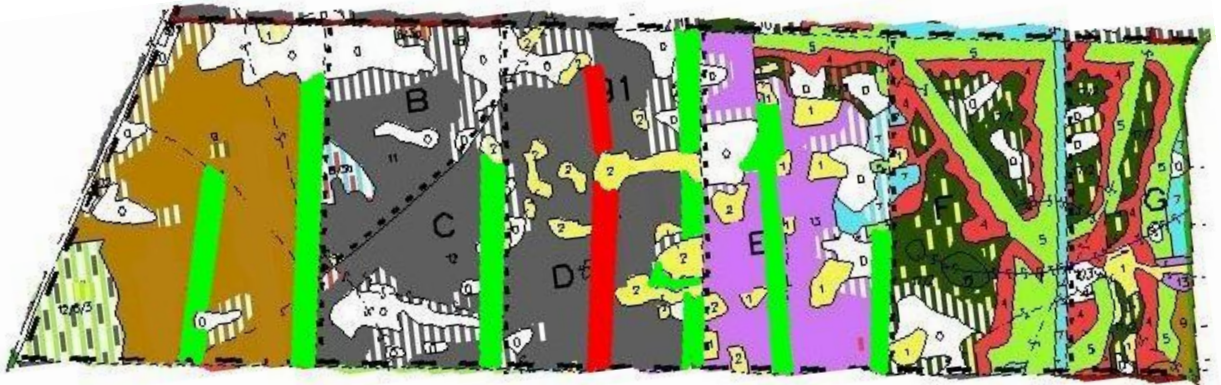
Foto č. 6: Přiližovací cesta v oddělení 91



Foto č. 7: Dílec 91 B

## Návrh hospodaření

Obr. č. 11: Porostní mapa odd. 91 s návrhem hospodaření



Dílec 91A je tvořen z velké části 90 ti-letým porostem. V návrhu je zdůrazněno tento porost zpevnit dvěmi obnovními těžbami s naléhavostí 0. Na celé ploše je zastoupen pouze smrk. Do obnovních sečí budou umístěny zpevňující dřeviny BO, BK a KL. V etážovité skupině A12/6/5 udržovat výběrný způsob hospodaření s cílovou tloušťkou 35 cm. Dílce 91A, 91B, 91C o ploše celkem 42 ha jsou silně narušeny větrem. Holiny je třeba neprodleně zalesnit a zpevnit melioračními dřevinami. Statickou stabilitu těchto porostů již nebude možné plně obnovit. Cílem navržených obnovních sečí zůstává vypěstování stabilnějších melioračních dřevin. Stejně jako v oddělení 90 je i zde třeba domýtit proředěné části, zajistit kultury a pokračovat v obnově proti směru větru. Případná obnova kotlíkovými sečemi podle záměru lesní správy by přinesla ještě větší zhoršení statické stability již tak narušených porostů. Tento postup tedy není doporučen.

## 7 Ekonomické zhodnocení

Polomy znamenají pro vlastníka lesa nadbytečné ekonomické náklady a zároveň ztráty z vytěženého dřeva. Vyvrácené stromy většinou nelze zpracovat celé. Stromy jsou obtížně přístupné a často je nebezpečné pracovat v těsné blízkosti kořenového balu vývratu.

Ztráty na dřevinách se při minulých kalamitách na Šumavě odhadovaly na 2 - 4% zpracovaného dřeva. (Vicena, 1979)

Následky větrné kalamity je třeba zpracovat nejdéle do června téhož roku, aby nedošlo k zapaření nebo zabarvení dřeva. Často po polomech dochází k napadení nezpracovaného dřeva dřevokazným hmyzem.

Při vzniku sněhové, polomové nebo hmyzové kalamity je velmi důležité odhadnout množství kalamitního dřeva a jeho rozměrů.

Vítr může postihnout v konkrétním porostu jen určitá místa, kde jsou zpravidla i vyšší stromy, nebo postihne v porostu jen nejvyšší stromy. Rovněž je poměrně obtížné odhadnout objem poškozeného dřeva u vrcholových zlomů, kdy na zemi leží jen vrcholové části kmenů. Proto je žádoucí změřit alespoň u části poškozených kmenů výčetní tloušťky a teprve podle nich odhadnout objem poškozeného dřeva. Při odhadu škod způsobených v lesních porostech abiotickými činiteli se doporučuje vycházet z měření výčetních tloušťek stromů; výčetní tloušťky bývají přístupnější než středová tloušťka kmene, a to jak u stromů ležících na zemi, tak i u stojících pahýlů po kmenových zlomech. (Vicena, Pařez, Konopka, 1979)

Odhad škod je většinou zhruba o 20 - 30% menší než skutečná výše.

Protože vítr škodí nejvíce v porostech mýtných, je lesník nucen často zpracovat hmotu v několikanásobné výši roční výtěže tak, aby se dřevo dále neznehodnocovalo hnilobou či žírem hmyzu, a aby se nepřemnožil kůrovec.

Důležitým krokem v plánu likvidace kalamity je volba vhodných technologií, jež si vyžadují zvýšené náklady i pracovní úsilí. Při zpracování kalamity je třeba počítat s obtížnými pracemi technického, ekonomického i organizačního charakteru. Likvidace velkého rozsahu si vyžadují soustředění mnoha mechanizačních prostředků a zkušených pracovníků.

Abiotické kalamity působí mimo lesní hospodářství i na celospolečenské funkce lesa. Návštěvníkům lesa ztěžují přístup, vývraty poškozují i parkoviště nebo naučné stezky. Často dochází k poškození památných a chráněných stromů.

Kalkulace nahodilých těžeb z let 2007-2010 je shrnuta v následujících tabulkách. Náklady jsou uvedeny dle daných oddělení.

### **Rok 2007**

Těžbu polomového dřeva po orkánu Kyrill svěřilo město do rukou přímo firmám, kterým ještě nezpracované dříví rovnou prodalo. Tato těžba je tedy vyčíslena pouze celkovým množstvím polomového dřeva a prodejní cenou za m<sup>3</sup>.

Kalamitní dřevo z roku 2007 bylo Kašperskohorskými lesy prodáno tzv. "na stojato" čili při pni. Dřeva ke včasnému zpracování bylo příliš a organizace by kalamitu jen těžce zvládla zpracovat. Na celém území bylo vytěženo 157 709 m<sup>3</sup> a z toho přímo při pni prodáno 111 681 m<sup>3</sup>, tzn. 71% polomového dřeva.

Pouze v odděleních 86, 90 a 91 bylo tento rok vytěženo 14 891 m<sup>3</sup>. V těchto odděleních se prodej uskutečnil pouze při pni. Dřevo bylo prodáno v průměru za 575 Kč / m<sup>3</sup>. Celková suma, za kterou bylo kalamitní dřevo v pouze v těchto třech odděleních prodáno činila 8 562 325 Kč.

Celková částka, kterou obdržely městské lesy v roce 2007 za ihned prodané nezpracované kalamitní dřevo, byla ve výši 64 216 575 Kč. Tato částka byla investována především do odklizení následků těžby v oblastech zasažených kalamitou. Dále na následné zalesnění vzniklých holin.



Tabulka č. 4: Náklady na těžbu a přiblížení včetně přibližování potahem

Odd.	Činnost	2008			2009			2010		
		m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč
86	H+VS	245	473	115 638	1 874	404	757 621	2 174	292	635 318
	JMP	231	139	32 115	165	150	24 732	323	138	44 600
	Přibližování		<b>164</b>	<b>37 864</b>		<b>158</b>	<b>25 998</b>		<b>161</b>	<b>52 030</b>
	<b>Celkem</b>	<b>476</b>	<b>390</b>	<b>185 617</b>	<b>2 039</b>	<b>396</b>	<b>808 351</b>	<b>2 497</b>	<b>293</b>	<b>731 948</b>
90	H+VS				1 335	184	246 147	1 503	274	411 747
	JMP	429	120	51 619	447	122	54 642	772	113	87 308
	Přibližování		<b>258</b>	<b>110 664</b>		<b>273</b>	<b>122 147</b>		<b>192</b>	<b>147 989</b>
	<b>Celkem</b>	<b>429</b>	<b>378</b>	<b>162 283</b>	<b>1 782</b>	<b>237</b>	<b>422 936</b>	<b>2 275</b>	<b>284</b>	<b>647 045</b>
91	H+VS	235	455	106 925	1 590	183	290 655	3 592	281	1 008 239
	JMP	305	133	40 369	1 532	138	211 314	726	114	82 946
	Přibližování		<b>237</b>	<b>72 265</b>		<b>240</b>	<b>368 242</b>		<b>197</b>	<b>143 153</b>
	<b>Celkem</b>	<b>540</b>	<b>407</b>	<b>219 559</b>	<b>3 122</b>	<b>279</b>	<b>870 211</b>	<b>4 318</b>	<b>286</b>	<b>1 234 338</b>

H+VS - harvester + vyvážecí souprava      JMP - motorová pila

Tabulka č. 5: Kalkulovaný prodej cenných sortimentů z daných oddělení dle průměrných realizačních cen (ztráta díky kůrovcovému dříví cca 20%)

Odd.	Sortiment	2008			2009			2010		
		m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč
86	161	192	996	191 361	576	1 233	710 430	1 679	1 651	2 771 748
	111	176	1 117	196 101	46	1 109	51 125	237	1 485	352 301
	<b>Celkem</b>	<b>368</b>	<b>1 054</b>	<b>387 462</b>	<b>622</b>	<b>1 224</b>	<b>761 555</b>	<b>1 916</b>	<b>1 630</b>	<b>3 124 050</b>
90	161			0			0	221	1 651	364 739
	111	610	1 117	681 794	1 281	1 109	1 420 452	1 632	1 485	2 423 862
	<b>Celkem</b>	<b>610</b>	<b>1 117</b>	<b>681 794</b>	<b>1 281</b>	<b>1 109</b>	<b>1 420 452</b>	<b>1 853</b>	<b>1 505</b>	<b>2 788 600</b>
91	161	90	996	89 640			0	846	1 651	1 396 168
	111	334	1 117	373 547	3 263	1 109	3 618 257	2 020	1 485	3 000 190
	<b>Celkem</b>	<b>424</b>	<b>1 091</b>	<b>463 187</b>	<b>3 263</b>	<b>1 109</b>	<b>3 618 257</b>	<b>2 866</b>	<b>1 534</b>	<b>4 396 358</b>

161 - kulatina v délkách 4 - 5m      111 - kulatina v délkách 8 - 14m

Tabulka č. 6: Realizace dříví za průměrné roční ceny minus náklady v daných odděleních

Odd.		2008			2009			2010		
		m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč	m <sup>3</sup>	Kč/m <sup>3</sup>	Kč
86	Zpeněžení	<b>476</b>	<b>808</b>	<b>384 358</b>	<b>2 039</b>	<b>848</b>	<b>1 728 835</b>	<b>2 497</b>	<b>1226</b>	<b>3 060 966</b>
	Náklady			<b>185 617</b>			<b>808 351</b>			<b>731 948</b>
	<b>Bilance</b>			<b>418 198 740</b>			<b>452 920 484</b>			<b>933 2 329 019</b>
90	Zpeněžení	<b>429</b>	<b>808</b>	<b>346 600</b>	<b>1 782</b>	<b>848</b>	<b>1 511 450</b>	<b>2 275</b>	<b>1226</b>	<b>2 789 248</b>
	Náklady			<b>162 283</b>			<b>422 936</b>			<b>647 045</b>
	<b>Bilance</b>			<b>430 184 317</b>			<b>611 1 088 514</b>			<b>942 2 142 203</b>
91	Zpeněžení	<b>540</b>	<b>808</b>	<b>435 973</b>	<b>3 122</b>	<b>848</b>	<b>2 647 498</b>	<b>4 318</b>	<b>1226</b>	<b>5 294 003</b>
	Náklady			<b>219 559</b>			<b>870 211</b>			<b>1 234 338</b>
	<b>Bilance</b>			<b>401 216 414</b>			<b>569 1 777 287</b>			<b>940 4 059 664</b>

## **Rok 2008**

V roce 2008 se stále těžily následky větrné kalamity z předchozího roku - 26 384 m<sup>3</sup>, kůrovcová těžba v tomto roce činila 17 889 m<sup>3</sup> dřeva. Těžba celková včetně kůrovcové činila 44 274 m<sup>3</sup>.

Pouze v odděleních 86, 90 a 91 se těžilo 1 445 m<sup>3</sup> dřeva.

### Náklady na těžbu v odd. 86, 90 a 91

Harvestor s vyvážecí soupravou byl nasazen v odděleních 86 a 91, kde zpracoval 480 m<sup>3</sup> dřeva. Náklady na těžbu harvestorem byly v oddělení 86 ve výši 473 Kč/m<sup>3</sup>, v oddělení 91 stála těžba 1 m<sup>3</sup> 455 Kč. Za těžbu harvestorem zaplatily městské lesy částku 222 563 Kč

Motorovou pilou bylo zpracováno 965 m<sup>3</sup> dřeva. Náklady na těžbu JMP činily 124 103 Kč. Náklady na přibližování 182 929 Kč.

Celkové náklady na nahodilé těžby v odd. 86, 90, 91 v tomto roce činily 567 459 Kč.

### Zisky z prodeje v odd. 86, 90 a 91

Podstatná v tomto roce je ztráta na jakosti vinou zamodráním dřeva, které způsobují dřevokazné houby. Na cenných sortimentech (označení 111 a 161) je možné proto uplatnit srážku 17 - 20%.

Kulatiny o délkách 4 - 5 m se prodalo celkem 892 m<sup>3</sup> za celkovou částku 281 001 Kč. Sortiment 161 byl realizován pouze v odd. 86 a 91. Kulatiny v délkách 8 - 14m se prodalo 1120 m<sup>3</sup> za celkovou sumu 1 341 082 Kč. V roce 2008 městské lesy utržily za kalamitní dřevo částku 1 532 443 Kč.

Při uplatnění 20% srážky vinou zamodráním dřeva se celková suma sníží o 306 488 Kč.

### Peněžní bilance v odd. 86, 90 a 91

V roce 2008 činily celkové náklady 567 459 Kč. Zpeněženo bylo 1 445 m<sup>3</sup> dřeva za průměrnou roční cenu 808 Kč/m<sup>3</sup>. Rozdíl mezi náklady a výnosy celkem tvořil + **599 471 Kč**.

## **Rok 2009**

Rok 2009 se nesl spíše ve znamení kůrovcových těžeb. Celkem bylo vytěženo 45 494 m<sup>3</sup> na celém území městských lesů. Kůrovcové těžby činily z této sumy 34 196 m<sup>3</sup>.

Pouze v odděleních 86, 90 a 91 byly kalamitní těžby 6 696 m<sup>3</sup>.

### Náklady na těžbu v odd. 86, 90 a 91

Náklady na těžbu harvestorem společně s vyvážecí soupravou byly ve výši 1 294 423 Kč, celkově bylo touto technikou zpracováno 4 799 m<sup>3</sup>.

Motorovou pilou se taktéž těžilo ve všech 3 odděleních. Těžba stála 290 688 Kč. Celkem bylo JMP vytěženo 2 144 m<sup>3</sup>.

Celkové náklady na nahodilé těžby v odd. 86, 90 a 91 činily 2 101 498 Kč.

### Zisky z prodeje v odd. 86, 90 a 91

V tomto roce opět připadá v úvahu srážka 17 - 20% vlivem zamodráním dřeva včas nezpracované polomové hmoty.

Kulatina o délkách 4 - 5 m se prodávala pouze v oddělení 86 za cenu 1 233 Kč/m<sup>3</sup>. Celkový zisk z tohoto sortimentu činil 710 430 Kč. Kulatiny v délkách 8 - 14 m se prodalo celkem 4 590 m<sup>3</sup> za cenu 5 089 834 Kč.

Příjem městských lesů z prodeje kalamitního dřeva činil 5 800 264 Kč. Po uplatnění srážky 20% na obou sortimentech je celková cena za prodaný sortiment v tomto roce 4 640 211 Kč.

### Peněžní bilance v odd. 86, 90 a 91

V roce 2009 činily celkové náklady 2 101 490 Kč. Prodáno bylo 6 943 m<sup>3</sup> dřeva za průměrnou roční cenu 848 Kč/m<sup>3</sup>. Rozdíl mezi náklady a výnosy celkem tvořil + **3 786 285 Kč**.

## **Rok 2010**

Rok 2010 byl ve znamení boje s kůrovcem, který útočil na městské lesy v takovém množství, že se jednalo o největší kůrovcovou kalamitu 19. století. Příčin této kalamity bylo hned několik. Bylo ponecháno velké množství porostů v NP Šumava bez ochrany proti kůrovci a lesu neprospělo ani nebývalé sucho až do dubna 2010.

Kůrovcová těžba celého území městských lesů činila 52 527 m<sup>3</sup>, těžba živelná v tomto roce „pouze“ 4 998 m<sup>3</sup>. Pouze v odděleních 86,90 a 91 bylo vytěženo 8 648 m<sup>3</sup> kůrovcového dřeva.

### Náklady na těžbu v odd. 86, 90 a 91

Harvestor společně s vyvážecí soupravou byl nasazen ve všech odděleních. Pomocí této techniky bylo zpracováno 7 269 m<sup>3</sup> dřeva za cenu 2 055 304 Kč. 1 m<sup>3</sup> zpracovaného dřeva vyšel v průměru na 282 Kč.

Pomocí JMP bylo vytěženo 1 821 m<sup>3</sup> dřeva za cenu 214 854 Kč. Průměrná cena JMP za 1 m<sup>3</sup> činila 122 Kč.

Celkové náklady na těžbu kůrovcové dřeva byly v roce 2008 - 2 663 331 Kč.

### Zisky z prodeje v odd. 86, 90 a 91

Kulatiny o délkách 4 - 5 m se prodalo 2 746 m<sup>3</sup> za celkovou částku 4 532 655 Kč. Kulatina v délkách 8 - 14 m činila 3 889 m<sup>3</sup> za celkovou cenu 5 776 353 Kč. Utržená částka za prodané sortimenty v roce 2010 byla 10 309 008 Kč.

### Peněžní bilance v odd. 86, 90 a 91

V roce 2010 činily celkové náklady na těžbu jen kůrovcového dřeva 2 663 331 Kč. Zpeněženo bylo 9 090 m<sup>3</sup> dřeva, za které obdržely městské lesy 10 309 008 Kč. Rozdíl mezi náklady a výnosy celkem tvořil + **8 530 886 Kč**.

Tento výsledek se může zdát celkem výsledkem dobrým, proto je třeba si upřesnit, kolik by městské lesy prodejem těchto sortimentů vydělaly, jednalo by se o nekůrovcové dříví.

Ve II. zóně bylo vytěženo 52 527 m<sup>3</sup> kůrovce. Za normální situace by se těžila asi tak 1/10. Zbývá tedy 47 275 m<sup>3</sup> kůrovcové těžby. 1/3 dřevní hmoty z tohoto množství není ovlivněna na lokalitě (jedná se o stromy, které byly včas zpracovány v raném stádiu vývoje kůrovce). Zbylé 2/3 jsou znehodnoceny zapařením.

1. Ztrátou je tedy škoda na vyrobeném dříví - tohoto dřeva bylo vyrobeno 31 517 m<sup>3</sup> (z toho kulatina 23 637 m<sup>3</sup>). Rozdíl ve zpeněžení mezi čerstvým dřevem a kůrovcovým činil v roce 2010 350 Kč/m<sup>3</sup> (u kulatiny). Škoda na vyrobeném dříví činila 8 272 950 Kč.
2. Druhá ztráta vzniká ponecháním dřevní hmoty v I. zónách NP. Za rok 2010 bylo zpracováno celkem 12 609 m<sup>3</sup>. NP Šumava městským lesům zaplatila náhradu, jak za ponechané dříví, tak i za zpracování, ale pouze ve výši průměrných cen. Bohužel průměrné ceny jsou nižší, jelikož lesy Kašperských Hor zpracovávají převážně kůrovcové dříví ve II. zónách. Průměrná cena je tak nižší o 210 Kč. Škoda na průměrné ceně dřeva v I. zónách 2 647 890 Kč.
3. Dále městským lesům vznikly zvýšené náklady na pěstební činnost. Při normálním hospodaření by vznikla povinnost zalesnit cca 30 ha. V roce 2010 bylo zalesněno i s vylepšením 120 ha. Průměrný náklad na zalesnění 1 ha je 45 000 Kč, což činí 4 050 000 Kč nákladů navíc. Lesy dostaly jako každý jiný vlastník na zalesnění příspěvek ve výši 1 650 000 Kč, avšak i přesto je zde ztráta 2 400 000 Kč. Ostatní těžební činnost nad etát je spočítána přibližně na 3 000 000 Kč. Zvýšené náklady v pěstební činnosti cca 5 400 000 Kč.

Celková suma ztrát v roce 2010 z důvodu kůrovcové kalamity činí v lesích města Kašperských Hor - **16 320 000 Kč**.

Obecné ekonomické dopady větrné kalamity následují zhruba v tomto pořadí.

1. Orkán - vyšší náklady na těžební činnost (vývraty, boudy - předřezávání), nižší zisky z rozlámaného dříví, peníze jsou z velkého množství m<sup>3</sup>
2. Po větrné kalamitě - kůrovec, později i v mlazinách, snížené zisky za zapařené a zamodralé dříví, zalesnění na velkých a hůře zalesnitelných plochách, peníze v organizaci stále jsou.
3. Od 4. roku - namnoží se Klikoroh borový (*Hylobius abietis*), začne žít na čerstvých plochách, náklady na kurativní postřik, začíná vylepšování, oplocenky atd. (lukrativní těžba v mýtních porostech je minimální, těžby už jen v probírkách), plochy kultur s potřebou ochrany se zvyšují (náklady), ale pokud ty doposud vydělané peníze nejsou slušně investovány a utratily se, peníze dojdou.

Při takto masivních těžbách se nelze vyhnout poničení cest, svážnic a smyků. Uvést je do původního stavu je velmi nákladné.

## 8 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit nahodilé těžby lesů města Kašperských Hor a navrhnout taková opatření, která mohou škody větrem zmírnit a posílit stabilitu nejvíce ohrožovaných porostů. Vítr patří mezi nejvýznamnější abiotické stresory. V mé práci se zaměřuji na návrh vhodné prostorové úpravy, jako účinného opatření proti větru. Nejen prostorové úpravy v porostu jsou vždy během na dlouhou trať a až pozdější generace tuto práci ocení. Základními prvky vnitřní prostorové úpravy lesa jsou porostní pláště, rozluky, odluky a stabilizační pásy. Ve vybraných odděleních, která jsou abiotickými a biotickými činiteli z celého majetku městských lesů poškozovány nejvíce, jsou již patrná stabilizační prostorová uspořádání, která byla provedena po větrné kalamitě z roku 1968. Toto uspořádání mi bylo příkladem při mém návrhu.

Majetek lesů města Kašperských Hor patří do NP Šumava a tudíž úmyslnými těžbami jsou zde pouze výchovné a obnovní těžby. Dle grafu č. 1 je patrné, že nahodilé těžby (v tomto případě pouze těžby kůrovcové a živelné) se podílí na těžbách celkových od roku 2007 mnohem větším podílem, než tomu bylo před orkánem Kyrill. Těžba nahodilá činila v roce 2007 z celkových těžeb lesů městských lesů 99,2%, průměr za republiku byl 80,4%. Největší podíl v tomto roce měla těžba živelná a to 99,3%. V roce 2010 se na nahodilých těžbách podílel s celými 92,3% převážně kůrovec.

Z ekonomického zhodnocení je patrné že škody větrem s sebou přinášejí zvýšené náklady na těžbu. Kalamitu je třeba zpracovat co nejdříve, aby se předešlo dalším škodám na dřevní hmotě. To vede také k opoždění některých prací (zejména pěstebních), odkládání prořezávek, probírek a ošetřování kultur. Odklizení takového množství polomů je vždy spojeno s vyššími náklady. Zvyšují se náklady na mzdy a samotné zpracování dřeva je ztíženo odvozní vzdáleností a nutností otáčet kmeny do žádoucího směru. Také je třeba zajistit odklizení klestu a chránit les proti škodlivému hmyzu. Majiteli lesa vzniká povinnost zalesnit nově vytvořené holiny.

Věřím, že městské lesy mohou vhodnou prostorovou úpravou porostů a správně cílenými výchovnými a obnovními zásahy ušetřit lesu ztrátu další dřevní hmoty. Alespoň co se týče abiotických činitelů. Obklopení městských lesů porosty lesů Správy NP je právem vnímáno jako nebezpečí. Díky hospodaření NP Šumava nejsou vynechány ze ztrát na lesní hmotě ani lesy Kašperských Hor. Tato ztráta byla vyčíslena za rok 2008 v ekonomickém zhodnocení na 16 320 000 Kč. Další přetěžování kůrovcem by vedlo nejen ke zhoršování dlouhodobého stavu lesů, ale i k zastavení jejich produkční schopnosti. V současné době jednají zastupitelé města o vynětí lesů z národního parku.

## 9 Literatura

a) knihy

HEGER, 1957: Ochrana smrčín proti škodám větrem. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*, 96 s.

JANČAŘÍK, JANKOVSKÝ, 1999: Václavka stále aktuální. *Lesnická práce, Opocno*, s. 414-417

KORF, V., 1955: Hospodářská úprava lesů. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*, 363 s.

KŘÍSTEK, J. a kol., 2002: Ochrana lesů a přírodního prostředí. *Matice lesnická, Písek*, 386 s.

OPRL 2001, L. O. 13 Šumava. *Uhul Brandýs nad Labem*, 271 stran + přílohy

PFEFFER a kol., 1961: Ochrana lesů. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*, 838 s.

POLENO, VACEK a kol., 2007: Ekologické základy pěstování lesů. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*, 315 s.

RONAY, DEJMAL, 1991: Lesná ťažba. *Priroda, Bratislava*, s. 130-134

SLODIČÁK, M., 1999: Obnova a stabilizace horských lesů. *VULHM, Opocno*, s. 127-135

SLODIČÁK, 1996: Stabilizace lesních porostů výchovou. *Lesnický průvodce, Opocno*, s. 19-28

SLODIČÁK, NOVÁK, 2007: Růst, struktura a statická stabilita smrkových porostů s různým režimem výchovy. *Lesnická práce, Opocno*, 127 s.

VACEK, SIMON, REMEŠ a kol., 2007: Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*, 447 s.

VICENA, I., 2003: Námraza v našich lesích. *Matice lesnická, Písek*, 129 s.

VICENA, PAŘEZ, KONOPKA, 1979: Ochrana lesa proti polomům. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*, 244 s.

ZÁSMĚTA, V. a kol., 1960: Základy hospodaření v malých lesích. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*, 240 s.



b) internetové zdroje

[www.uhul.cz](http://www.uhul.cz)

[www.mze.cz](http://www.mze.cz)

[www.czso.cz](http://www.czso.cz)

[euportal.parlamentnilisty.cz](http://euportal.parlamentnilisty.cz)

## **Seznam zkratek**

LHP - Lesní hospodářský plán

b.k. - bez kůry

ČSÚ - Český statistický úřad

PLO – Přírodní lesní oblast

LVS – Lesní vegetační stupeň

## Přílohy

Příloha 1 - Beaufortova stupnice rychlosti větru

Stupeň	Vitr	Rychlost		<b><u>Na souši</u></b>
		m/s	km/h	
0	bezvětří	< 0,5	< 1	kouř stoupá kolmo vzhůru
1	vánek	~ 1,25	1 – 5	směr větru poznatelný podle pohybu kouře
2	větrík	~ 3	6 – 11	listí stromů šelestí
3	slabý vítr	~ 5	12 – 19	listy stromů a větvičky v trvalém pohybu
4	mírný vítr	~ 7	20 – 28	zdvihá prach a útržky papíru
5	čerstvý vítr	~ 9,5	29 – 39	listnaté keře se začínají hýbat
6	silný vítr	~ 12	40 – 49	telegrafní dráty sviští, používání deštníků je nesnadné
7	mírný vichr	~ 14,5	50 – 61	chůze proti větru je nesnadná, celé stromy se pohybují
8	čerstvý vichr	~ 17,5	62 – 74	ulamují se větve, chůze proti větru je normálně nemožná
9	silný vichr	~ 21	75 – 88	vítr strhává komíny, tašky a břidlice se střech
10	plný vichr	~ 24,5	89 – 102	vyvrací stromy, působí škody na obydlích
11	vichřice	~ 29	103 – 114	působí rozsáhlá pustošení
12-17	orkán	> 30	> 117	ničivé účinky (odnáší střechy, hýbe těžkými hmotami)

Příloha 2 - Stupně poškození smrkových porostů (0 - nepoškození, 0/I - s prvními znaky poškození, I - slabě poškozený, II - středně poškozený, IIIa - silně poškozený, IIIb - velmi silně poškozený, IV - odumírající a odumřelý, Foto: P. Fabiánek)



Zdroj: (Poleno, Vacek, 2007)

Příloha 3 - Důsledky orkánu Kyrill na Antýglu



#### Příloha 4 - Zpracování polomů

