

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra pěstování lesů



Diplomová práce

Obnova kalamitních holin po orkánu Kyrill v porostech Vojenských lesů a
statků ČR, s. p., divize Horní Planá

Vedoucí diplomové práce:

Doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

Vypracoval:

Renata Keltnerová

Praha

2011

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **„Obnova kalamitních holin po orkánu Kyrill v porostech Vojenských lesů a statků ČR, s. p., divize Horní Planá“** vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů.

V Arnoštově dne 20. dubna 2011

.....

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Renata Keltnerová
obor: DLES

Název tématu: Obnova kalamitních holin po orkánu Kyrill v porostech Vojenských lesů a statků ČR, s.p., divize Horní Planá

Název tématu v anglickém jazyce: Regeneration of clearings due to salvage felling after Kyrill windstorm in the forest stands of the Military forest enterprise Horní Planá

Zásady pro vypracování:

Vyhodnocení kalamity po orkánu Kyrill v porostech Vojenských lesů a statků (s důrazem na pěstování lesů).

Analýza postupů obnovy kalamitních ploch po orkánu Kyrill ve zvolených oddělení.

Založení výzkumných ploch – diferencovaně podle dřevin, druhu sadebního materiálu, přípravy půdy, stanoviště (popř. expozice), ochrany proti zvěři.

Vyhodnocení růstové dynamiky a mortality výsadeb na výzkumných plochách (výška, výškový přírůst, bazální tloušťka).

Statistické porovnání růstu výsadeb na výzkumných plochách.

Závěrečné zhodnocení.

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: min. 50 stran

Seznam odborné literatury:

Poleno Z., Vacek S., a kolektiv: Pěstování lesů III. - praktické postupy pěstování lesů. Lesnická práce 2009, 951 s.

Průša E., 2001: Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, 2001

Slodičák, M.: Současné problémy výchovy lesních porostů v horských podmínkách. In: Současné problémy pěstování horských lesů. Sborník z III. česko-slovenského vědeckého symposia pedagogickovědeckých a vědeckovýzkumných pracovišť oboru Pěstování lesa, s. 277-280, 13.-14.9. 2001.

Slodičák, M.: Resistance of young spruce stands to snow and wind damage in dependence of thinning (Odolnost mladých smrkových porostů proti poškození sněhem a větrem v závislosti na výchově). In: Communicationes Istituti Forestalis Czechoslovenie. Vol. 15. Jilovité Strnady, VÚLHM 1967, s. 75-86.

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

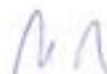
Konzultant diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: 1.9.2010

Termín odevzdání diplomové práce: 30.4.2011



Vedoucí katedry



Děkan

V Praze dne

Abstract

The objective of the thesis is to evaluate and assess the regeneration of gale-disaster areas caused by Kyrill, the hurricane, in the territory of Military Forest Farms and Forests, s.e., Horní Planá Division. The gale-disaster areas were reforested from 2008 to 2010. 10 sampling plots in 8 forest stands located in the most damaged area were assessed. On each plot, biometric parameters of 50 individuals of each forest-tree species were measured. The measured data were compared and assessed statistically. The results show the influence of the tree species, exposition, the type of used planting stock, management units and the set of forest types on the difference of biometric data on individual sampling plots. Parallel, the presence of tree species on individual sampling plots prior the disaster inflicted by Kyrill, the hurricane, was assessed and it was compared with the current tree species composition on the regenerated sampling plots.

Key words: gale-disaster area, hurricane, tree species composition,

Tímto bych chtěla poděkovat Doc. Ing. Jiřímu Remešovi Ph.D. za poskytované odborné konzultace při řešení témat diplomové práce. Zároveň bych chtěla poděkovat Ing. Topkovi, řediteli divize VLS Horní Planá, Ing. Flíčkoví, Ing. Kalitovi, Ing. Gráfovi a Ing. Vicenovi za pomoc při získávání podkladových materiálů pro vypracování diplomové práce.

Obsah:

1. Úvod do dané problematiky	1
2. Rozbor problematiky vzniku a obnovy kalamitních ploch	3
2.1. Kalamity jejich pojem, vznik a historie	3
2.2. Změna půd a vodního režimu na kalamitních plochách	6
2.3. Obnova kalamitních ploch	8
2.4. Sadební materiál pro obnovu kalamitních ploch.....	10
2.5. Obnova buku lesního na kalamitních holinách	11
2.6. Porostní směsi s bukem.....	13
2.7. Podsadby na kalamitních plochách	13
2.8. Všeobecné zásady obnovy lesa – legislativa (zákon o lesích 289/1995 Sb.), stanovení a omezení (pro kalamitní holiny)	15
2.9. Obecné zásady a principy racionalizace obnovy kalamitních ploch.....	15
2.10. Obnovní systém kalamitních ploch.....	16
2.11. Vymezení základních pojmů.....	17
2.12. Základní doporučené zastoupení dřevin vyskytujících se na výzkumných plochách v obecném pojetí	19
3. Popis území, rozsah kalamity Kyrill, její zpracování a obnova ploch	22
3.1. Lesy a lesní hospodaření ve VLS divize Horní Planá.....	22
3.1.1. Hranice LHC Arnoštov	28
3.1.1.1. Poměry klimatické	29
3.1.1.2. Poměry geologické.....	29
3.1.1.3. Poměry pedologické.....	30
3.1.1.4. Poměry orografické a hydrografické.....	30
3.1.2. Hranice LHC Horní Planá.....	31
3.1.2.1. Poměry klimatické	32
3.1.2.2. Poměry geologické.....	32
3.1.2.3. Poměry pedologické.....	32
3.1.2.4. Poměry orografické a hydrografické.....	33
3.2. Kalamita po orkánu Kyrill v porostech Vojenských lesů a statků.....	33
3.2.1. Zpracování kalamity podle lesních správ.....	34
3.2.2. Rozbor problematiky vzniku kalamity Kyrill	37

3.2.2.1. Vliv věku porostů na vznik polomů	38
3.2.2.2. Polom a intenzita polomů podle edafických kategorií.....	38
3.2.2.3. Polom a intenzita polomů podle lesních vegetačních stupňů	39
3.2.2.4. Vliv dřevinné skladby na intenzitu polomů	39
3.3. Obnova kalamitních ploch po orkánu Kyrill.....	42
3.3.1. Všeobecné zásady pro obnovu lesa na kalamitních holinách na divizi Horní Planá (podle projektů obnovy lesa v lokalitě Knížecí stolec)	42
3.3.1.1. Volba druhu dřevin	42
3.3.1.2. Využití přípravných dřevin	42
3.3.1.3. Sadební materiál.....	43
3.3.1.4. Množství sadebního materiálu	44
3.3.1.5. Rozmístění dřevin po ploše.....	44
3.3.1.6. Rozmístění jednotlivých sazenic.....	45
3.3.1.7. Technologie zalesňování.....	45
3.3.1.8. Ochrana nově zalesněných kultur	46
3.4. Vlastní zalesnění podle projektu	47
3.4.1. Příklady mapového podkladu pro zastoupení dřevin na ploše.....	49
3.4.2. Sadební materiál a jeho zdroje	51
3.4.3. Umělá obnova podle lesních správ za decenium	52
3.4.4. Porovnání obnovy za uplynulé decenium a obnovy po kalamitě Kyrill	53
4. Metodika	56
4.1. Založení výzkumných ploch	56
4.1.1. Všeobecný popis výzkumných ploch.....	59
4.1.1.1. Popis výzkumné plochy č. 1	59
4.1.1.2. Popis výzkumné plochy č. 2	60
4.1.1.3. Popis výzkumné plochy č. 3	62
4.1.1.4. Popis výzkumné plochy č. 4	63
5. Výsledky a diskuze	65
5.1. Provedení a vyhodnocení měření na výzkumných plochách.....	65
5.1.1. Výzkumná plocha č. 1 (porost 32 A 010):.....	65
5.1.2. Výzkumná plocha č. 2 (porost 32 B 010)	66
5.1.3. Výzkumná plocha č. 3 (porost 99 B 030):	67

5.1.4. Výzkumná plocha č. 4 (porost 100 A 010):	69
5.2. Vyhodnocení pro každou dřevinu a porovnání podle ploch	71
5.2.1. Dřevina - smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	71
5.2.2. Dřevina - buk lesní (<i>Fagus silvatica</i>)	72
5.2.3. Dřevina - javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	73
5.2.4. Dřevina - jeřáb ptačí (<i>Sorbus aucuparia</i>)	74
6. Závěrečné zhodnocení.....	75
7. Seznam použité literatury.....	77
8. Použité zkratky.....	82
9. Přílohy.....	83

1. Úvod do dané problematiky

Problematikou obnovy kalamitních holin se zabývalo velké množství odborníků, kteří se pokoušeli nalézt optimální metody a postupy, které by daly určitý návod na řešení. Samozřejmě záleží na původu vzniku těchto kalamitních ploch. Původců vzniku může být více jako např. abiotický (vítr), biotický (kůrovci, mnišky, aj.) a také antropogenní (imise). Pro oblast, kterou jsem si vybrala do své diplomové práce, není charakteristická obnova na velkých plochách. Do této doby se zde hospodařilo holosečným (maloplošným) hospodářským způsobem, ve větší míře se zde začala využívat i přirozená obnova, v menší míře je to výběrný způsob a způsob podrostití. V této oblasti jižní Šumavy, v porostech Vojenských lesů a statků, připadá vznik tak velkých ploch zatím jen vlivem abiotického faktoru, kterým je v tomto případě vítr. Následně se předpokládalo, že může dojít k přemnožení škůdců, kteří by mohli ještě více prohloubit následky větrné kalamity, což se ovšem nepotvrdilo. I když podle některých zdrojů a pamětníků se tyto větrné kalamity opakují po několika letech či desetiletích pořád se zdá, že na následky nejsme zdaleka tak připraveni, jak si myslíme. Obnova těchto ploch je zdlouhavější a nedá se vykonat bez předem vypracovaných rozborů a plánů. Každý majitel takto poškozených lesů se pochopitelně snaží, aby tyto plochy byly v co nejkratším čase a včas zpracovány a plochy zdárně obnoveny. V dnešní době máme mnohem více prostředků (mechanizace), možností, informací a poznatků, které nám mohou posloužit k tomu, abychom neopakovali chyby našich předků. Lesní personál se velkou měrou spolupodílí na zavádění nových technologií, metod a postupů do provozu. Snaží se prohlubovat své odborné znalosti, ale snaží se využívat i svých znalostí místních podmínek, které jsou neméně důležité. V posledních letech se v lesnické praxi přechází od pouhého využívání přírodních zdrojů k cílevědomé činnosti, která nám zajistí obnovu lesních porostů, jako trvale obnovitelné hodnoty.

Ve své diplomové práci bych chtěla zhodnotit, jak se podařilo obnovit kalamitní plochy na území Vojenských lesů a statků divize Horní Planá. Ke svému porovnání jsem si zvolila nejvíce postižené lesní správy LS Arnoštov a LS Horní Planá. Zde jsem si pro porovnání zvolila nejvíce zasažené plochy a na každé lesní správě vybrala dvě oddělení s rozdílnými přírodními podmínkami (expozice, SLT, HS). Rozdílnost ve všech těchto aspektech se projeví v závěrech, které následně vyplynou z uvedeného srovnání. Toto mé porovnání je rozděleno do několika kategorií. Porovnání jednotlivých zkusných ploch podle dřevin,

sadebního materiálu, stanoviště a také ochrany proti zvěři. Pokusím se o vyhodnocení růstové dynamiky a mortality na zkoumaných plochách z hlediska výšky, tloušťky kořenového krčku a v případě smrku i přírůstu.

Závěrem úvodní kapitoly bych ráda uvedla přání, aby doporučení a závěry této diplomové práce napomohly k vyřešení problémů souvisejících s obnovou lesa na kalamitních holinách u Vojenských lesů a statků divize Horní Planá, popř. i v jiných lokalitách podobných přírodních podmínek. Byla bych ráda, pokud by některé mé poznatky mohly být využity i v praxi.

2. Rozbor problematiky vzniku a obnovy kalamitních ploch

2.1. Kalamity jejich pojem, vznik a historie

Kalamity (přírodní pohromy) čas od času postihovaly odedávna i přirozené lesy nenarušené činností člověka. Na to se hlavně podílely vichřice, méně sněhové polomy. Škody větrem jsou zaznamenány od počátku lesního písemnictví, tj. zhruba od roku 1750, když lokální vichřice poničily lesy některých oblastí (tehdy se škody vyčíslily jen počtem poničených stromů). Například Šumavu v letech 1813 – 1900 postihlo 44 větrných a sněhových kalamit. Největší katastrofu způsobila vichřice v říjnu 1870, kdy ve dvou dnech bylo na ploše 3 800 ha vyvráceno 2 280 000 m³ dříví. Jednorázová pohroma takových rozměrů nebyla u nás od té doby zaznamenána. Důsledkem větrných polomů byly kůrovcové kalamity hlavně v letech 1891 – 1893. V tomto období padlo větrem a kůrovce celkem 6 250 000 m³ dříví, což podstatně přispělo k zániku až do té doby přežívajících pralesových porostů Šumavy. V letech 1900 – 1962 postihlo Šumavu 54 větrných a sněhových kalamit (Průša 2001). Tyto informace nám dokazují, že kalamity se lesům na území současné ČR nevyhýbaly ani v minulosti. Zakládáním smrkových monokultur i v nižších polohách se sice výrazně zvýšila dřevní produkce, ale značně se rozšířily lesní kalamity i do vnitrozemí, neboť monokulturní porosty jsou poškozovány ve srovnání s původními listnatými porosty mnohem více, a to jak živly (větrem, sněhem), tak i hmyzími škůdci (kůrovcem a mniškou). Nejvíce byly postihovány větrem smrkové porosty na „labilních“ půdách, ovlivňovaných podzemní vodou, takže i při poměrně nižší rychlosti větru se tyto porosty vyvrátily, kdežto sousední porosty zůstaly stát. Sněhové kalamity způsobily velké škody ve všech polohách hlavně proto, že byly zaváděny často pro danou oblast cizí nevhodné typy smrku s vodorovnými hustými větvemi, na kterých se sních snadno zachytil a jeho hmotností se strom zlomil. I v období od roku 1950 činí nahodilá (kalamitní) těžba téměř třetinu celkových ročních těžeb a v delší časové řadě výrazně stoupá. Imisemi oslabené porosty jsou často nejprve napadeny hmyzími škůdci (obaleč modřínový, ploskohřbetka smrková, kůrovec), kteří ještě urychlují odumření lesa. Opakovaným pěstováním monokultur se ochudily i lesní půdy. Většina dnešních dospělých porostů představuje druhou nebo třetí generaci těchto monokultur. Na jednotlivých lesních majetcích se však již před sto lety začaly opět zakládat odolnější smíšené lesní porosty (Průša 2001).

Jedna z možných definic pojmu kalamita je tato: Kalamita – označení pro větší nehodu, neštěstí, pohromu, havárii, nebo živelní katastrofu obvykle s velkým dosahem a mimořádnými následky. Plošná poškození lesních porostů (lesní kalamity) mohou být způsobovány různými činiteli.

1. Abiotičtí činitelé jako sníh, námraza, vítr, sucho, mokro. Tito činitelé (hlavně vítr a sníh) mají největší podíl na nahodilých těžbách a od r. 1963 stoupají s velkými výkyvy. Došlo ke změně klimatických podmínek, která přinesla častější a silnější větry. Změnilo se také růstové prostředí a struktura lesů a důsledkem jsou labilnější porosty a současně vzrostla plocha starších porostů. Zvýšení průměrného věku, zvýšení zásoby vede i k větším výškám stromů. Mezi výškou stromu a jeho ohrožeností vůči větru existuje úzká spojitost. Vyšší zásoba a vyšší výška stromu mohou zhoršovat důsledky velkých větrů. Problémem je i větší zastoupení jehličnanů proti minulosti. Jehličnaté stromy mají v zimě větší náporovou plochu, při vyšším věku i větší výšku stromů a mělčí kořenový systém (Průša 2001).
2. Biotičtí činitelé tj. kalamity způsobené vysokým poškozením lesních porostů hmyzími škůdci (např. Lýkožrout smrkový, Bekyně mniška). Škody hmyzem expandují nepravidelně, do 80. let byly poměrně malé, ale stálé. Výrazný nárůst začal v 90. letech (Průša 2001). Tyto škody vznikají také jako druhotné škody, po možném předcházejícím poškození (imise, vítr, sucho aj.)
3. Antropogenní činitelé (ovlivněné lidskou činností), především jsou to imise. Mohou to však být i lesní požáry založené úmyslně nebo z nedbalosti člověka. Jsou to kyselé deště, které ke konci minulého století začaly oslabovat porosty a stromy na vrcholcích pohraničních hor ztrácely poslední zbytky přirozené obranyschopnosti a následně podléhaly větrným a hmyzím kalamitám. Pod vlivem imisí jsou v současnosti všechny lesy v ČR, více než 60% výměry našich lesů (smrkových a borových porostů) je poškozeno imisemi. V posledním desetiletí došlo k výrazné změně imisní situace (Slodičák 2001). Pokud dojde k odstranění hlavních příčin i tak je však zalesňování holin velmi obtížné a vyžaduje nákladné půdní meliorace ale často i použití přípravných dřevin. Na větších imisních holinách následně stěžuje obnovu trvající vliv imisí a nepříznivé podmínky velkých holých ploch spolu s nepříznivými půdními podmínkami.

Kalamitní holiny představují pro následné porosty značně nepříznivé prostředí a vývoj výsadeb na nich je často neuspokojivý. Kalamitní holiny vzniklé likvidací rozvrácených porostů dosahují velkých rozloh a to převážně na lokalitách s nepříznivými klimatickými i půdními podmínkami. Opakovaným pěstováním monokultur navíc docházelo k ochuzování lesních půd. Na jednotlivých lesních majetcích se však již před sto lety začaly opět zakládat odolnější smíšené lesy (Průša 2001).

Vzhledem k dosavadním vysokým obnovním ztrátám je zlepšení pěstebních technologií stále aktuální. (Podrázský, Ulbrichová 2001). Problematika obnovy kalamitních holin v horských lesích je úkolem velmi často zmiňovaným a řešeným různými odbornými pracovišti. Růstové poměry v horských lesích se vyznačují především značným tlakem abiotických škodlivých činitelů. V nadmořských výškách od 500 do 900 m je to hlavně nebezpečí mokrého sněhu způsobujícího polomy v mladších porostech a v nadmořských výškách nad 900 m ohrožení námrazou způsobující vrcholové zlomy v porostech středního věku a starších. Více než 25% výměry lesů v ČR je ovlivněno vysokou hladinou podzemní vody a tyto porosty jsou vysoce ohroženy větrem. Druhovú skladbu lesů v ČR je antropogenně silně pozmeněná (Slodičák 2001).

Mezi nejvíce škodlivé činitele v našich lesích patří vítr, námraza a sníh. Sníh ohrožuje všechny lesní porosty v nadmořských výškách 500 – 800 m, tj. v polohách s častým výskytem mokrého sněhu. Nejvíce jsou poškozovány mladé smrkové porosty v období kulminace výškového přírůstu. Vzhledem k tomu, že působení sněhu je ve srovnání s větrem statictější s převládajícím vertikálním tlakem, nejčastějším typem poškození je zlomení kmene. Nejvíce postiženy jsou zpravidla stromy nižších stromových tříd s vysokým štíhlostním koeficientem a postupně s rostoucím množstvím mokrého sněhu mohou škody dosáhnout katastrofických dimenzí. Poškození námrazou se od škod sněhem liší zejména pozdějším nástupem a větším ohrožením dominantních jedinců v porostu, zatímco úrovně a podúrovně složka může zůstat nedotčená (Slodičák, Novák 2001).

Ohrožení lesních porostů větrem se na rozdíl od ohrožení sněhem začíná objevovat v pozdějším věku, zpravidla po překročení horní porostní výšky 15 – 20 m. Ohroženy jsou zejména smrkové porosty na podmačených půdách vytvářející mělké kořenové systémy. Ve srovnání s více méně statickým vertikálním tlakem sněhu či námrazy je působení větru na stromy dynamické a převážně horizontální. Typ poškození větrem je závislý hlavně na podmínkách prostředí (Slodičák, Novák 2001).

Na podmáčených půdách, zvláště v porostech s dobře vyvinutými korunami stromů převládají vývraty, zatímco v porostech s lépe vyvinutými kořenovými systémy stromů na kyselých popř. i živných stanovištích převládají polomy (Slodičák, Novák 2001).

Vzhledem k současnému stavu našich lesních porostů lze výskyt kalamitních poškození nadále očekávat. Příčinou je změněná dřevinná skladba ve prospěch jehličnatých monokultur, poškození antropogenní činností aj. Vznik rozsáhlých kalamitních holin s sebou přináší vyšší nároky na obnovu lesních porostů. Na takto velkých holinách vznikají extrémní stanovištní podmínky (změna vodního režimu, teplotní výkyvy, intenzita slunečního záření, atd.), (Průša 2001).

V minulých stoletích vznikaly hospodářské lesy jako důsledek cílené lidské aktivity a jejich úkolem bylo především zajišťovat trvalou a vyrovnanou produkci dřevní hmoty. K obnově porostů se na odlesněných plochách po původních porostech používaly holé seče a ty byly postupně sázeny hospodářsky výhodnými dřevinami, jako je smrk či borovice. Holosečný způsob obnovy byl využíván pro jednoduchost a uplatňován z důvodu možnosti použití mechanizace těžebních činností. S přibývajícím intenzitou hospodářství a opakováním holých sečí se začaly projevovat nedostatky a nepříznivé důsledky holosečného hospodářství (Korpeľ a kol. 1991).

Po jednorázovém zalesnění vznikají na větší ploše opět stejnorodé a stejnověké porosty. Používáním holosečí tak vznikají rozsáhlé monokultury dřevin (Korpeľ a kol. 1991). Na rozsáhlé holé ploše se ztrácí příznivé klimatické podmínky, které jsou v lesním porostu a vytváří se podmínky pro sekundární sukcesy. Dochází ke změnám v dynamice potravních řetězců, druhové skladbě a stabilitě ekosystému (Košulič 2006 a). Holá plocha ztrácí charakter lesa, a čím je větší, tím více se uplatňují ekologické podmínky nelesní půdy (Vacek, Podrázský 2006; Poleno a kol. 2007).

2.2. Změna půd a vodního režimu na kalamitních plochách

Na holé seči se lesní mikroklima mění na prostředí otevřené krajiny a její plocha je vystavena přímým výkyvům makroklimatu. Tím jsou vyloučeny příznivé bioklimatické účinky lesního porostu na nově vznikající porost (Průša 2001).

Specifické lesní klima zaniká již na holé ploše větší než 0,50 ha (Košulič 2006 b).

V případě holé plochy dochází k pohybu vzdušných vrstev a tím se zvyšuje výpar z rostlin i z půdy a nejsou efektivně tlumeny teplotní rozdíly, dochází často k rozvoji pasekové vegetace na úkor lesní (Korpeľ a kol. 1991; Průša 2001). Další negativní změnou při odlesnění půdy je množství slunečního záření dopadající na plochu. Holé plochy mění výrazným způsobem množství dopadajícího slunečního záření, změnou poměru záření a vyzařování a tím teplotního a vlhkostního režimu. Zvýrazňuje se tak působení stresových faktorů, které bývají lesním porostem tlumeny (Korpeľ a kol. 1991; Vacek, Podrázský 2006).

Na holé ploše bývá povrch půdy obnažen a vystaven přímému slunečnímu záření. Množství a kvalita světla má vliv na humifikaci, ale přímé ozáření půdy mikrobiální činnosti škodí. Stoupá kyselost půdy, rozklad humusu je ztížen a dochází k tvorbě nepříznivých forem (Kvapil, Němec 1925 in Pelíšek 1964).

Přesunem přeměny pohlcování záření z korunové vrstvy stromu na povrch půdy je teplota vzduchu v přízemní vrstvě na holině ve dne vyšší než v porostu. To může způsobovat transpirační stres sazenicím v období sucha a v případech, kdy teplota dosahuje extrémně vyšších hodnot, je ohrožena jejich životnost. Za jasnějšího počasí je zvýšení teplot výraznější, rozdíly mohou být i několik stupňů (Vacek, Podrázský 2006). Absence vlivu vegetace tlumící záření neznamena jen zvýšení nebezpečí vysušování v důsledku vysokých teplot přízemních vzdušných vrstev a půdních horizontů, ale je spojena také s větším nebezpečím mrazů jako následek neomezeného vyzařování tepla z nezakrytého povrchu (Korpeľ a kol. 1991). Pokles teplot je výrazný především v ranních hodinách, kdy dochází k výraznému vyzařování tepla. Na holých plochách se také hromadí studený vzduch a mohou tak vznikat mrazové polohy, které na citlivých mladých dřevinách mohou způsobovat významné škody časnými i pozdními mrazy (Křístek a kol. 2002; Vacek, Podrázský 2006). Prostředí holých ploch je proto značně extrémní a drsné na mladé dřeviny (Petřík a kol. 1986). Každá změna směrem k extrémním výkyvům jakýchkoliv stanovištních hodnot vede ke stresovému chování obnovovaných sazenic.

Prostředí na holinách se mění podle vzdálenosti od stěn okolního porostu, s rostoucí vzdáleností se vliv zmenšuje a narůstá nebezpečí mrazu a výparu díky většímu ozáření půdy (Košulič 2006 a).

Také vodní režim je na kalamitních plochách velmi výrazně měněn. Holé seče podstatně mění přístup srážek k půdě, nemůže se uplatnit intercese srážek v korunách, stok po kmenech ani okap z listů. To se výrazně projevuje ve vodním režimu holiny. Vyloučením intercese a transpirace původního porostu dochází k výraznému zvýšení obsahu vody v půdě, zejména ve vegetační době. Na stanovištích s vysokou hladinou podzemní vody nebo se stagnující vodou dochází ztrátou transpirace až k zamokření povrchu (Vacek, Podrázský 2006). V případě velkých holých ploch mohou být porosty ohroženy nedostatkem vody (při teplém a slunném počasí a dlouhotrvajícím suchu). Mladé porosty a kultury jsou na nedostatek vody citlivější a suchem oslabené dřeviny jsou více napadány škůdci. Nejvíce jsou suchem ohroženy smrk a také jedle (Křístek a kol. 2002).

Velikost kalamitní plochy není vždy rozhodující pro zhoršení stanovištních podmínek. Ekologické podmínky holé seče nemusí záviset na rozloze ale spíše na místním klimatu, nadmořské výšce, expozici, vlastnostech půdy a sklonu svahu. Ovlivnění ekologických podmínek holých ploch je tak podle místa velmi rozdílné.

(Korpel a kol. 1991).

Také půdní podmínky se přemění při vzniku kalamitních ploch. Na holé ploše (v jehličnatých porostech) bylo zaznamenáno v porovnání s listnatým porostem výrazné zhoršení pedofyzikálních charakteristik nejsvrchnějšího minerálního horizontu. Na holoseči byla zjištěna zvýšená objemová hmotnost, snížení pórovitosti a snížení minimální vzdušné kapacity. Tyto změny s mineralizací nadložního humusu a ulehnutím půd, ke kterému může na holé ploše dojít, pak výrazně zhoršuje půdní vlastnosti a může dojít i k ohrožení plnění hydrických funkcí lesa (Podrázský, Remeš 2005). Lze předpokládat, že půdní podmínky se budou měnit podobně na holoseči vzniklé úmyslnou i nahodilou těžbou.

2.3. Obnova kalamitních ploch

Kalamitní plochy jsou ve velké míře soustředěny do horských nebo podhorských oblastí. Kde kromě extrémních klimatických podmínek na kalamitních plochách velmi často spolupůsobí i imisní zátěž a často i nepříznivý stav půdy. Klimatické podmínky se v horských oblastech vyznačují především krátkým vegetačním obdobím s nižší teplotou. Významným faktorem je dlouho přetrvávající sněhová pokrývka, na svazích pak i posuvy

sněhových vrstev v době tání, které mohou způsobit mechanické poškození a výrazné deformace mladých stromků (Jurásek, Martincová 2005).

Problémy s obnovou lesa v horách spočívají ve specifických horských růstových podmínkách. Ve srovnání s vysočinami a nížinami jsou v horách drsnější klimatické podmínky a většinou i živinami chudé půdy. Další skupina problémů s obnovou lesa je dána právě již několikrát zmiňovaným stavem horských lesů, změněných v průběhu pasečného lesního hospodářství v minulosti a v současnosti narušených imisní kalamitou (Balcar 2001).

K dalším nepříznivým vlivům patří takzvané zimní vysychání nebo fyziologické sucho, tj. vysychání nadzemních částí v době, kdy je půda sice dostatečně vlhká, ale zamrzlá nebo příliš chladná na to, aby kořeny byly schopny aktivně přijímat vodu, zatímco intenzivní sluneční záření zahřívá nadzemní části a vítr dále zesiluje jejich transpiraci. Dalším významným faktorem, který se neprojevuje hned po zalesnění, ale až během dalších let nebo desetiletí, jsou klimatické extrémy, které mohou působit jednorázové hromadné poškození mladých porostů (Jurásek, Martincová 2005).

Stěžejním bodem zalesňování horských lokalit tedy zůstává použití sadebního materiálu odpovídající genetické kvality s vyloučením vertikálních přenosů z nižších do vysokohorských poloh. Protože ve vysokohorských polohách jde především o stabilitu porostu, je třeba zachovávat v co největší šíři genové informace v potomstvu (Šindelář 1987).

Zásadní otázkou při pěstování sadebního materiálu pro horské oblasti je použití takových technologií, aby bylo zúžení genetického spektra minimalizováno (Jurásek, Martincová 2005). Hlavní dřevinou při obnově v horských oblastech je smrk ztepilý a z listnatých dřevin má prvořadou úlohu buk lesní, který je relativně tolerantní k působení imisně ekologických stresů (Materna 1978; Tesař 1981; Vacek, Jurásek 1985; Balcar 1986 in Vacek et al. 2000). Zvyšuje nejen statickou stabilitu porostů, ale příznivě působí na půdní podmínky (Mráček 1989; Podrázský 1996 in Vacek et al. 2000). Podle dlouhodobé koncepce by buk lesní měl mít ve 3. – 7. LVS poměrně značné zastoupení (kolem 30%), a to hlavně na úkor smrku, diferenciovaně podle stanovištních a porostních poměrů i funkčního typu lesa. Do určité míry by tak mohl nahradit nejen produkční ale i ekologické funkce smrku (Kantor 1984 in Vacek et al. 2000). Kromě toho se buku lesnímu přikládá prioritní porostotvorný a ekostabilizační význam z hlediska předpokládaných klimatických

změn (Vacek et al. 2000). V procesu obnovy je však nutné vytvářet základní znaky strukturálního a funkčního modelu horského lesa, zejména pak s vhodnou prostorovou, věkovou, druhovou a provenienční skladbou. Rozhodujícím předpokladem jako pěstební uplatnění je odolnost proti všem účinkům sněhu, proti bořivému a deformujícímu působení větru i proti imisím při respektování základních ekologických požadavků na daném ekotopu (Vacek et al. 1994 in Šach et al. 2000).

Lesní dřeviny jako dlouhověké organismy jsou totiž vystavené působení celé řady biotických a abiotických stresových faktorů: patogenů a škůdců, vnitrodruhové a mezidruhové kompetici, fyziologickému stresu způsobenému suchem resp. nadbytkem vody, vysokými a nízkými teplotami, deficitu živin či naopak zasolenosti půdy. Kromě těchto přirozených faktorů v posledním století také antropogenním stresovým faktorům, které negativně ovlivňují fyziologické procesy lesních dřevin (Gömöry et al. 2001).

Jako součást strategie revitalizace lesních stanovišť byly využívány ve značném měřítku náhradní, přípravné dřeviny, a to ve formě výsadeb i sítí. Účelem bylo krýt půdu, zabránit půdní erozi a obnovit lesní prostředí, nezbytné pro znovuzalesnění a prosperitu cílových, klimaxových dřevin. Mezi využívanými dřevinami zaujímají významné místo břízy. V první řadě bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) (Ulbrichová, Podrázský, 2001). Po výsadbě těchto dřevin následují podsadby dřevin, které jsou pro nás hospodářsky významné (jilm horský, buk lesní, aj.)

2.4. Sadební materiál pro obnovu kalamitních ploch

Kalamity způsobené biotickými i abiotickými škodlivými činiteli se ve velké míře vyskytují v horských popř. podhorských oblastech. Zalesňování horských oblastí klade velké požadavky na genetickou, morfologickou i fyziologickou kvalitu použitého sadebního materiálu. Příčinou jsou extrémní klimatické a často i půdní podmínky, mnohdy spolupůsobí i vliv imisí. Dlouho přetrvávající sněhová pokrývka a krátké vegetační období omezují využití prostokořenných sazenic. Proto je právě v těchto podmínkách ve větším rozsahu využíván krytokořenný sadební materiál, který umožňuje prodloužit období výsadby téměř po celé léto a přispívá k výraznému snížení ztrát při zalesňování (Jurásek et al. 1999). Ekotyp horského smrku má svá specifika v pomalejším růstu a nebezpečí z vytřídění těchto semenáčků je při přípravě krytokořenného sadebního materiálu poměrně veliké. Při pěstování krytokořenného sadebního materiálu je snahou docílení co

nejhomogennější produkce. Kromě uniformních podmínek je toho dosahováno i intenzivním tříděním osiva i semenáčků. V případě horských populací smrku však toto třídění může vést k nežádoucímu omezení genetického spektra a k vyřazování právě té části populace, která má nejlepší předpoklady adaptace k nepříznivým horským podmínkám (Lang 1989).

Přitom velmi dobrý růst sadebního materiálu získaného dopěstováním malých, ve školce pomalu rostoucích semenáčků prokázaly například experimenty s výsadbou těchto sazenic na extrémní lokalitu v Krkonoších (Jurásek, Martincová 1996a, 2004).

Pěstování sadebního materiálu pro 8. (a 9.) LVS má v porovnání s běžnou školkařskou praxí, aplikovatelnou pro nižší polohy, některé specifické požadavky. Vyplývá to jednak ze skutečnosti, že sazenice jsou vysazovány do více či méně extrémních podmínek, jednak z poněkud odlišného charakteru růstu smrku, pocházejícího z vyšších horských oblastí (Jurásek et al. 2005). Dále je pro zalesňování horských oblastí doporučováno pěstování sadebního materiálu v podmínkách blízkých místu zalesňování, případně jeho aklimatizace před výsadbou (Martincová 2004). Používání sadebního materiálu odpovídající genetické, morfologické i fyziologické kvality, přizpůsobeného pro dané podmínky, je jedním z klíčových předpokladů úspěšného zalesnění. Vzhledem k tomu, že růst semenáčků a sazenic smrku ztepilého pocházejících z horských oblastí vykazuje některé odlišnosti růstu od běžného sadebního materiálu z nižších poloh, je třeba jejich pěstování věnovat zvláštní pozornost a uplatňovat některé specifické zásady výběru, pěstování, třídění a další manipulace (Jurásek et al. 2005). Úspěšnost zalesňování v horských polohách, především v 8. LVS a na extrémnějších stanovištích 7. LVS, závisí do značné míry na kvalitě sadebního materiálu. Nejedná se pouze o morfologické parametry (standarty kvality) ale i fyziologickou a především genetickou kvalitu (Šach a kol. 2000). Aby zalesňování bylo úspěšné, musí být výběr odpovídajících sazenic dobré fyziologické kvality doplněn komplexem dalších opatření od volby mikrostanoviště, přípravy půdy, vhodného způsobu výsadby, po následnou péči o kultury (Veniger 1990).

2.5. Obnova buku lesního na kalamitních holinách

Při obnově kalamitních ploch se ukazují problémy s obnovou buku, souvisejí s jeho přirozenými růstovými vlastnostmi (dřevina stinná, v mládí citlivá na klimatické stresy). Při jeho zavádění do lesních porostů je nutno zvažovat opatření, která by nové výsadby

účinně podpořila. Zvláště při výsadbách buku do vyšších horských imisně ekologicky exponovaných poloh je nutné provést řadu opatření, směřujících k nastartování zdárného vývoje kultur. Svědčí o tom řada poznatků z výzkumných ploch Jizerských hor (Balcar et al. 2000).

Jedním z opatření, který pomůže usnadnit zdárnou obnovu bukem na kalamitních holinách je kultivace dvoufázová. V klimaticky drsnějších růstových podmínkách na horských hřebenech (SLT 7K, 7S popř. i 8K, 8S) je doporučována kultivace dvoufázová. Jejím principem je výsadba bukových sazenic do stávajících kultur přípravných dřevin, které zmiňují klimatické extrémny, (Balcar et al. 2000).

Ekologický kryt pomocí přípravných dřevin je neúčinnějším opatřením, které umožní úspěšnou obnovu buku lesního na klimaticky exponovaných stanovištích v horských polohách. Neopadavé jehličnany, zejména smrk pichlavý, mají větší krycí efekt než listnáče a modřín opadavý. Nevýhodou smrku ztepilého je však pomalejší růst v prvních letech po výsadbě a nepříznivé složení opadu z hlediska živin, v porovnání s listnáči (např. bříza karpatská, olše zelená, vrba slezská, jeřáb ptačí). Dvoufázový způsob obnovy lépe vyhovuje stanovištním nárokům buku ve srovnání s postupem jednofázovým a je určitým napodobením sukcesních procesů (Balcar et al. 2000). Velký vliv změněného mikroklimatu na velkých kalamitních plochách je omezujícím faktorem úspěšné obnovy těchto ploch. Buk lesní je dřevina, která má s negativní změnou mikroklimatu velké problémy. Pro úspěšnou kultivaci buku lesního na horských kalamitních plochách jsou rozhodujícím faktorem mikroklimatické podmínky. Na klimaticky extrémních lokalitách horských hřebenů je možno buk na holiny kultivovat pouze dvoufázovým způsobem. Na klimaticky extrémních lokalitách horských hřebenů je pro úspěšnou kultivaci buku ekologický kryt přípravných dřevin nezbytnou podmínkou, proto je zde doporučována kultivace dvoufázová. Na stanovištích méně exponovaných klimatickým stresům, kde kryt buku přípravnou dřevinou již není nezbytně nutný, je možno přikročit přímo ke kultivaci jednofázové. I tato stanoviště však vykazují řadu stresujících faktor (včetně drsného klimatu) a podpor jejich vitality (pomocí meliorace a vhodné individuální ochrany) přispívá ke zdárnému vývoji kultur. I při jednofázové kultivaci je vhodné využívat aktuální ekologický kryt, který poskytují např. pařezy a sporadické nálety pionýrských dřevin (Balcar et al. 2000).

2.6. Porostní směsi s bukem

Dřevina buk lesní je nejčastěji používán do porostních směsí. Je důležité používat buk při obnově kalamitních holin v horských polohách a snižovat riziko poškození větrem v budoucnu. Porostní směsi se vytvářejí ze stanovištně vhodných dřevin tak, aby v zásadě odpovídaly skladbě přírodních lesů. Z hospodářských důvodů však uměle zakládané lesy budou obvykle méně pestré, a to jak z hlediska druhové, tak i z pohledu věkové a prostorové struktury. I tyto uměle založené porosty však mohou mít charakter přírodě blízkého lesa, pokud budou vhodně zvoleny alespoň hlavní edifikátory, tj. základní dřeviny přirozené druhové skladby. To však neznamená, že by se měly zcela přehlížet ostatní dřeviny (přimíšené i vtroušené) z přirozené druhové skladby, které mohou být i ekonomicky zajímavé (např. javor klen, javor mléč, jasan ztepilý, jilm horský, třešeň ptačí, tis obecný), (Vacek et al. 2000). Na kalamitních plochách stejně jako na velkoplošných holých plochách vzniklých z umělé obnovy je potřeba při tvorbě porostních směsí vycházet z konkrétní představy žádoucí skladby lesního porostu v daných stanovištích a porostních poměrech. (Vacek et al. 2000).

Při volbě dřevin je v jednotlivých SLT nutné brát v úvahu alespoň hlavní edifikátory, tj. dřeviny s podílem nad 20%. (Vacek et al. 2000).

2.7. Podsadby na kalamitních plochách

Podsadby jsou jedním z dílčích postupů v celém systému podrostních systémů obnovy (Vacek, Lokvenc, Souček 1995 in Vacek, Souček 2000). Používají se zejména v podmínkách od 6. do 8. LVS na lokalitách, kde nelze počítat s dostatečným rozsahem přirozené obnovy, je to zejména v případech kdy:

- porosty mají ochrannou funkci, brání pohybu sněhu, vzniku a rozšiřování lavin, plazení sněhu i pohybu půdy, padání kamenů apod.

- porosty jsou různě poškozené (imisemi, větrem, sněhem, námrazou, zvěří, hmyzem, houbami apod.), vyskytují se převážně na těžko přístupných místech a jsou většinou netěžitelné, případně mají malou zásobu dřeva (např. mladé rozpadající se porosty, porosty na sutích apod.), jejich těžba je neekonomická apod.

- půda pod porosty je velmi náchylná k introskeletové erozi. K této destrukci dochází po rychlém a silném prosvětlení porostu, např. v důsledku významného imisně ekologického zatížení, žíru kůrovců či po odlesnění a s ním spojeným narušením půdního povrchu.

- porosty nelze těžit z hlediska ochrany přírody. Je vyžadováno co nejdelší udržení stávajících i silně poškozených porostů z důvodu ochrany vzácných přírodních jevů, objektů apod. (Lokvenc et al. 1992 in Vacek, Souček 2000).

- porosty není možné holosečně těžit a mnohdy i úspěšně přirozeně obnovovat na podmáčených, neodvodněných stanovištích v terénních pokleslinách, tzv. mrazových polohách. Je to z důvodu soustavného poškozování sazenic pozdními mrazy ve vegetačním období (květen až červenec).

- rozsáhlé převážně smrkové porosty středního stáří porosty založené po holožiru mnišky, bývalé polomové plochy a zalesněné zemědělské půdy) s víceméně narušenou ekologickou stabilitou je nutné pro jejich další zdárný vývoj zpevnit a technologicky rozčlenit při použití vhodných autochtonních dřevin, přičemž využití podsadeb je výhodné

- chceme zlepšit podmínky pro produkci cílových sortimentů dřeva. Při prodlouženém obmýtí slouží spodní patro ku prospěchu podsazovaného porostu, tj. má nejen tzv. výchovné, ale i meliorační účinky.

V současné době se v ČR podsadby aplikují zejména v porostech silně poškozených imisně ekologickými stresy v 7. a 8. (částečně i v 6.) LVS, ve výrazných mrazových polohách 3. - 8. LVS, a jen ojediněle na význačných ochrannářských lokalitách (Vacek, Souček 2000). Změny ve vodním režimu na velkoplošných kalamitních plochách jsou doprovodným znakem náhlého odlesnění půdního povrchu a často také dojde k poškození vodního režimu mechanizací při zpracování nahodilých těžeb. Pro úspěšnou obnovu kalamitních ploch je důležitá péče o vodní režim. Zlepšování vodního režimu půd bylo již v minulosti a zůstává do budoucna jedním ze základních prvků úspěšné obnovy porostů, zlepšení jejich stability, zdravotního stavu a produkce. Vlivem různých příčin zamokření se vytváří přemokřený půdní profil, ve kterém jsou půdní vrstvy nasycené vodou tak, že půda neobsahuje dostatečný objem vzduchu, a tím dochází ke snížení nebo znemožnění chemických a mikrobiologických procesů podmiňujících potřebné fyziologické funkce pěstovaných kultur. Tomuto procesu se zabraňuje odvodněním půdy. Odvodnění vytváří podmínky pro rychlý odtok nadbytečného množství vody z gravitačních pórů půdy. Tím zvyšuje potřebný obsah vzduchu v půdě pro oxidační proměnu látek a aerobní mikrobiální procesy, které jsou důležité z hlediska živinného režimu půd, a zvětšuje prostor kořenového systému kultur (Vacek, Souček 2000).

2.8. Všeobecné zásady obnovy lesa – legislativa (zákon o lesích 289/1995 Sb.), stanovení a omezení (pro kalamitní holiny)

- Lesní porosty obnovovat stanovištně vhodnými dřevinami (§ 31, odst. 1)
- Holina na lesních pozemcích musí být zalesněna do 2 let (§ 31). V případě kalamit lze požádat o výjimku OSSL u Vojenských lesů a statků je to Vojenský lesní úřad.
- Za obnovený nebo zalesněný pozemek (vyhl. MZe 139/2004 Sb.) se považuje takový stav lesní kultury nebo náletu, jestliže na něm roste minimálně 90 % minimálního počtu životaschopných jedinců, rovnoměrně rozmístěných po ploše, v tomto množství může být maximálně 15 % pomocných dřevin. Minimální počet jedinců jednotlivých druhů dřevin na 1 ha je uveden v příloze č. 8 Vyhl. MZe č.82/1996 Sb., rovnoměrné rozmístění jedinců po ploše nemusí být dodrženo při obnovách horských lesů - v 8. a 9. LVS, dále pak v případech požadavků, vyplývajících z funkčního zaměření lesa (kategorie lesů ochranných a lesů zvláštního určení), (Zezula 1997; Keltnerová 2008).
- Při posuzování zajištěnosti lesního porostu se hodnotí tato kritéria (vyhl. MZe 139/2004 Sb.) - stromky vykazují trvalý výškový přírůst, jsou rovnoměrně jednotlivě nebo skupinovitě rozmístěny po ploše, jejich počet neklesl pod 80 % minimálního počtu pro obnovu nebo zalesnění bez pomocných dřevin, stromky jsou odrostlé působení buřeně a nejsou výrazně poškozeny (Zezula 1997; Keltnerová 2008).

2.9. Obecné zásady a principy racionalizace obnovy kalamitních ploch

- Na kalamitních plochách nelze za předpokladu včasného zalesnění používat jinou než umělou obnovu a to jak hlavních cílových dřevin, tak i v případě vnášení melioračních a zpevňujících dřevin.
- Při umělé obnově lesa používat počty sazenic jednotlivých dřevin v souladu se zněním § 16 a přílohy č. 8 Vyhl. MZe č. 82/1996 Sb. a volit způsob jejich rozmístění na obnovované ploše vždy s ohledem na jejich požadovanou funkci a dle očekávané kvality produkce
- Zajistit dosažení stanoveného minimálního podílu MZD využitím celého spektra MZD dle Vyhl. MZe č. 83/1996 Sb. při obnově porostů, přednostně využívat možností jejich přirozené obnovy.

- Při umělé obnově chybějících MZD používat počty sazenic, stanovené dle Vyhl. MZeč. 82/1996 Sb., přílohy č. 8 - pro přimíšené dřeviny a využívat zejména nižší počty poloodrostků a odrostků. Při jejich výsadbě využít zápojného a ochranného působení pomocných dřevin.

- Při opakovaném zalesňování využívat možnost až 15 % zastoupení náletových pomocných dřevin, v případě nutnosti dalšího doplnění porostu využívat nízké počty poloodrostků nebo odrostků.

- Ponechávat (pokud to jde) v obnovovaných porostech dostatečný počet doupných stromů a určité množství odumřelého dřeva k rozpadu pro zvyšování populací ptáků a neškodících druhů hmyzu, hub a mikroorganismů a pro zlepšení podmínek pro přirozenou obnovu horských lesů.

- Na neproduktivních stanovištích, kde výnosy z obnovní těžby jsou nižší než náklady na vznik a vývoj následného porostu, upřednostňovat plnění ostatních mimoprodukčních funkcí lesa (Zezula 1997; Keltnerová 2008).

2.10. Obnovní systém kalamitních ploch

Protože rozčlenění porostů a seče za nás provedla příroda, pokračujeme přípravou půdy (pokud je nutno ji provádět), výběrem dřevin, druhu sadebního materiálu a technologií zalesňovacích prací. S přirozenou obnovou až na výjimky, kde zůstaly zbytky původních porostů nelze počítat. Ve smrkových porostech se bere ohled na trvalou stabilitu porostu a zpevňování stěn proti směru bořivých větrů a kritickému směru působení imisí. Pro co největší tlumení vzdušného proudění se proto doporučuje využívat všech porostních terénních i umělých překážek (Zezula 1997; Keltnerová 2008).

Velmi významná je i péče o úpravu nepříznivých půdních podmínek při dlouhodobých depozicích škodlivin v půdě, zejména úprava extrémní půdní kyselosti a obohacení půdního sorpčního komplexu (mechanická příprava půdy + vpravování vápenatých a hořečnatých hnojiv, přihnojování tabletami k sazenicím, celoplošné vápnění. (Zezula 1997; Keltnerová, 2008).

2.11. Vymezení základních pojmů

Holina – porostní půda úmyslně odlesněná mýtní těžbou, nebo nahodile v důsledku živelní pohromy a dosud nezalesněné (Kouba in Lesnický naučný slovník 1994).

Umělá obnova – vzniká výlučně záměrnou činností lesního hospodáře. Jde o způsob tvorby následného porostu sadbou semenáčků a sazenic vypěstovaných v lesních školkách, nebo sítí semen a plodů přímo na obnovovanou plochu. Zcela převládá na holosečně, popř. kalamitně obnovovaných plochách (Poleno a kol. 2007).

Holosečná obnova - nový porost vzniká dodatečně na tzv. holině bez jakékoliv ochrany starého porostu nebo jen při částečné boční ochraně. Velmi rychle se na těchto plochách zmlazují slunné dřeviny s létavým semenem (bříza, borovice, osika). Tento způsob umožňuje největší možnosti koncentrace těžby a mechanizace, neboť lze využít celou plochu holiny. Stromy se těží na ještě neobnovovanou plochu, a proto nevznikají žádné škody. Klima na holině se v porovnání předešlých způsobů podstatně liší poměrem záření, vyzařováním, přímým dopadem srážek a ničím neomezeným pohybem vzdušných vrstev. Nejvíce dochází k úbytku organických látek z horních půdních vrstev, což je důsledek vyšší teploty a vlhkosti (Korpeř a kol. 1991; Keltnerová 2008).

Kultura – porost lesních dřevin založený uměle sítí, nebo sadbou (Lokvenc in Lesnický naučný slovník 1994).

Dřevina meliorační – je určená k udržení nebo zlepšení stanovištních podmínek porostu (Tesař in Lesnický naučný slovník 1994).

Dřevina pomocná – vykonává ve prospěch hlavní dřeviny určitou podpůrnou úlohu (meliorační, zápojnou, ochrannou) a nemusí být zastoupena v cílové skladbě (Tesař in Lesnický naučný slovník 1994).

Dřevina náhradní – je schopná omezeně růst a vytvářet porosty v oblastech se změněnými růstovými podmínkami, kde původní dřeviny odumírají. Tyto dřeviny mají většinou sníženou schopnost produkce kvalitního dřeva (Poleno in Lesnický naučný slovník 1994).

Dřevina přípravná (pionýrská) – připravuje příznivé půdní nebo mikroklimatické prostředí pro hlavní dřevinu, která bude kultivována spolu s ní nebo po ní. Vyznačuje se přirozenou osidlovací schopností, rychlým růstem v mládí a kratším fyzickým věkem (Tesař in Lesnický naučný slovník 1994).

Přirozená druhová skladba – skladba přirozených lesních společenstev, které by se v daných přírodních podmínkách vyvinuly za současného klimatu, kdyby člověk nezasahoval do přírody. Byla odvozena podle druhové skladby dochovaných zbytků přirozených lesů a podle popisů přirozených lesů před jejich zmýcením (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Cílová druhová skladba – v rámci cílového hospodářského souboru představuje ekonomicky, biologicky i funkčně optimální zastoupení dřevin v mýtném věku porostu, které odpovídá přírodním podmínkám souboru. Nebere ohled na současný stav lesa. Pro současné základní porostní typy je v hospodářském souboru doporučena upravená cílová skladba, která je dosažitelná ve změněných podmínkách těchto typů porostů. Přirozené i cílové druhové skladby jsou u jednotlivých dřevin udány rozmezím jejich zastoupení, vyjádřeným v procentech. Druhové skladby jsou stanoveny pro podsoubory (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Alternativní cílová druhová skladba – možná u mnoha hospodářských souborů. Je uvedena jen procentuálním rozpětím zastoupení základní dřeviny (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Maximální podíl smrku a borovice – biologicky a funkčně nejvýše únosný podíl těchto dřevin v porostu. Je stanoven pro cílový hospodářský soubor a neměl by být překročen ani ve změněných podmínkách současných porostů. Je vyjádřen procentuálním zastoupením smrku a borovice v porostu (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Minimální podíl meliorační a zpevňujících dřevin při obnově porostů – nezbytně potřebný minimální procentuální podíl těchto dřevin v porostu v době zajištění kultury (v našich podmínkách je to na úrovni 25 – 30 %). Podle výkladu vyhlášky se minimální podíl MZD vztahuje na porost. To znamená, že při několika obnovních zásazích v rámci jednoho porostu se úkol podílu MZD nevztahuje na jednotlivý obnovní prvek, ale na porost, kde v rámci jednoho decennia musí být splněn minimální podíl MZD. Výchovou mladých porostů je možno druhovou skladbu podle potřeby upravit tak, aby byla dosažena plánovaná cílová skladba porostu (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Lesní vegetační stupně (LVS) – vyjadřují vertikální členitost vegetace v závislosti na změnách výškového mezoklimatu. Jednotlivým vegetačním stupňům odpovídá klimaxová vegetace. Charakterizuje ji hlavně její dřevinná složka. Hranice LVS nelze obecně stanovit rozmezím nadmořské výšky (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Soubor lesních typů – jsou vymezeny vegetačním stupněm a eratickou (půdní) kategorií. Vegetační stupeň je označen číslicí, eratická kategorie velkým písmenem abecedy (např. 6V), (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Cílový hospodářský soubor – vymezen soubory lesních typů, které jsou hospodářsky příbuzné a pro které je možno stanovit základní hospodářská doporučení. Jsou označeny symbolem, tvořeným dvěma číslicemi (první označuje vegetační polohu, druhá ekologickou řadu, např. 23). Při členění do hospodářského podsouboru je k číselnému symbolu přiřazeno písmeno malé abecedy (např. 23a), (Mze – Hospodářská doporučení, 1997; Keltnerová 2008).

2.12. Základní doporučené zastoupení dřevin vyskytujících se na výzkumných plochách v obecném pojetí

Při obnově kalamitních ploch je porostní směs výsledkem volby dřevin a jejich rozmístění po ploše. Z hlediska časové úpravy jsou při zalesňování velkoplošných holin postaveny všechny druhy dřevin na stejnou úroveň. V přírodních lesích byla porostní směs vždy jednoznačnou časoprostorovou záležitostí, např. stinné dřeviny se přirozeně (pod clonou porostu) obnovovaly s časovým předstihem, skladba částí lesa se vyvíjela v čase v závislosti na přirozeném věku dožití jejích složek (jednotlivých dřevin). Proto ani respektování přirozené skladby při tvorbě porostních směsí není při jednorázovém zalesnění zárukou úspěšnosti. Když nelze při zalesnění významněji ovlivnit faktor času, je nutné reagovat prostorovým řešením. Při rozhodování o uspořádání porostní směsi je vhodné vzít v úvahu i nároky mladých dřevin na světlo. Pokud očekáváme od přimíšených dřevin vedle funkce meliorační také funkci zpevňující a produkční, měly by být tyto dřeviny zastoupeny v úrovni. Pro tyto dřeviny je potom vhodnější volit minimálně hloučkovité nebo skupinovité míšení dřevin ve vhodném uspořádání na zalesňované ploše. (Poleno a kol. 2009).

Jednotlivé dřeviny mají různé požadavky na - světlo, vláhu, teplo.

Směry obnovy z jednotlivých světových stran přináší běžně:

Sever - stín, vláha,

Západ - vláha, světlo, teplo

Jih - světlo, teplo i sucho

Východ - nebezpečí vysychavých větrů, možnost dešťového stínu, oslunění v době maximálního slunečního záření, ale (např. SM) - možnou ochranu proti bořivým větrům. (Zezula 1997; Keltnerová 2008).

Smrk – dřevina nejvíce rozšířena, ale zároveň nejvíce ohrožena škodlivými činiteli. Vlivem převážně produkčně zaměřeného lesního hospodářství byl pěstován i v nízkých a středních polohách, kde nebyl přirozeně rozšířen. Ve středních polohách zaujímají smrkové porosty 72 % plochy, v nízkých polohách 16 % plochy. Tyto porosty jsou většinou nesmíšené a příměs většinou nepřesahuje 5 % (i ve vyšších a horských polohách). Největším úkolem při změně druhové skladby, je omezení pěstování smrku a docílení dostatečné příměsi melioračních a zpevňujících dřevin ve smrkových porostech (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Jedle – v některých lesních společenstvech je z ekologického hlediska dřevinou nezastupitelnou a to zejména na stanovištích oglejené a podmáčené řady ve vyšších a horských polohách, kde nahrazuje dub. Jedle je klimaxová stinná dřevina, která je velmi citlivá na pozdní mrazy a může mít problémy s odrůstáním na volných plochách. Nezbytná je tedy ochrana před mrazy, větry a přímým dlouhodobým osluněním. Vysazovat nejlépe na severní svahy s okolními vzrostlými porosty. V případě jedle je ještě nutná ochrana proti zvěři (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Buk – je nejvýznamnější dřevinou meliorační a zpevňující ve smrkových porostech ve středních a horských polohách, kromě stanovišť oglejené, podmáčené, rašelinné a lužní. Pokud má plnit svou funkci meliorační a zpevňující, měl by být rovnoměrně přimíšen v hloučcích nebo řadách. Vyhovují mu spíše půdy živné, zásobené vápníkem. Pokud bychom chtěli mít kvalitní dřevo, musíme založit kulturu s dostatečným počtem jedinců. Největším úkolem lesního hospodářství je docílit dostatečné příměsi buku ve smrkových i borových porostech. Je to dřevina, která je v našich podmínkách nejméně ohroženou dřevinou abiotickými a biotickými faktory. Proti zvěři je však také nutná jeho ochrana. (Mze – Hospodářská doporučení 1997; Keltnerová 2008).

Javor klen – vyhovují mu živné půdy dobře zásobené humusem, vyskytuje se i v okolí pramenišť a toků ovlivněných proudící vodou. Vyhovují mu polohy s vyšší vzdušnou vlhkostí, nevadí mu trvalé přímé oslunění a je o něco tolerantnější a odolnější k mrazům. Je tedy vhodnou náhradou za buk v první generaci lesa. Na kyselých půdách krní. Citlivý je však na imisní zátěž a zasolení půd (Poleno a kol. 2009).

Jeřáb ptačí – je velmi plastickou dřevinou s rozšířením od nížin až po horní hranici lesa. Není náročný na půdu a i k vlhkosti je velmi tolerantní. Plní roli pionýrské dřeviny (tvoří dočasnou meliorační příměs nebo zápojovou dřevinu), zvyšuje druhovou diverzitu zejména přirozeně druhově chudých horských smrčín. V mrazových polohách plní také funkci krycí. Produkčně je téměř bezvýznamný (Poleno a kol. 2009).

Olše lepkavá – je cennou dřevinou, vyskytuje se od nížin do vyšších poloh, v lužních lesích na těžších zaplavovaných a zabahněných půdách, snáší i stagnující vodu. Na světlo je méně náročná než jiné olše. Ve vhodných podmínkách má i významnou produkční funkci (Poleno a kol. 2009).

Obrázek č. 1: Příklad kalamitní plochy na velké ploše porosty pod Knížecím stolcem



3. Popis území, rozsah kalamity Kyrill, její zpracování a obnova ploch

3.1. Lesy a lesní hospodaření ve VLS divize Horní Planá

Vojenský újezd Boletice byl zřízen usnesením vlády z 8. 10. 1949 a 8. 6. 1950 ke dni 1.12.1950, rozšířen byl usnesením vlády z 6.2.1952 ke dni 1.2.1952. Současná rozloha je 21 949 ha, výcvik vojsk probíhá na 8 222 ha. Vojenský újezd je určen k výcviku jednotek Armády ČR, jednotek radiační, chemické a biologické ochrany, ozbrojených složek ČR a složek Integrovaného záchranného systému ČR, k přípravě zahraničních misí, k výcviku překonávání vodní překážky a dalším účelům (Grulich et al., 2006; Keltnerová, 2008).

V první polovině 20. století bylo na území současného vojenského újezdu 52 sídel s asi 6 500 obyvateli, a to převážně německé národnosti, kteří po skončení druhé světové války museli opustit své domovy. Obce a osady nebyly znovu osídleny a území převzala armáda. Vzniklo zde rozsáhlé cvičiště a téměř všechny domy v obcích a osadách byly buď rozbořeny, nebo se postupně rozpadly. Zachovány zůstaly jen tři sídelní útvary (Boletice, Polná a Květušín) a několik samot, obydlených převážně zaměstnanci armády nebo Vojenských lesů a statků (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Prakticky veškerá orná půda zanikla a zemědělské hospodaření se zachovalo jen v okrajových částech (lukařství a pastvinářství). Na neobhospodařované a vojensky nevyužívané plochy se na někdejší zemědělskou půdu začal vracet les. Zatímco běžná česká krajina byla v průběhu druhé poloviny 20. století postižena industrializací a kolektivizací s rozsáhlými pozemkovými úpravami, příroda VÚ Boletice tyto zásahy nezaznamenala. Téměř se jí vyhnuly rozsáhlé meliorace i větší zátěž v podobě dávek umělých hnojiv a pesticidů, stejně tak nepoznala znečištění vod z komunálního odpadu.

Zejména ve střední a východní části území je poněkud potlačena vitalita buku, který je kvantitativně nahrazen velmi vitální jedlí. Jedliny jsou různého typu – na minerálně chudých místech jsou převážně acidofilní, na bohatších podkladech se vyskytuje i několik odlišných typů květnatých jedlin. V nivách potoku jsou ve vyšších částech charakteristické prameniště s dobře zachovalou druhovou skladbou, na lesních prameništích ve středních polohách jsou lokálně vyvinuty typické ostřicové jedliny (*Carici remotae-Abietetum*).

Potoční nivy v nižších částech popisovaného území tvoří střeškové olšiny (spol. *Alnus glutinosa-Padus avium*). V nejvyšších polohách v okolí Ondřejova se nacházejí komplexy podmáčených smrčín a na zchovalých větších ložiscích humolitu i fragmenty rašelinných

březin a borů. Na prudkých balvanitých svazích se ostrůvkovitě vyskytují suťové lesy s vegetací svazu Tilio-Acerion. Velmi malé plochy tvoří primární bezlesí na sutích nebo na skalách (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Souhrnně lze konstatovat, že na výškovém gradientu je zachován velmi pozoruhodný pattern lesní vegetace od teplomilných (dubo)borových lesů na vápencovém podkladu až k horským smrkovým bučinám a vrchovištním borům. Na části ploch, zejména v okrajových partiích popisovaného území, se dnes nacházejí lesní kultury smrku nebo borovice. Velkým problémem je posouzení části borových porostů, neboť se zdá, že borovice byla zřejmě alespoň jako příměs ve zdejších lesích zastoupena přirozeně. Týká se to jak borů na extrémně kyselých, tak na ultrabazických substrátech (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Z lesní vegetace jsou nejcennější porosty, v nichž dominuje vitální jedle. Jedná se o velmi specifický jev, kdy plošně velmi rozsáhlé porosty s dominantní jedlí nahrazují – patrně též v důsledku historické pastvy dobytka a narušování půdního povrchu – standardně potenciálně předpokládané bučiny. Některé porosty jedlin mají dnes pralesovitý charakter, stejně jako některé bučiny a suťové lesy s klenem, lokálně s významným podílem jedle. Zejména v oblasti hřbetu Volanec – Břevnište – Kraví hora, ale i na svazích hřbetu Malý Plešný – Velký Plešný – Příčnick – Dřevíč je místy jedle dominantní dřevinou a vstupuje do nejrůznějších typů lesní vegetace. Byly zaznamenány jedliny květnaté, acidofilní, bazofilní, podmáčené i prameništní a rovněž suťové lesy s dominancí jedle. I přes absenci (resp. právě v důsledku) obhospodařování jsou jedle na většině lokalit v dobrém zdravotním stavu a přirozeně se zmlazují, problémem je ovšem dosti značné zazvěření vysokou zvěří, které přirozenou obnovu poněkud potlačuje. Zdejší jedliny jsou v současné době prokazatelně největšími plochami s dominancí této dřeviny na území České republiky. Otázka geneze této vegetace není dosud jednoznačně určena a problém vyžaduje další studium. Vegetační kryt ovlivnil člověk kácením i dalšími zásahy do druhové skladby lesů. Zatímco vyšší polohy na západě jsou převážně zalesněné, ve střední a východní části se setkáváme s mozaikou lesů a odlesněných ploch.

V současné době je poměr lesa a bezlesí na území VÚ Boletice přibližně v rovnováze; tento stav je do určité míry podmíněn sukcesním vývojem na dlouho opuštěných zemědělských pozemcích, které jsou dnes již zčásti porostlé dřevinami (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Nebývalý rozsah a význam mají ve vojenském újezdu křoviny a nálety dřevin na dřívějších odlesněných plochách. Na vlhkých místech jsou to např. mokřadní vrbiny s keřovými vrbami, na suchých stanovištích křoviny s trnkou nebo lískou. Značný rozsah mají březové, osikové nebo javorové nálety na místech bývalých obcí a osad, místy i na bývalých polích, v kamenných tarasech apod. Na některých vojenských cvičištích je stádium křovin nebo náletu udržováno nepravidelným vyřezáváním, čímž vzniká vhodné prostředí pro některé specializované druhy rostlin i živočichů. Z celého spektra typů luk stojí za zmínku např. vlhké pcháčové louky, bezkolencové louky a porosty na rašelinných loukách (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Všechny pozemky na sledovaném území jsou ve vlastnictví České republiky, právo hospodaření (hospodářská činnost) v lesích a na zemědělských pozemcích včetně rybníků je realizováno podnikem Vojenské lesy a statky ČR, s. p., divize Horní Planá. VLS Horní Planá vznikaly současně se vznikem Vojenského výcvikového prostoru Boletice od roku 1946 a ustanoveny byly rozkazem ministra národní obrany č. 0114 z 20. 12. 1952. Jejich organizační struktura i výměra spravovaných pozemků (především mimo vlastní VÚ Boletice) se postupně měnila. Pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL) aktuálně zaujímají přes polovinu z celkové rozlohy VÚ Boletice (14 334 ha), celková výměra lesní půdy je 13 039 ha a porostní půdy 12 515 ha (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Divize VLS Horní Planá je členěna na tři lesní hospodářské celky spravované stejnojmennými lesními správami:

1. LHC Arnoštov, platnost LHP 2005-2014
2. LHC Chvalšiny, platnost LHP 2006-2015
3. LHC Horní Planá, platnost LHP 2007-2016

V následujících přehledech jsou uvedeny hospodářské soubory, které se vyskytují na jednotlivých lesních správách (Keltnerová 2008).

LS ARNOŠTOV

HS	01	51	53	55	57	71	75	77	79	Celkem
Rozloha (ha)	47	240	678	1064	1707	13	6	495	328	4578
%	1	5	15	23	37	0,30	0,1	11	7,6	100

LS HORNÍ PLANÁ

HS	01	51	53	55	57	Celkem
Rozloha (ha)	546	582	288	1083	2058	4557
%	12	13	6	24	45	100

Pro lepší přehlednost, jsou nejrozšířenější lesní typy zobrazeny v přehledech.

LS ARNOŠTOV

Lesní typ	6V	6K	6S	6B	7G	7O	6A	7V	7P	6N
%	37	15	13	10	7	7	5	3	2	1

LS HORNÍ PLANÁ

Lesní typ	6V	6A	6B	6S	6J	6O	6K	6D	7O	7V
%	31	14	11	8	7	7	4	2	2	2

Hospodářská činnost VLS, divize Horní Planá se řídí lesními hospodářskými plány (LHP) stanovenými na období deseti let, které vycházejí ze zákona o lesích (č. 289/1995 Sb.). Výkon státní správy lesu zajišťuje Vojenský lesní úřad Praha, ústředním orgánem státní správy lesu je Ministerstvo zemědělství a vrchní státní dozor v lesích vykonává Ministerstvo životního prostředí (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Většina území přísluší do lesní oblasti 13 – Šumava, část LS Chvalšiny náleží do lesní oblasti 15 – Jihočeské pánve. V lesních porostech je nejvíce zastoupen 6. lesní vegetační stupeň (cca 70 %), méně 5. lvs (cca 20 %), ojediněle pak 7. a 4. lvs.

Největší rozlohu zaujímají společenstva živná (cca 60 %), relativně málo je zastoupena řada kyselá (necelých 20 %), menší zastoupení mají společenstva obohacená humusem (pres 10 %) a nepatrně jsou zastoupena společenstva oglejených stanovišť, zamokřených půd a rašelin. V naprosté většině jsou zastoupeny skupiny hospodářských souboru 52, 53 (27 %), 54, 55 (26 %) a 56, 57 (26 %). Zastoupení věkových stupňů a zejména věkových tříd bylo před kalamitou značně vyrovnané, s větším zastoupením starších porostu ve věku 101 - 150 let: 1. věková třída – 13 %, 2. – 11 %, 3. – 12 %, 4. – 15 %, 5 – 14 %, 6. – 17 %, 7. – 9 %, porosty nad 141 let – 4 % (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Zastoupení dřevin v lesních porostech na sledovaném území před kalamitou se od potenciální vegetace do jisté míry liší; podstatná část dřevinného spektra byla tvořena smrkem ztepilým (68,8 %), méně je zastoupena borovice lesní (12,6 %), jedle bělokorá (5,7 %), bříza (5,2 %), buk lesní (4,2 %) a olše (1,4 %), další dřeviny (javor klen a mléč, topol osika, modřín opadavý, jasan ztepilý, dub, jeřáb aj.) se vyskytují méně než v 1 %.

Všechny lesy jsou, s výjimkou cca 500 ha lesa zařazených do kategorie lesů ochranných (dle lesního zákona lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích - sutě, kamenná moře, prudké svahy, strže, nestabilizované náplavy a písky, rašeliniště, odvaly a výsypky apod.), zařazeny do kategorie lesu zvláštního určení (lesy, v nichž jiný důležitý veřejný zájem vyžaduje odlišný způsob hospodaření - VÚ Boletice), hospodaření však v zásadě probíhá jako v lesích hospodářských. Zhruba 2/3 lesních porostů se nacházejí na území CHKO Šumava (3. a 4. zóna). Ochranné podmínky CHKO Šumava nepředstavují na území VÚ Boletice závažná omezení pro hospodaření v lesích. Jistá omezení jsou v ochranném pásmu NPP Blanice (zákaz používání chemických prostředků, šetrné postupy při těžbě a přibližování dřeva), (Grulich, et al. 2006; Keltnerová 2008).

V lesních porostech se nevyskytují žádná další maloplošná chráněná území. Na podstatné části zdejších lesních porostů se hospodaří již staletí (značná část lesů patřila do Schwarzenberského panství) a vývoj lesních porostu se v zásadě shoduje s ostatními šumavskými lesy, a to včetně podstatného odlesnění a dalšího intenzivního využívání v minulosti (pastva, hrabání steliva atp.). Ve větší či menší souvislosti s obhospodařováním byly lesní porosty v minulosti postiženy také větrnými, sněhovými a kůrovcovými

kalamitami v rozsahu až stovek tisíc m³, a to např. koncem 19. století a v roce 1917 (Arnoštov, Knížecí stolec), a dále v letech 1954, 1957, 1962, 1976, 1982, 1984 a 1990. V posledních letech zatím nedošlo k výraznějším kůrovcovým kalamitám, a to i díky preventivním opatřením (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Celková roční těžba dřeva má za posledních 10 let stoupající tendenci – zatímco v druhé polovině 90. let minulého století se pohybovala v rozmezí cca 60 - 80 000 m³, v letech 2005 - 2006 dosahovala již okolo 120 000 m³. Výše těžeb je ovlivněna např. snahou o vyrovnanost těžeb v rámci celého s. p. VLS, přednostním zpracováním nahodilých těžeb, zvýšeným zastoupením starších porostů i dalšími faktory (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Stávající lesní porosty na území VÚ Boletice lze charakterizovat jako mozaiku sestávající v zásadě ze tří různých typů lesních porostů:

- 1) zachovalé lesní porosty v různém stupni sukcesního vývoje, počínaje pralesními torzy a lesy v první popralesní generaci, přes tradičně lesnický šetrně obhospodařované porosty až po porosty dlouhodobě ponechané samovolnému vývoji v důsledku špatné dostupnosti (sutě, mokřiny, dopadové plochy apod.) nebo jen příležitostně obhospodařované; zvláště porosty dlouhodobě ponechané samovolnému vývoji představují doposud nedoceněný výjimečný studijní potenciál

- 2) kulturní porosty se stanovištně a ekologicky odpovídající druhovou, věkovou a prostorovou skladbou

- 3) nevhodné člověkem silně ovlivněné nestabilní porosty a holiny včetně kalamitních ploch s nežádoucím nebo nejistým vývojem (zvláště v západní a severní části území).

Exploatace lesních porostů a další nepříznivé trendy v lesích se stále zvyšují, a to zvláště v posledních letech. Tyto trendy jsou do značné míry obtížně ovlivnitelné a v zásadě shodné se stavem na ostatních pozemcích spravovaných státem (LČR), vzhledem k vyššímu podílu ochránářsky ojedinělých lesních porostů na území VÚ Boletice jsou však markantnější (Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

Za negativní faktory negativně se v různé míře projevující na ekologické hodnotě lesních biocenóz lze označit zvláště tyto:

a) postupné rozpracovávání porostů doposud ponechávaných spontánnímu vývoji, zvyšující se likvidace porostů „přestárých“ anebo s rozpadající se dřevní hmotou

b) zvyšující se objem těžeb

c) zvětšující se objem mechanizované práce harvesterovou technologií (v současnosti cca 50 % z celkových těžeb), zvyšující se podíl dodavatelských prací

d) zpřístupňování porostů, poškozování porostů a lesní půdy (budování nových komunikací a svážnic, vodní eroze aj.)

e) vysoké stavy jelení zvěře.

(Grulich et al. 2006; Keltnerová 2008).

3.1.1. Hranice LHC Arnoštov

LHC Arnoštov je tvořen poměrně arondovaným lesním komplexem. Rozkládá se zhruba v jihovýchodní části Šumavy a svým územím spadá do okresu Prachatice.

Hranice LHC Arnoštov jsou totožně s hranicemi organizační jednotky LS Arnoštov. Směrem od sídla LS Arnoštov vede hranice LHC zprvu po Puchárenském potoce a později po jeho bezejmenném pravostranném přítoku směrem k východu. Na okraji lesa se přimyká k hranici VVP, tvořenou hranicí lesa, a vyúsťuje na silnici Křišťanov – Markov. Odtud vede dále východním směrem až na okraj obce Markov. Zde se stáčí k jihu až k jihozápadu, vchází do VVP Boletce a pokračuje po měkké lesní cestě na silničku Křišťanov – Ondřejov. Dále vede k jihovýchodu až do bývalé obce Ondřejov, kde se obrací jihozápadním směrem po měkké lesní cestě, tvořící hranici s LHC Horní Planá. Odtud pokračuje přes křižovátku „U školy“ až na kótu 985 m.n.m. a dále pak pomyslnou čarou na východní okraj oddělení 30. Na okraji lesa se stáčí k jihozápadu a pokračuje na kótu Lysá (1228m.n.m.). Odtud vede dále západním směrem po lesním průseku až na kótu Knížecí Stolec (1226 m.n.m.) a poté se napojuje na lesní silničku Nová Tyrolka. Po ní pokračuje opět jihozápadním směrem až na silnici Arnoštov – Uhlíkov, po níž běží až do osady Uhlíkov. Zde se stáčí k severozápadu a vede po okraji lesa severně od obcí Pěkná a Chlum až na silnici Horní Planá – Volary. Po asfaltové komunikaci pokračuje severozápadním směrem na hranici katastrálních území Volary a Chlum, která tvoří majetkovou hranici. Po této katastrální hranici se stáčí k severovýchodu až východu až na rozhraní katastrálních území Volary a Horní Sněžná. Zde se láme k jihu a pokračuje po východním okraji oddělení 73 A 000. Zde uhýbá opět k severovýchodu až východu a pokračuje na severním okraji oddělení 72 k okraji oddělení 64, kde navazuje na hranici VVP Boletice. Po ní se lomí k severu až k SZ rohu oddělení 41. Odtud pokračuje pomyslnou čarou k severovýchodu, obchází odloučené části oddělení 38, stáčí se opět

k jihovýchodu po zpevněné komunikaci Arnoštov – Dvojdolí se navrácí do výchozího bodu v Arnoštově (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

3.1.1.1. Poměry klimatické

Klimatická oblast mírně teplá – B, chladná – C, členěná dle „Atlasu podnebí ČSR (1958)“ do následujících okrsků:

Okrsek C1 – mírně chladný – nejvyšší polohy ve střední části

Okrsek C2 – chladný – nejvyšší polohy v jižní části LHC

Okrsek B10 – mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinný – pouze okrajové části

Průměrná roční teplota: 5,6 °C (na hřebenech - 4,0 °C, ve vegetační době – 10,4 °C).

Průměrný roční úhrn srážek: okolo 700 – 800 mm, na hřebenech nad 900 mm, ve vegetačním období 550 mm.

Průměrná délka vegetační doby: 100 – 125 dní, na hřebenech nad méně než 100 dní.

Směr nebezpečných větrů: ze západního kvadrantu (SZ – Z - JZ), méně V - SV.

Převážně jde o horské a vrchovinné, vlhké klimatické okrsky v rámci oblasti středoevropského klimatu s mírnou zimou a chladnějším létem. Průměrná teplota vegetačního období se pohybuje okolo + 10 °C. V oblasti LHC se uplatňuje především oceánické proudění. Z hlediska srážkového lze označit oblast LHC za humidní až perhumidní. Langův dešťový faktor vykazuje na převážné většině území hodnotu 140, v rozpětí 125 – 225.

Škody na lesních porostech (nejmladších) působí časně i pozdní mrazy, ve starších hlavně bořivý vítr a námraza (ledovka), sníh výjimečně (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

3.1.1.2. Poměry geologické

Geologicky je území LHC Arnoštov tvořeno z převážně části amfibolicko – biotitickými porfyrickými žulami a syenity. Do Z části zasahuje oblast dvojslídých hrubozrnných žul, v S části pak převládají granulitové ruly a granulity. Po celém území se pak vyskytují vložky biotitických ortorul. Jedná se vesměs o horniny minerálně středně bohaté, většinou poměrně dobře zvětrávající, mnohdy vystupující na povrch ve formě skal nebo kamenných sutí. Lokálně tvoří půdotvorné podloží organozemní substráty – rašeliny. V údolích se lokálně nacházejí aluviální náplavy či terciární sedimenty (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

3.1.1.3. Poměry pedologické

Pedogenetický proces na převážně bohatých podložích vedl převážně ke vzniku oligotrofních až mezotrofních kambizemí (6K, 6B, 6D, 7S), místy s přechody do půd rankerového typu (6A). Na územích ovlivněných vodou zaujímají výrazný plošný podíl oglejené horké půdy a gleje, rašelinné gleje, podzolové gleje (5V – 7V, 6O – 7O, 7G) semigleje až podhorské pseudogleje. V rašelinné se vyskytují oligotrofní až mezotrofní rašeliny, v 7. vegetačním stupni přechodná až vrchovištní rašelina mezotrofního rázu. Půdy jsou převážně hlinitopísčité, s různým podílem skeletovité frakce, s příznivou strukturou, převážně středně hluboké až hluboké, dobře propustné pro vodu i vzduch, obecně se zpomalenou humifikací. Vláhové poměry půd nejsou jednotné, často s ohledem na výšku hladiny spodní vody vykazují půdy sklon k zamokření. Většina půd je vesměs příznivá pro lesní produkci (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

3.1.1.4. Poměry orografické a hydrografické

Geomorfologicky spadá LHC do podsoustavy Šumavské hornatiny, celku Šumava, a to do jeho jižní části – podcelku Želnavské hornatiny. Želnavská hornatina je tvořena horským hřebenem, táhnoucím se ve směru JV-SZ. Jeho svahy spadají zprvu příkře k S, poté pozvolněji dlouhými svahy do údolí řeky Blanice (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

Odtud se terén opět zvedá směrem k severu a vytváří další hřeben, který však již dosahuje nadmořských výšek jen do 1000 m.n.m. a není již tolik členitý. Západní část LHC – v oblasti LÚ Chlum, vybíhá z hlavního hřebene jihozápadním směrem do širokého údolí Vltavy. Ani tato část však není výrazněji členěna či rozbrázděna. Z hlediska makroreliefu lze zařadit LHC z převážné části do nižšího horského a horského pásma a typickými oblými vrcholy a širokými hřbety s náhorními plošinami. Směrem k S přechází území do charakteru vysočinného, s jednotlivými menšími kopcovitými útvary, které nepřilíší příkře vystupují nad okolní terén. Vertikální členitost území je charakterizována poměrně velkým rozpětím nadmořských výšek, absolutní rozpětí činí cca 500 m. Nejvyšší vrcholy představují Lysá Hora (1228 m. n. m.), která je zároveň nejvyšším bodem LHC, následují pak Knížecí Stolec (1226 m.n.m.), Dlouhý hřbet (1089 m.n.m.) a Křemenná (1075 m.n.m.). Nejnižší položené místo LHC – 740 m.n.m., se nachází jihovýchodně od obce Chlum (odd. 82).

Průměrná nadmořská výška se pohybuje mezi 850 – 950 m.n.m.

Na většině území LHC Arnoštov převládá severní a severovýchodní expozice (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

Z hlediska hydrografického spadá celé území LHC do povodí řeky Vltavy, pomoří Severního moře. Severozápadní a západní části LHC odvodňují potoky včetně potoka Uhlíkovského přímo do Vltavy. Vody ze severní a střední části LHC odvádějí Černý potok, Puchárenský potok a Blanice. Potok z oblasti Markovského lesa odtéká do Křemže a dále do Vltavy. Větší souvislé vodní plochy s výjimkou několika menších rybníka při okrajích území, se na LHC nenacházejí (LHP 2005 – 2014; Keltnerová 2008).

3.1.2. Hranice LHC Horní Planá

Po celé západní, severní a východní hranici sousedí LHC Horní Planá se správami o. z. VLS. Na západě a severu s LHC Arnoštov, na severu a východě s LHC Chvalšiny. V jižní části sousedí lesní majetek se zemědělskými pozemky

V některých jižních lokalitách s vodním dílem Lipno. V JV části s Lesy ČR Český Krumlov. Na území LHC Horní Planá došlo v průběhu platnosti LHP k vlastnickým změnám podle zákona 229/91 Sb. Nejvíce lesů k 1. 1. 1996 bylo vydáno na Ořechovce cca 46 ha. Dále pak v okolí obce Pernek a Maňava. Celkem bylo vydáno cca 52 ha, většinou drobným vlastníkům, jejichž majetek se nachází uvnitř hranice LHC (LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008).

Hranice LHC Horní Planá je ve svém průběhu většinou dobře znatelná. Od nejzápadnější části probíhá takto: od osady Záhvozdí po silnici směrem na Arnoštov až ke křižovatce s lesní cestou u rybníčka. Po této cestě se stáčí směrem severovýchodním až po styk s hospodárnicí, která jde směrem východním přes kóty 983,9 m, Skalky 1102,8 m, Knížecí Stolec 1225,6 m, Lysý 1228,0 m až po okraj. Odtud pokračuje dále severovýchodním směrem do bývalé osady Květná a po cestě do Ondřejova. Zde se obrací jižním směrem a opět po cestě jde až do bývalé osady Mladoňov. Odtud pokračuje po potoce do Polečnice a po železniční vlečce na Z okraj lesního majetku LHC Chvalšiny k V břehu rybníku Olšina a po něm až po ústí potoka. Po tomto potoce pokračuje hranice směrem jihovýchodním až po jihovýchodní a jižní okraj oddělení 12, 8 a 7 až po cestu Mokrá - Olšov a po ní do Olšova. (LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008).

Odtud pokračuje po majetkové hranici vodního díla Lipno, nejprve jižním směrem k Hůrce, pak severozápadním směrem po levém břehu přehradní nádrže Lipno až po státní silnici, spojující osadu Bělou a obec Nová Pec. Zde se po ní stáčí východním směrem do osady Bělá a odtud severním směrem po státní silnici vedoucí přes Želnavu, Slunečnou až do osady Záhvozdí (LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008).

3.1.2.1. Poměry klimatické

Klimatická oblast B - mírně teplá, C - chladná

Okrsek: B10 - mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinný, C1 - mírně chladný

Průměrná roční teplota: 5,2 °C

Roční srážky: 750 mm

Průměrná délka vegetačního doby: 120 dnů

Směr nebezpečných větrů: Z, SZ, JZ

(LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008).

3.1.2.2. Poměry geologické

Vlastní masiv Knížecího Stolce je budován středně zrnitým, porfyrickým. Amfibolicko-biotitickým granitem až syenodioritem, který patří k centrálnímu moldanubickému plutonu. Převážně od čáry spojující také Hrad (940) a bývalou myslivnu Horní les převažuje biotitická ortorula. Na území východně od čáry spojující Hůrku, Hodňov, Jablonec a Novou Vísku se uplatňují další horniny prahorního moldanobika, a to v nejj jižnější části biotitické pararuly, ve střední biotitické pararuly magmatické a v severní granulitové ruly. Jižně od Jablonce se udržely ostrůvky neogenních sedimentů (převážně mimo les), (LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008).

3.1.2.3. Poměry pedologické

Na granitu až syenidioritu vznikají půdy úrodné, bohatě zásobené živinami. Půdy na ostatních horninách jsou výrazně chudší. Převládajícím půdním typem je oglejená kambizem (38 %). Z trofických půd je nejvíce zastoupená mezotrofní kambizem (21 %), eurotrofní kambizem (14 %) a oligotrofní kambizem (8 %). Na suťových půdách ranker (9 %). Malou plochu zaujímá hnědý pseudoglej (6 %) a hnědý, případně rašelinohumózní glej (4 %). Nepatrně je zastoupena rašelinná půda, skalní výstupy patří k nevyvinutým půdám (LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008).

3.1.2.4. Poměry orografické a hydrografické

Horský komplex je rozdělen údolím Uhlíkovského potoka a horním tokem Olšiny na dvě části. V severní části je na hranici LHC nejvyšší Lysá Hora (1228 m.n.m.) a Knížecí Stolec (1226 m.n.m.) s mohutnými suťovými poli. V jižní části se ve směru od Z k V táhne hřbet Hvězdy (1182 m.n.m.) a v pokračování hora Špičák (1221 m.n.m.). K JZ a J do Lipenského jezera stékají potoky Stařice, Pernecký a Slatinný potok a Ostrice. V sousedství Lipenského jezera leží rybník Olšina, v jehož okolí jsou zrašeliněné louky. Patří do povodí řeky Vltavy a pomoří Severního moře. (LHP 2007 – 2016; Keltnerová 2008)

3.2. Kalamita po orkánu Kyrill v porostech Vojenských lesů a statků

Ve čtvrtek 18. ledna 2007 postihl území celé České republiky vítr, který dosahoval rychlosti 39 – 49 km/hod, ale postupně se kolem půlnoci začal měnit v orkán o rychlosti větší než 117 km/hod. Největší nápor větru byly mezi 1:00 – 3:00 hodinou ranní v pátek 19. ledna. Tento orkán byl následně pojmenován Kyrill. Postiženy byly i lesy Šumavy, které obhospodařují Vojenské lesy, divize Horní Planá. V sobotu 20. ledna 2007 se začalo s odklizením a zpřístupňováním cest, aby mohl být zjištěn rozsah škod na lesních porostech. Bohužel však charakter a umístění polomů neumožňoval podrobnější šetření (obr. č. 2). Následující týden byla požádána Armáda ČR o zapůjčení vojenského vrtulníku k předběžným odhadům škod. První odhady byly 700 000 m³. Velký rozsah polomů vyžadoval mimořádné úsilí i organizační schopnosti. V rámci organizačního zajištění proběhlo společné jednání vedení újezdu, vojenského útvaru a divize. Přednosta újezdu vyhlásil zákaz vstupu do lesních porostů a je upravován režim cvičení vojsk. Vláda vyhláší nouzový stav, který umožňuje zrychlený režim zadávání zakázek. Vedení podniku a divize stanovilo priority zpracování kalamity, kterými byly především urychlené zpracování kalamity z důvodu znehodnocení dřeva a pro zamezení rozvoje kůrovců, dále ochrana života a zdraví pracovníků zpracovávající kalamitu a v neposlední řadě ochrana lesního prostředí.

Obrázek č. 2: Letecká fotografie porostů pod Knížecím stolcem

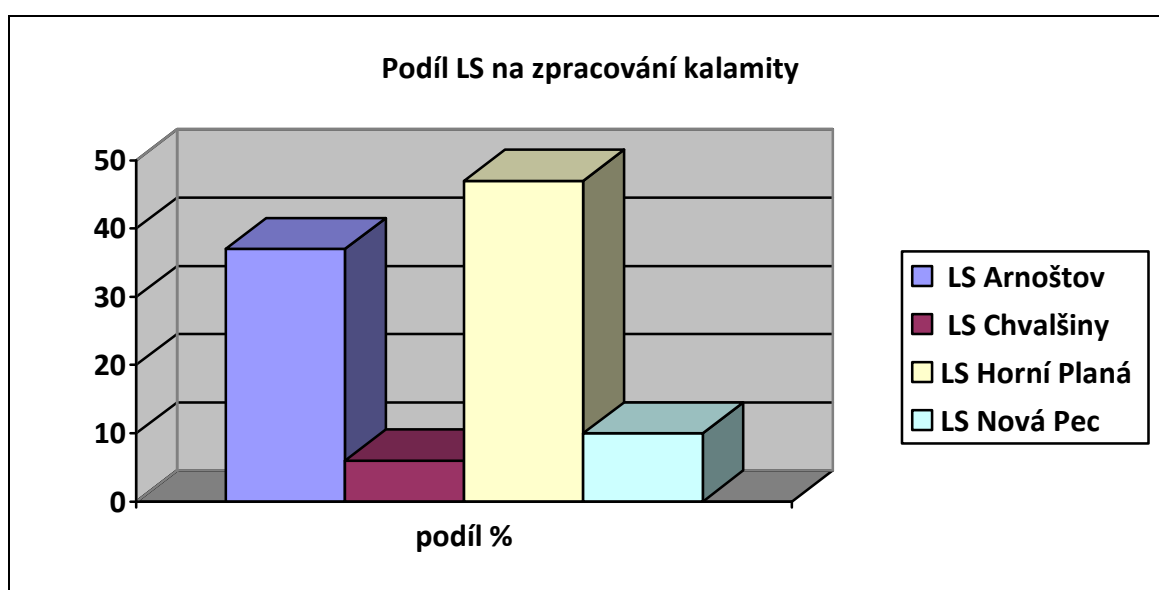


3.2.1. Zpracování kalamity podle lesních správ

Jak je patrné z tabulky č. 1 a grafu č. 1, nejvíce postiženými částmi divize Horní Planá byly LS Arnoštov a LS Horní Planá a proto byly rozděleny na územní bloky. Na šesti územních blocích (většinou blok = 1. lesnický úsek) bylo vyhlášeno výběrové řízení, které vyhrálo několik větších firem. Prováděly těžbu dřeva, dopravu dřeva na odvozní místo a povýrobní úpravy. Na ostatních pracovištích a méně postižených správách (LS Chvalšiny a LS Nová Pec) pracovalo více jak 40 ostatních menších firem a živnostníků. Kalamita byla úspěšně zpracována v celkem krátkém časovém rozpětí a to do poloviny roku 2008.

Tabulka č. 1: Množství zpracovaného dříví po kalamitě Kyrill na divizi Horní Planá

Lesní správa	Objem v m3	Podíl %
LS Arnoštov	230 000	37
LS Chvalšiny	40 000	6
LS Horní Planá	300 000	47
LS Nová Pec	62 000	10
Celkem divize	632 000	100



Graf č. 1 : Podíl jednotlivých lesních správ divize Horní Planá na zpracování kalamity

Stav půdního povrchu a vodního režimu holin odpovídal použitým technologiím zpracování kalamitního dřeva a zejména chování firem při zpracování. Díky balvanitému povrchu, který limitoval pohyb vyvážecích souprav, se alespoň místy zachoval humusový horizont i s eventuelním zmlazením původního porostu (Kalita 2009).

Vodní režim byl narušen různou měrou prakticky na všech lokalitách holin. Docházelo často k nepřirozené stagnaci vody, zejména v neupravených kolejích po mechanizačních prostředcích. Po těžební úpravy terénu probíhaly bezprostředně po vyklizení dříví. Firmy měly v rámci bloků také povinnost zpracovat klest (pálit, seštěpkovat, odvézt), navracet vyvrácené pařezy s kořenovým valem do původního stavu, zarovnávat vyjeté koleje, atd. (Kalita 2009).

Údržba a oprava meliorační sítě se prováděla s malým zpožděním a to až v roce 2008 někdy těsně před zalesněním nebo došlo ke změně v dřevinné skladbě (SM - OL), protože bylo zažádáno o povolení od orgánů ochrany přírody (Kalita 2009).

Mimo kontrol, které byly prováděny vedením státního podniku, neboť tato kalamita přitahovala pozornost široké odborné i laické veřejnosti, proběhlo i několik šetření České inspekce životního prostředí a nebyly shledány při zpracování polomů žádné podstatné nedostatky.

Měla jsem možnost pohovořit s některými lidmi (ing. Vicena), kteří se zabývali předešlými kalamitami v této oblasti. Tato část Šumavy totiž byla postižena již v minulosti více takovými kalamitami (i když asi menšího rozsahu). Z dvacátých let minulého století zůstaly ještě dodnes patrné zbytky lesní železnice (v oblasti Arnoštova), ta zde byla používána při zpracování kalamity, která v tomto období postihla zdejší lokality. Po obnově těchto porostů zde zůstaly poměrně rozsáhlé smrkové porosty, ale v některých odděleních (11 A 050) už byly pokusy se zaváděním buku.

3.2.2. Rozbor problematiky vzniku kalamity Kyrill

Otázkou zůstává, proč došlo k tak rozsáhlým škodám při kalamitě Kyrill a co kalamitu způsobilo nebo ji ovlivnilo. Největší rozsah holin byl v oblasti kolem vrcholu Knížecího stolce (1226 m n. m.), Lysé (1228 m n. m.) a navazující souvislá oblast v nadmořské výšce nad 1000 m. Jedná se o území LS Arnoštov s lesem o výměře 489,76 ha a kde se pod vrcholem nachází hranice LS Horní Planá s lesem o výměře 713,71 ha. Toto území tedy bylo před orkánem Kyrill pokryto souvislým lesem o výměře 1203,47 ha.

Tato oblast je charakteristická spojením plošinatých horských plání s horskými hřbety v jeden celek a navíc patří k oblastem s velkou hydrickou účinností a se zvýšenou přirozenou akumulací vody (Kalita 2009).

Dalším s faktorů ovlivňujících rozsah vzniku holin mohlo být, kromě síly větru a velkého množství vodou ovlivněných stanovišť, i značné zastoupení čistých, nebo téměř čistých, stejnověkých, smrkových porostů nad 100 let, často dříve již větrem částečně poškozených. Tyto porosty zůstaly „uchráněny“ od úmyslných těžeb také z důvodu nepřístupnosti, neboť ke zpřístupnění (výstavba cest) porostů došlo až kolem roku

1995 – 2000. Pár měsíců před kalamitou (podzim 2006) se začalo připravovat rozčleňování a postupná obnova těchto porostů, příroda však v tomto případě byla rychlejší. Navíc pár dní před kalamitou byla tato oblast zasažena celkem intenzívními dešťovými srážkami, které měly také nemalý vliv na destrukci těchto kalamitou postižených porostů.

Většina porostů nacházejících se v těchto polohách jsou stanoviště kamenitá, balvanitá až skalnatá, což mělo také vliv na rozsah poškození porostů.

Protože pro tyto lesní hospodářské celky byly sestaveny LHP těsně před touto kalamitou, dalo se z nich velmi dobře zjistit zastoupení dřevin, výška, porostní zásoba a výměra porostů.

Podle LHE, která je vedena celkově na divizi Horní Planá byl zjištěn objem polomů zpracovaných za rok 2007 a 2008 a to zhruba ve 343 porostech, které se nacházejí v obou LHC 1018,90 ha a v nichž napadlo celkem 215 720 m³. Rozsah polomů byl pro porosty přepočten podle výměry na ukazatel intenzita polomu v m³/ ha. Tento údaj byl pak přepočten pro soubory lesních typů (SLT) a lesní vegetační stupně (LVS). Údaje o množství zpracovaného polomového dřeva byly porovnány podle porostní evidence zalesnění holin v této lokalitě a z této kalamity (Vicena 2010).

3.2.2.1. Vliv věku porostů na vznik polomů

Polomy vznikaly ve starších i v mladých porostech bez rozdílu. Při stáří porostů do 60 let byla průměrná intenzita 8 m³/ha, při stáří nad 60 let již 81 m³/ha. Ve starších porostech s vyšší porostní zásobou byla intenzita polomů přiměřeně vyšší a činí v průměru 212 m³/ha. Ukazuje se, že výchova v nejmladších letech může mít vliv na odolnost vůči vichřicím a že vliv mají i zásahy v pozdějším věku (Vicena 2010).

3.2.2.2. Polom a intenzita polomů podle edafických kategorií

Na tomto území se nachází poměrně pestrá skladba lesních typů a ta ovlivňuje také pestré zastoupení dřevin. Nejvíce jsou zde zastoupeny dřeviny jako smrk, buk, javor, jedle, jasan a dále jednotlivě a roztroušeně modřín, olše, jíva, osika a bříza.

Tabulka č. 2: Rozsah polomů podle edafických kategorií

SLT	Výměra (ha)	Polom (m ³)	Intenzita polomu (m ³ /ha)
5J	88,80	15 158	171
6A	130,81	39 165	299
6B	175,93	28 378	161
6D	5,63	1 826	324
6S,7S	23,91	6 054	253
6V,7V	570,45	123 412	216
7F1	12,34	1 615	131
7O	7,04	112	16
7G	3,99	0	0
CELKEM	1 018,90	215 720	223

Jak je patrné z tabulky č. 2 polomy vznikly téměř na všech lesních typech. Nejvíce byly postizeny edafické kategorie D, A, S a V. Množství polomů na nich je ve srovnání s ostatními typy dvojnásobné. Za nimi následují edafické kategorie J, B a F.

Rozdíly mezi nimi nejsou velké. Nebyl poškozen pouze porost na SLT 7G. Z toho vyplývá, že se rozvrat porostů často nezastavil ani na daleko stabilnějších edafických kategoriích (Vicena 2010).

3.2.2.3. Polom a intenzita polomů podle lesních vegetačních stupňů

Nad výškovou hranicí 1000 m n.m. jsou zastoupeny lesní vegetační stupně 5, 6 a 7.

Tabulka č. 3: Rozsah polomů podle LVS

Vegetační stupeň	Výměra (ha)	Polom (m³)	Intenzita polomu (m³/ha)
5	88,80	15 158	170,70
6	748,01	152 865	204,10
7	182,09	47 697	261,90
CELKEM	1 018,90	215 720	211,70

Z tab. č. 3 je vidět, že s přibývajícím nadmořskou výškou roste i intenzita polomu. V LVS 6 byly škody na porostech intenzivnější než v LVS 5, v nejvyšším LVS 7 byly polomové škody proti nejnižšímu 5 LVS o 53% vyšší. Z toho vyplývá, že stanoviště ve vyšších vegetačních stupních byla postižena intenzivněji, v těchto lokalitách je největší zastoupení smrku ztepilého, zatím co v nižším (5 LVS) je zastoupeno více listnatých dřevin jako buk, javor, ale i jedle. To odpovídá vertikálnímu průběhu rychlostí větru nad povrchem země (Vicena 2010).

3.2.2.4. Vliv dřevinné skladby na intenzitu polomů

V porostech okolo Knížecího stolce a Lysé, je celkem zastoupeno 11 různých dřevin. Z toho je 5 hlavních dřevin jako smrk ztepilý, jedle bělokorá, buk lesní, javor-klen a jasan ztepilý. Zbylých 6 dřevin modřín, bříza, jíva, jeřáb, osika a olše lepkavá jsou zastoupeny jen jednotlivě, a proto nebyly brány v úvahu.

Smrk – je zde hlavní hospodářskou dřevinou. Stejnorodé smrkové porosty zaujímají celkem 291 ha, většinou jde o porosty smíšené, v nich je však smrk zastoupen od 5 - 98%. Výšky těchto stromů jsou v průměru kolem 30 – 35 m a věk těchto smrčů je 30 - 150 let. Porostní zásoba smrčů byla před kalamitou až 800 m³/ha. Intenzita poškození

stejnorodých smrčín při orkánu Kyrill je ve srovnání s ostatními dřevinami a smíšenými porosty průměrná.

Jedle - byla zastoupena v porostech na výměře 201 ha, její zastoupení je 1 - 35%. Výšky těchto stromů jsou v průměru 26 – 37 m. Smíšené porosty smrku, buku a jedle zaujímají výměru 68 ha a byly postiženy polomem v porovnání s čistými smrčinami méně.

Buk - nesmíšené bukové porosty v oblasti nejsou. Buk je zastoupen na výměře 570 ha jen ve smíšených porostech se smrkem, jedlí a klenem a to od 3 - 55%. Kvalita buků není dobrá, většina z nich má mrazové jádro. Buky zde dosahují výšky zhruba 27 – 34 m a jejich věk je ve stejném rozpětí jako u smrku. Také buky byly orkáнем značně poškozeny. Celkem zde bylo zpracováno polámané bukové dřevo v množství 4700 m³.

Na obrázku č. 3 a 4 jsou vidět zbytky odlistěných buků na polomových plochách v lokalitě pod Knížecím stolcem. Smíšené porosty smrku s bukem a javor vykazovaly poškození polomem při srovnání se stejnorodými smrčinami menší, ale naopak smíšené porosty smrku s bukem vykazovaly poškození větší než u čistých smrčín (Vicena 2010).

Obrázek č. 3: Kalamitní plocha mezi Knížecím stolcem a Lysou (odd. 99, 100)



Javor-klen - byl zastoupen v porostech na výměře 506 ha v zastoupení 1- 95%. Výšky těchto stromů jsou v průměru 25 – 32 m. Objem zpracovaného polomového dřeva javoru

byl 397 m³. Poměrně vysoké poškození smíšených porostů s klenem může souviset s vlhčím a balvanitým charakterem těchto stanovišť.

Jasan - ke smrku byl přimíšen na výměře 19 ha a to na poměrně vlhčích stanovištích. Tyto porostní směsi byly poškozeny nejvíce, z toho větší podíl měly vývraty.

Ostatní dřeviny - jejich zastoupení bylo velmi malé a přesto však byly vichřicí rovněž postiženy. Šlo o dřeviny (olše, osiky, břízy), které byly nižšího vzrůstu a věkově starší (Vicena 2010).

Obrázek č. 4: Kalamitní plocha se zbytky javorů a buků pod Knížecím stolcem (odd. 32)



3.3. Obnova kalamitních ploch po orkánu Kyrill

3.3.1. Všeobecné zásady pro obnovu lesa na kalamitních holinách na divizi Horní Planá (podle projektů obnovy lesa v lokalitě Knížecí stolec)

3.3.1.1. Volba druhu dřevin

Východiskem pro volbu dřevin určených k zalesňování byly optimalizované cílové druhové skladby pro jednotlivé edafické kategorie 6. a 7. lesního vegetačního stupně, které se nacházejí ve zvolených odděleních. Kritériem pro volbu dřevin na konkrétní ploše pak byly nároky jednotlivých dřevin na růstové prostředí, především v mládí a stav růstového prostředí na lokalitě.

Cílové druhové skladby pro edafické kategorie 6. a 7. LVS:

- V** – SM 7, JD 2, BK 1, KL, OS, OLL, JL, JS
- A** – SM 6, BK 2, JD 1, KL 1, JL
- B** – SM 7, BK 2, JD 1, KL, JL, JS
- S** – SM 7, BK 2, JD 1, KL
- O** – SM 7, JD 2, OLL 1, JS, OS, BŘ
- G** – SM 8, JD 1, OLL 1, BŘ, OS
- J** – KL 7, BK 2, SM 1, JL

3.3.1.2. Využití přípravných dřevin

Zejména na velkých holých plochách, kde se vytvořily pro obnovu nevhodné podmínky půdní, a mikroklimatické se navrhuje využití přípravných dřevin. Z hlediska prostředí 6. a 7. LVS se jedná zejména o jeřáb ptačí, dále v omezené míře vrbu jívu, osiku, olši lepkavou a břízu pýřitou.

Přípravné dřeviny umožní do cílových porostů vnést dřeviny, které v mládí vyžadují zástín. Jedná se především o nenahraditelné meliorační a zpevňující dřeviny BK, JD, ale i SM. Porosty přípravných dřevin vytvoří určitý časový prostor pro napěstování kvalitního a silného sadebního materiálu k jejich podsadbám.

3.3.1.3. Sadební materiál

Vzhledem k tomu, že plochy nejsou převážně ještě zabařenělé, bylo možno k prvnímu zalesňování použít středně silný sadební materiál ve výškovém rozmezí 25 – 50 cm.

Pro podsadbu porostů přípravných dřevin převážně jedlí a bukem se vesměs plánuje pouze silnější sadební materiál s výškovým rozpětím 36 – 50 cm.

Javor klen zde byl plánován v síle poloodrostků ve výškovém rozpětí 51 – 80 cm v pruzích ke zvýraznění linií trvalého rozdělení lesa. V edafických kategoriích A, B je částečně náhradou za BK.

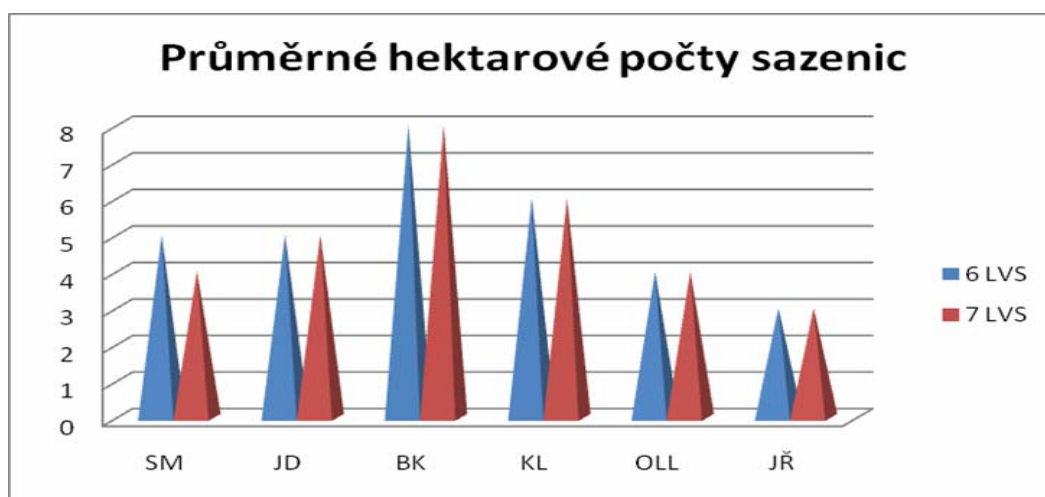
V jarním a podzimním období zalesňování se využíval sadební materiál prostokořenný, k prodloužení zalesňovacího období se s výhodou využíval materiál krytokořenný. Zejména u poloodrostků KL, ale i na větší části ploch (LS Arnoštov) bylo využíváno krytokořenného sadebního materiálu i u SM.

3.3.1.4. Množství sadebního materiálu

Kalkulace spotřeby sadebního materiálu vychází z následujících průměrných hektarových počtů (v tis.ks/ha) v tabulce č. 4 a grafu č. 2:

Tabulka č. 4: Průměrné hektarové počty v tis. ks/ha podle LVS

Průměrné hektarové počty v tis. Ks/ha		
Dřevina	6 LVS	7 LVS
SM	5	4
JD	5	5
BK	8	8
KL	6	6
OLL	4	4
JŘ	3	3



Graf č. 2: Průměrné hektarové počty sazenic při obnově podle LVS

3.3.1.5. Rozmístění dřevin po ploše

Vznikající porosty byly převážně skupinovitě smíšené. Na lokalitách, kde to vyžaduje exponovanost růstového prostředí, nebo potřeby zpevnění porostů, porosty přecházejí do hloučkovitého až jednotlivého smíšení.

Rozmístění dřevin po ploše bylo v projektu navrhováno ve skupinách a vycházelo z těchto kritérií:

- **růstové prostředí** – vodní režim, mikroklima, balvanitost, exponovanost, směr větru, změny prostředí na velkých plochách.

- **nároky jednotlivých dřevin** – světlo, teplo, vláha, živiny
- **funkce dřevin v porostech z hlediska vnitřní prostorové úpravy** – potřeby plošného zpevnění porostů, východiska pro budoucí zpevnění a rozpracování porostů, udržování příznivého růstového prostředí.
- **ohrožení zakládání porostů z labilních stěn okolních porostů** – umístění dřevin s potřebou oplocování nejméně 30 m od porostních stěn. V případě nemožnosti dodržení tohoto pravidla využívat jiné způsoby ochrany než plošné oplocování.
- **zachování a zvýraznění linií trvalého rozdělení lesa** – podél průseků zakládání pruhů převážně KL poloodrostků v šířce cca 25 m.

3.3.1.6. Rozmístění jednotlivých sazenic

V jednoduchých půdních podmínkách (minimum balvanů, neovlivnění zvýšenou hladinou spodní vody) bude dodržován spon trojúhelníkový. Na většině ploch je spon nepravidelný, přizpůsobený kritériím prostředí. Na edafické kategorii A, B, J měly být využity lokality troficky nejvýhodnější, po svahu u balvanů se splachem humusu a oxidací půdního horizontu. Na edafické kategorii V, O jsou pak využívána především vyvýšená místa, kopečky a okolí pařezů.

3.3.1.7. Technologie zalesňování

Při zalesňování bylo použito běžné technologie jamkové.

K následujícím podsadbám skupin přípravných dřevin bude použit silný sadební materiál výhradně do jamek. V edafické kategorii J s výrazným nedostatkem půdy se využívá zahliněných míst, často pouze výplně mezi balvany.

V původním projektu mělo být zalesňování těchto rozsáhlých holin ve třech etapách:

1. etapa – bagrová sadba SM hloučků získaných v okolí porostů geneticky vhodných vyzvednutím na krajnicích cest, průsecích či jiných bezlesích. Minimální počet jedinců v hloučku 5 v rozmezí výšky 50 – 100 cm. Sadba do jamek připravených minibagem v počtu cca 100 ks/ha v naprosto nepravidelném sponu po celé ploše holiny.

2. etapa – klasická sadba uměle vypěstovaných sazenic do skupin podle projektu měla časově přímo navazovat na etapu 1.

3. etapa – podsadba skupin přípravných dřevin časově posunutá o 5 – 6 let.

Při zalesňování těchto holin byla nakonec 1. etapa vynechána a přešlo se rovnou ke 2. etapě

3.3.1.8. Ochrana nově zalesněných kultur

Při zalesňování holin v prvním roce po zpracování kalamity je nutné provést veškerá ochranná opatření, především preventivní, proti klikorohu borovému.

Tyto škody vznikají, pokud dochází k zalesňování čerstvých pasek. Tyto paseky jsou atraktivní pro klikoroha a je zde větší předpoklad škod. Nejvíce jsou napadány v těchto podmínkách sazenice smrku ztepilého. V suchém a teplém létě je nutná chemická ochrana 2x do roka (jaro a konec léta), např. postřikem VAZTAK aj. Zásah je však nutno provést včas. Jednou z možností je odložit zalesnění o 1 rok, o čemž v případě těchto kalamitních ploch nelze uvažovat (Keltnerová 2008).

V dalších letech lze, při mineralizaci humusového horizontu zvýšeným příkonem světla a tepla, očekávat silné zabuřnění. Při vlhkém a teplém počasí v období jara a léta, kdy dochází k nadměrnému růstu buřně hlavně na bohatých půdách. V letech s příznivými podmínkami pro růst buřně je nutno provádět mechanickou ochranu (ožínání) několikrát do roka. V minulosti se tato ochrana často podceňovala, proto docházelo k nezdarům buřnění. I když je ožínání nákladné a pracné, je však bezpodmínečně nutné, jinak jsou kultury utlačeny buřnění. V jarních měsících se dříve prováděla i chemická ochrana (VELPAR, CASORON), tyto prostředky jsou dnes však již zakázané. V létě se používá meziřádkový postřik (ROUNDUP). Stejně tak se snažíme i velikost a sílu sazenic zvolit s ohledem na zabuřnění zalesňované plochy (Keltnerová 2008).

Ochrana všech zalesňovaných dřevin proti buřnění bude proto několik let nezbytná.

Spolu se zabuřněním stoupá i zájem zvěře, zejména vysoké ale i srnčí, o lokality rozsáhlých holin. K ochraně proti okusu bude nutné využívat všechny známé druhy ochrany mechanické i chemické či jejich kombinace.

Tento druh škod vzniká v místech, kde se zdržuje větší množství zvěře v zimě nebo v létě (nejvíce škody srnčí). Při přeměnách monokultur a výsadbě listnatých dřevin a jedle je zvěř na tyto dřeviny zvláště zaměřená (nejméně zastoupené dřeviny trpí). V našich podmínkách bez oplocení či nátěru nemůže odrůst jedle ani žádná listnatá dřevina, proto nejvíce ohrožené dřeviny chráníme. Ochrana kultur proti zvěři vyžaduje stále větší náklady, protože největší ztráty na zalesnění jsou způsobeny právě zvěří.

Proti tomuto poškození je možné se bránit různými nátěry repelenty, které se aplikují před zimou (např. TRIAL, CERVACOL) a v letním období postřiky (např. STOP Z) nebo

nově použití individuálních repelentů (HUKINOL) nebo stavbou oplocení (dřevěné, drátěné, individuální), (Keltnerová 2008).

V následujících letech by mohlo dojít i k poškození zalesněné kultury hlodavci. Tento druh škod vzniká spíše po delší zimě, kdy hlodavci poškodí kmínky stromků, až do výše sněhu. Mohou vzniknout i po mírné zimě, kdy dojde k přemnožení těchto škůdců. Bohužel hlodavci zlikvidují jak kořeny, tak již zmíněné nadzemní části a je jim jedno o jakou dřevinu se jedná a jak je velká (nejvíce poškozují buk, javor, ale i jedli).

Což je další z možností přemnožení hlodavců. Na obranu se dají použít jedové staničky (např. LANIRAT MICRO nebo STORM WBB), které se však někdy míjejí účinkem. (Keltnerová 2008).

3.4. Vlastní zalesnění podle projektu

S obnovou lesních porostů se u divize Horní Planá začalo od dubna 2008 a podle zpracovaných projektů na zalesnění od firmy LESNÍ PROJEKTY České Budějovice, a.s.

Za asistence ÚHÚL České Budějovice, který zpracoval letecké snímky z holin, vznikly obrysově pracovní mapy 1 : 5 000 a 1 : 10 000 ve kterých byly zákresy rozmístění vhodných dřevin dle půdních a klimatických poměrů, umístění oplocenek s melioračními a zpevňujícími dřevinami, atd. Kromě map byly zpracovány i technologické karty, které obsahovaly označení holin v mapě, výměru, počet a druh potřebných sazenic, vhodnou a zároveň doporučenou technologii zalesnění. Cílem bylo zachování prostorového rozdělení lesa a obnovení lesa s nejvhodnější dřevinnou skladbou. V některých případech muselo dojít k drobným úpravám map a technokaret, které vyžadoval lesnický provoz. Opravy se týkaly označení holin a dřevin indexem, rozčlenění oplocenek, úprava a doplnění technokaret (o přesnou lokalizaci místa umístění sazenic, provádění výkonu) – pro potřebu vykazování do lesní výroby. Takto vypracované mapové a tabulkové projekty se předaly firmám, které s tímto materiálem prováděly obnovu lesa (Kalita 2009).

Podrobným šetřením pokryty holiny v tomto rozsahu

LS Arnoštov	LS Horní Planá
249,33 ha	300 ha

Pro ostatní lokality holin byl plán zalesnění vypracován na základě růstového prostředí prezentovaného typologickou mapou, věkem a hospodářským stavem okolních porostů.

Do projektu obnovy lesa byly zahrnuty holiny o ploše nad 0,10 ha.

V místech s největší intenzitou polomových ploch se navíc potkávají hranice 2 lesních správ a lesnických úseků a proto došlo k rozdělení některých holin na více částí (zejména oblast Knížecího stolce – lesnický úsek Prales a Knížecí stolec) a tím se velikosti rozsáhlých holin zmenšily.

Níže uvedená tab. č. 5 a mapový výřez charakterizuje řešené území podle velikosti a četnosti jednotlivých holin.

Výměry holin se pohybovaly mezi několika ary až po několik desítek hektarů souvislé plochy (největší holina téměř 50 ha).

Tabulka č. 5: Počet a celkové plochy holin podle velikosti

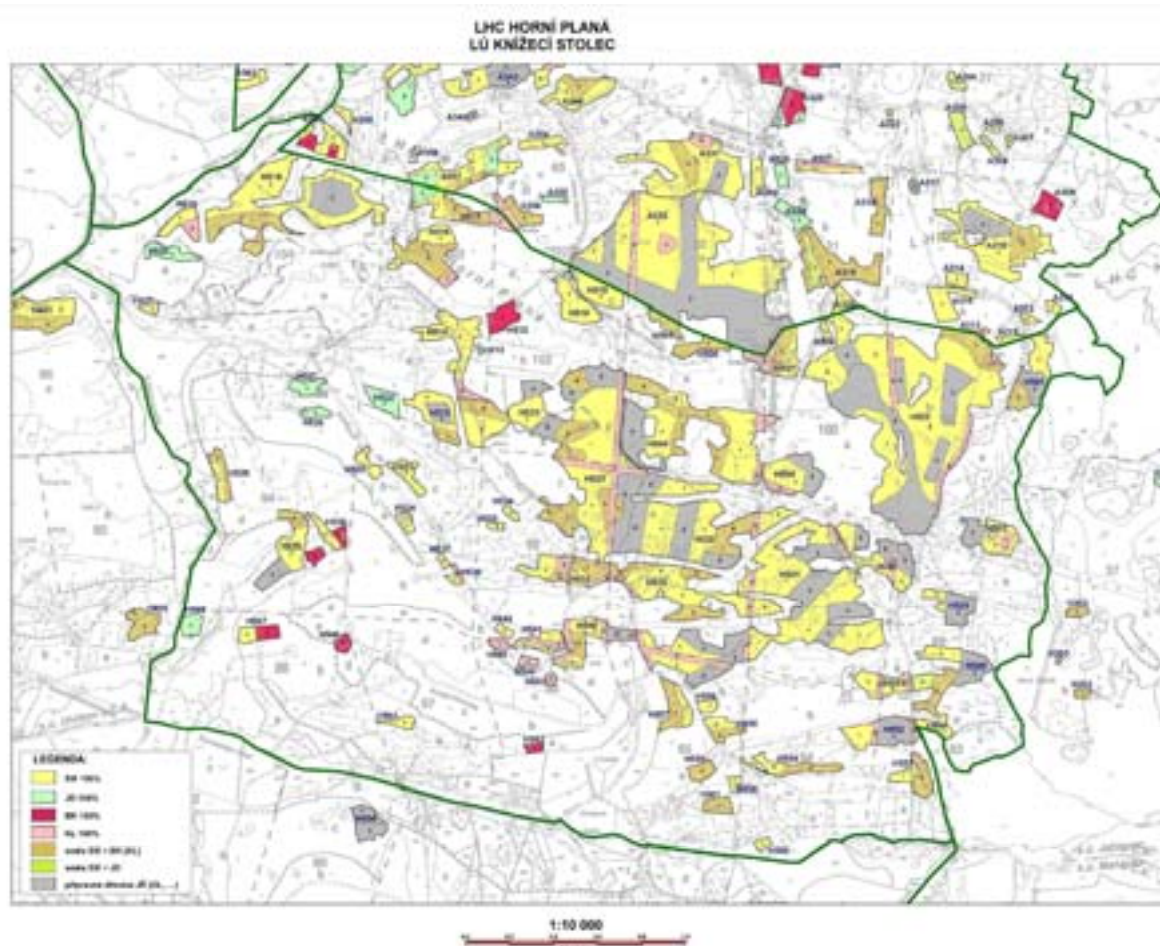
velikost holiny (ha)	počet	ha	% z plochy
do 1 ha	232	96,15	17,5
1 až 5	89	199,64	36,3
5 až 10	7	49,96	9,1
10 až 20	3	46,53	8,5
20 až 30	1	28,57	5,2
30 až 40	1	35,54	6,5
40 až 50	2	92,94	16,9
CELKEM	335	549,33	100

Mapové výstupy obsahují tisk mapy v měřítku 1:10 000 po jednotlivých lesnických úsecích. Hranice jednotlivých holin jsou zakresleny plnou čarou, hranice skupin v rámci holiny přerušovanou čarou. Holiny jsou označeny kódem holiny (např. A332, H510), skupiny číslem skupiny a vybarveny dle způsobu míšení dřevin (Kalita 2009).

3.4.1. Příklady mapového podkladu pro zastoupení dřevin na ploše

1	SM	100%	žlutá
2	JD	100%	zelená
3	BK	100%	červená tmavá
4	KL	100%	červená světlá
5	směs SM + BK (KL)		žlutá+červený šraf
6	směs SM + JD		žlutá+zelený šraf
7	přípravná dřevina JŘ (OL,..)		šedá
8	SM hloučková sadba		

Obrázek č. 5: Mapový podklad pro zastoupení dřevin při obnově (Odd. 31, 32, 99, 100)



Po zkušenostech se zpracováním kalamity je podobným způsobem přistoupeno i k zalesnění cca 550 ha holin vzniklých po kalamitě Kyrill. Na rozdíl od zpracování kalamity bylo na zalesnění vytvořeno 12 územních bloků (většinou blok = 1. lesnický

úsek), neboť se tento způsob zadávání prací osvědčil. Bylo na nich opět vyhlášeno výběrové řízení, které vyhrálo několik větších firem.

Před započítáním prací, dostala firma, která vyhrála daný blok zadávací protokol, ve kterém byly jasně definovány požadavky, které se týkaly obnovy lesa. Mezi těmito požadavky byly např. podmínky pro dovoz a založení sazenic, spon při zalesňování, ale také stav plochy, jak by měla vypadat po skončení prací. Každá lokalita byla převzata fyzicky po venkovní pochůzce. Jak je patrné z tabulky č. 6 od dubna 2008 do října 2009 bylo tímto způsobem obnoveno celkem **775,35 ha** lesa a bylo spotřebováno celkem **4,2 milionu ks** sazenic (Kalita 2009).

Tabulka č. 6 : Celková obnova po orkánu Kyrill a Emma na divizi Horní Planá 2008 - 2009

Sumář dřevin za divizi Horní Planá (ks/%)							
Dřevina	ks	%	ha	jehl./list. (ks)	%	MZD ks	MZD %
SM	2 331 600	55,51	485,75	2 753 370,00	65,56	1 757 890	42
JD	311 260	7,41	62,25				
BO	104 920	2,50	13,12				
MD	5 590	0,13	1,60				
DBZ	34 520	0,82	4,32	1 446 630,00	34,44		
BK	956 330	22,77	119,54				
JV KL	286 180	6,81	47,70				
JS	6 980	0,17	1,16				
JL	1 200	0,03	0,20				
LP	5 200	0,12	0,65				
OL	39 220	0,93	9,81				
JŘ	117 000	2,79	29,25				
Celkem	4 200 000	100,00	775,35	4 200 000,00	100,00	1 757 890	42

Z tabulky č. 6 je také patrné, že při obnově smrkem na ploše 485,75 ha z celkové obnovy 775,35 ha, je podíl smrku 55,51 %. Podíl buku je 22,77 %, javoru je 6,81 %, jedle je zastoupena 7,41 %, jeřáb 2,79 % a borovice 2,5 %. Ostatní dřeviny (MD, JS, OL, JL, LP, DB) jsou zastoupeny méně nebo 1 %, což je celkem zanedbatelné.

Celková plocha zalesnění je větší než zjištěná plocha ze šetření odborné firmy. Je to tím, že tato firma nešetřila velikosti holin, které vznikly před orkámem Kyrill z úmyslných a nahodilých těžeb. Navíc v roce 2008 se k orkánu Kyrill přidal ještě orkán Emma, který však nezpůsobil takové velké škody jako předchozí. Navíc v některých částech porostů zůstaly po zpracování kalamity stát porostní zbytky, které byly do konce roku 2008 dorovnány, popř. úplně dotěženy. Proto jsou také celkové plochy zalesnění větší.

3.4.2. Sadební materiál a jeho zdroje

Při obnově ploch je používána sadba prostokořenná, která převažuje a v menší míře sadba krytokořenná (převážně JD, BK, JV ale i SM). V současnosti došlo k poměrně velkému zvýšení podílu krytokořenných (obalovaných) sazenic. Je to dáno ve větší míře také tím, že na jaře zde sníh roztaje dříve a při větším objemu zalesňovacích prací není v lidských silách, za předpokladu dodržení určité lhůty tyto sazenice včas zalesnit, bez možných ztrát. Je to otázka nejen pracovních sil, ale také vhodného uskladnění sadebního materiálu po vyzvednutí v lesní školce (uplatnění sněžných jam, vytvoření vhodných založišť) a v neposlední řadě také vhodné zacházení při přepravě, zakládání a roznáše po pasece před zalesněním. Při použití obalovaných sazenic se tyto nedostatky při obnově omezí na minimum. Je možné tyto sazenice zalesňovat prakticky kdykoliv, jejich předností je lepší ujímavost, protože nemusí překonávat následný šok s přesazením. Zápornou stránkou by mohla být cena sazenice, která je pochopitelně vyšší, než u prostokořenné sazenice (Keltnerová 2008). Dalším negativem je v případě zalesnění na velké ploše již zmíněná manipulace se sadebním materiálem (přenášení) a následně i s vracením obalového materiálu ze sazenic.

Sadební materiál, který se používá při umělé obnově, je až na menší výjimky vyprodukován v lesních školkách Vojenských lesů a statků. Pro potřeby divize Horní Planá se nejvíce sadebního materiálu odebralo z nedaleké lesní školky v Nové Peci, která ještě do nedávné doby patřila pod tuto divizi. V této školce s rozlohou 12,54 ha se nejvíce vyprodukuje smrk ztepilý, jedle bělokorá, javor klen a o něco méně i borovice lesní. Ostatní dřeviny, pro potřeby obnovy na divizi, zajišťuje správa lesních školek se sídlem ve Lhotě u Staré Boleslavi. Pokud nemohou plně pokrýt poptávku po sadebním materiálu (množství, kvalitě, původu a lhůtě dodání) z vlastních zdrojů, nakupují sadební materiál od jiných školkařských subjektů, za předpokladu, že se takový materiál v České republice nachází. V případě zalesnění kalamitních ploch po kalamitě Kyrill byla spotřeba sadebního

materiálu několikanásobně větší, než za celé uplynulé decennium dohromady. Nebylo možné tak rychle napěstovat požadovaný sadební materiál. Proto také byla celková obnova těchto ploch rozdělena do 2 let (2008 a 2009). Reprodukční materiál se získává z vlastních zdrojů, lze si naplánovat také jeho sběr v požadovaném množství a původu. Luštění a skladování osiva provádí pro VLS dle smlouvy Semenářský závod Týniště nad Orlicí (Keltnerová 2008).

3.4.3. Umělá obnova podle lesních správ za decenium

Celková umělá obnova na lesních správách je součet zalesnění na holině = první zalesnění od vzniku holiny, je to součet zalesnění na holině, doplňování kultur a podsadby (pokud se prováděly). Musí být zalesněno do 2 let od jeho vzniku. A opakované zalesnění = je po vykázaném nezdaru z předešlého roku, ze zákona musí být zalesněno do 1 roku od jeho vzniku (Keltnerová 2008).

Nejvíce se na lesních správách používá hospodářský způsob holosečný, který převládá po celé předešlé decénium. Tomu také odpovídá to, že zde v uplynulém deceniu převládalo smrkové hospodářství, což je patrné i z podílu zalesnění touto dřevinou. Na holých plochách jsou větší problémy se zaváděním melioračních a zpevňujících dřevin (hlavně buku a jedle), neboť tyto dřeviny potřebují pro svůj růst především v mladším věku zástin. Hospodářský způsob násečný se používá hlavně při uplatňování přirozeného zmlazení v obnově porostů. V menší míře je používán také způsob výběrný (převažuje použití jednotlivě výběrné seče) a dále způsob podrostní (převažuje okrajová a pruhová seč clonná), (Keltnerová 2008).

V posledních letech decenia se potřeba obnovy mýtních porostů stále odkládala (kalamity, silné zásahy prováděné harvestory v probírkách = ubírají z celkové výše těžeb) a tím došlo ke zvýšení ploch přestárých mýtních porostů (Keltnerová 2008).

Tabulka č. 7: Celková obnova za minulé decenium na divizi Horní Planá

Lesní správa	Dřevina - plocha (ha)									Celkem
	SM	BK	JD	JV	BO	MD	JS	OL	DB	
Arnoštov	204,78	22,52	4,41	21,10	3,13	0,97	0,61	1,93	0,00	259,45
H. Planá	250,73	11,30	9,40	26,33	5,06	3,06	0,00	1,20	0,00	307,08
Chvalšiny	131,85	12,77	7,26	8,78	38,09	3,71	1,10	0,65	1,15	205,36
Celkem	587,36	46,59	21,07	56,21	46,28	7,74	1,71	3,78	1,15	771,89
Podíl dřeviny v % z obnovy	76	6	3	7	6	1	0,30	0,50	0,20	100

Z tabulky č. 7 je velmi dobře patrné, že se v uplynulém deceniu nejvíce používaly sazenice smrku, javoru a buku. S výsadbou melioračních a zpevňujících dřevin, za které můžeme považovat ostatní vysazované (převážně listnaté) dřeviny, bylo ve větší míře započato až několik let po přijetí zákona o melioračních a zpevňujících dřevinách (č. 289/1995 Sb.), (Keltnerová 2008).

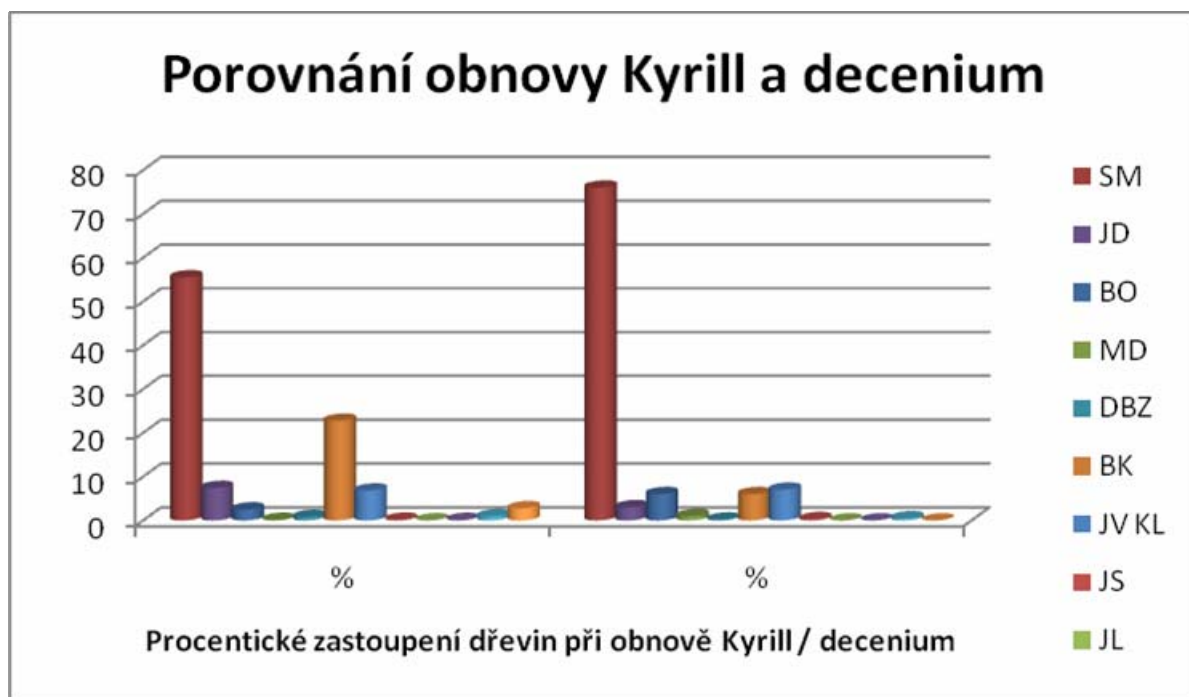
Z tabulky č. 7 je také patrné, že při obnově smrkem na ploše 587,36 ha z celkové obnovy 771,89 ha, je podíl smrku 76 %. Podíl javoru je 7 %, u buku je to 6 % stejně jako u borovice (hlavně LS Chvalšiny). Jedle je zastoupena 3 %, ostatní dřeviny (MD, JS, OL, DB) jsou zastoupeny méně nebo 1 %, což je zanedbatelné (Keltnerová 2008).

3.4.4. Porovnání obnovy za uplynulé decenium a obnovy po kalamitě Kyrill

Ve své bakalářské práci (v roce 2008) jsem hodnotila mimo jiné i obnovu za předešlé decenium a proto jsem toho využila a pokusila se porovnat celkovou obnovu za 10 let zpátky a obnovu po kalamitě, která byla zalesňována v letech 2008 – 2010. Je to velmi zajímavé srovnání hlavně v dřevinné skladbě, která vznikla na rozsáhlých plochách.

Tabulka č. 8: Porovnání celkové obnovy po kalamitě a celkové obnovy za uplynulé decenium

Porovnání celkové obnovy po kalamitě a za minulé decenium									
Dřevina	Celkem obnova Kyrill			Obnova za decenium		Rozdíl decenium / Kyrill			
	ks	%	ha	%	ha	ha +	ha -	% +	% -
SM	2 331 600	55,51	485,75	76,00	587,36	101,61		20,49	
JD	311 260	7,41	62,25	3,00	21,07		41,18		4,41
BO	104 920	2,50	13,12	6,00	46,28	33,16		3,50	
MD	5 590	0,13	1,60	1,00	7,74	6,14		0,87	
DBZ	34 520	0,82	4,32	0,20	1,15		3,17		0,62
BK	956 330	22,77	119,54	6,00	46,59		72,95		16,77
JV	286 180	6,81	47,70	7,00	56,21	8,51		0,19	
JS	6 980	0,17	1,16	0,30	1,71	0,55		0,13	
JL	1 200	0,03	0,20	0	0		0,2		0,03
LP	5 200	0,12	0,65	0	0		0,65		0,12
OL	39 220	0,93	9,81	0,50	3,78		6,03		0,43
JŘ	117 000	2,79	29,25	0	0		29,25		2,79
Celkem	4 200 000	100	775,35	100	771,89	150	153,43	25,18	25,17



Graf č. 3: Porovnání obnovy Kyrill a decenium

Z tabulky č. 8 a grafu č. 3 je patrné, že při obnově smrkem za decenium, je podíl smrku 76 %. Při obnově po kalamitě je to, jen“ 55,51 %. Podíl javoru za decenium je 7 %

a po kalamitě 6,81 %. U buku je to 6 % za decenium a po kalamitě 22,77 %. Jedle je zastoupena 3 % za decenium, ale po kalamitě 7,41 %.

Podíl borovice za decenium je 6 % a po kalamitě 2,5 %, což může být dáno tím, že tato dřevina se nejvíce obnovuje na LS Chvalšiny, kterou ovšem kalamita Kyrill téměř nezasáhla. Nebývale narostlo zastoupení jeřábu při obnově po kalamitě, což je dáno tím, že je tato dřevina použita jako přípravná dřevina pro obnovu jiné (cílové dřeviny). Ostatní dřeviny (MD, JS, OL, DB) jsou zastoupeny méně nebo 1 % a to v případě obou obnov.

Z tohoto posouzení je patrné, že dochází ke zvyšování podílu listnatých (melioračních a přípravných) dřevin především v případě buku, u javoru je zaznamenán mírný pokles ale i např. u jedle je zaznamenán vcelku značný nárůst při obnově.

4. Metodika

Popis území, na kterém byl prováděn výzkum, se nachází v kapitole 3.1.

4.1. Založení výzkumných ploch

Výzkumné plochy jsem si zvolila v nejvíce postižených lokalitách na divizi Horní Planá. Jsou to plochy, o kterých bylo pojednáváno ve vyhodnocení kalamity. Klimatické podmínky těchto ploch jsou charakterizovány průměrným ročním úhrnem srážek nad 1000 mm, průměrnou délkou vegetační doby okolo 100 dnů a průměrnou roční teplotou do 5 °C. Výběr jednotlivých ploch byl proveden tak, aby tyto plochy co nejvíce reprezentovali různé možnosti porovnání zdravotního stavu a odrůstání jednotlivých druhů dřevin ve specifických podmínkách rozsáhlé kalamitní holiny. Proto jsem si zvolila dvě plochy na LS Arnoštov na LÚ 3 Prales v oddělení 32 a dále dvě plochy na LS Horní Planá na LÚ 5 Knížecí stolec v oddělení 99 a 100. Měření bylo provedeno na začátku měsíce října a byly do něj zahrnuty jen plochy a dřeviny se zalesněním v roce 2008. Podle platného LHP na obou lesních správách byla popsána původní porostní skladba. Dále byly podle LHE ke každé výzkumné ploše vytvořeny tabulky zalesnění v letech 2008 – 2010. U každé výzkumné plochy jsou také popsány druhy sadebního materiálu, který byl použit a druh ochrany proti zvěři.

Měření bylo provedeno na jedincích smrku ztepilého, buku lesního, javoru klenu a jeřábu ptačímu.

Pro měření výšky a přírůstu byl použit dřevěný metr, tloušťky kořenových krčků byly měřeny posuvným kovovým měřítkem tzv. šuplerou. Na každé ploše bylo změřeno 50 ks jedinců od každé zastoupené dřeviny a z výsledků byly vytvořeny přehledné tabulky (č. 1,2,3,4 viz přílohy). Tabulky byly vytvořeny v softwaru Microsoft Office Excel 2007. Pro potřeby vyhodnocení byly použity zkrácené tabulky se zprůměrovanými hodnotami.

Na plochách byly měřeny tyto veličiny:

- bazální tloušťka (tloušťka kořenového krčku) jedinců s přesností na celé mm
- výška jedinců s přesností na celé cm
- u smrku přírůst za rok také s přesností na celé cm

Pro zhodnocení odrůstání sazenic byly hodnoty zprůměrovány a porovnány s průměrnými hodnotami, které měli při zalesnění jako sadební materiál (zjištěno z listů o

původu sadebního materiálu). Posouzení zdravotního stavu (mortalita) bylo provedeno okulárně, podle aktuálního stavu (barvy a ztráty) asimilačního aparátu, popř. jiného poškození dřevin na plochách. V tabulkách měření (viz přílohy) jsou tyto sazenice pro zpřehlednění vyznačeny červeně. Mortalita je posuzována jen na výzkumné ploše, okolní jedinci nejsou posuzováni a je počítáno z 50 ks jedinců (tzn. 2% = 1 jedinec, atd.).

Pro lepší orientaci jsou vytvořeny mapy se zákresem výzkumných ploch obr. č. 6 a č. 7

Pro vyhodnocení výsledků získaných z měření na jednotlivých plochách byl použit statistický Software S – PLUS a statistická metoda zvaná analýza rozptylu ANOVA (testuje rozdíl mezi průměry několika skupin, které byly podrobeny působení různých pokusných zásahů). U všech porovnání byla použita hladina významnosti 95%.

Vyhotovení výsledků:

1. Výsledky byly vytvořeny pro jednotlivé plochy, kde se porovnávaly zastoupené dřeviny na každé výzkumné ploše.
2. Výsledky byly vyhodnoceny pro každou dřevinu a porovnány podle ploch.

4.1.1. Všeobecný popis výzkumných ploch

4.1.1.1. Popis výzkumné plochy č. 1

Tato plocha se nachází na území LS Arnoštov, je založena v porostě 32 A 010.

Podle LHC byl věk původního porostu 124 let a složení porostu:

SM = 95 % (36,78 ha)

BK = 5 % (1,94 ha)

Celková plocha porostu je 38,72 ha.

Typologicky je zařazena do SLT 7V, patří do HS 76.

Celá plocha je situována na severním svahu nad cestou zvanou „Nová svážnice“ pod Knížecím stolcem, s průměrnou nadmořskou výškou 1100 m. Pro měření a zhodnocení byly na této ploše vybrány dřeviny: smrk ztepilý krytokořenný a prostokořenný jeřáb ptačí.

Podle LHE nové složení porostu:

Tabulka č. 9 : Obnova po kalamitě v letech 2008 – 2010

plocha č. 1	rok	měsíc	druh sadby	dřevina										
				SM	KR	JV	PR	BK	PR	JŘ	PR	SM	PR	
				tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha
32 A 010	2008	4	první sadba jamková							4,53	1,13			
32 A 010	2008	4	první sadba jamková			13,98	2,33							
32 A 010	2008	9	první sadba jamková	40,34	8,06							24,5	4,90	
32 A 010	2009	5	první sadba jamková							12,00	3,00			
32 A 010	2009	5	první sadba jamková					7,85	0,98					
32 A 010	2010	5	první sadba jamková	22,91	4,24									
Obnova celkem tis.ks/ha				126,11 / 24,64	63,25	12,30	13,98	2,33	7,85	0,98	16,53	4,13	24,5	4,90

Z tabulky č. 9 je patrné, že na této ploše nezůstala při obnově po kalamitě zachována ani polovina původního porostu, protože zde zůstalo zachováno celkem 14,08 ha. Plocha smrku je bez ochrany (v zimě nátěr), byl použit krytokořenný i prostokořenný sadební materiál. U javoru a buku byla použita prostokořenná sadba a obě dřeviny jsou oploceny. Pro sadbu jeřábu byla použita prostokořenná sadba. Jeřáb zde byl vysázen jako přípravná dřevina pro pozdější použití podsadeb a není ničím chráněn (jen v zimě nátěrem) obr. č. 8.

Obrázek č. 8: Výzkumná plocha č. 1 (porost 32 A 010 = JŘ, SM)



4.1.1.2. Popis výzkumné plochy č. 2

Tato plocha se nachází na území LS Arnoštov, je založena v porostě 32 B 010.

Podle LHC byl věk původního porostu 135 let a složení porostu:

SM = 85 % (14,70 ha)

BK = 10 % (1,73 ha)

JV = 5 % (0,87 ha)

Celková plocha porostu je 17,30 ha.

Typologicky je zařazena do SLT 6V, patří do HS 56.

Celá plocha je situována na severním svahu, pod cestou zvanou „Nová svážnice“, s průměrnou nadmořskou výškou 1090 m. Pro měření a zhodnocení byly na této ploše vybrány dřeviny: prostokořenný buk lesní a javor klen. Tato výzkumná plocha je složena ze dvou menších ploch, samostatně pro buk a javor.

Podle LHE nové složení porostu:

Tabulka č. 10: Obnova po kalamitě v letech 2008 – 2009

plocha č. 2	rok	měsíc	druh sadby	dřevina															
				SM		KR		JV		PR		BK		PR		JD		PR	
				tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha		
032B010	2008	8	první sadba jamková	31,90	7,97														
032B010	2009	5	první sadba jamková											0,90	0,18				
032B010	2009	5	první sadba jamková			6,00	1,00												
032B010	2009	5	první sadba jamková							9,30	1,16								
Obnova celkem tis.ks/ha				48,10 / 10,31		31,90	7,97	6,00	1,00	9,30	1,16	0,90	0,18						

Z tabulky č. 10 je patrné, že v tomto porostě zůstala zachována více než třetina původního porostu, protože zde zůstalo celkem 6,99 ha. Plocha smrku je bez ochrany (v zimě nátěr), byl použit krytokořenný sadební materiál. U buku, javoru a také jedle byla použita prostokořenná sadba. Javor a jedle jsou zde také oploceny obr. č. 9.

Obrázek č. 9: Výzkumná plocha č. 2 (porost 32 B 010 = BK, JV)



4.1.1.3. Popis výzkumné plochy č. 3

Tato plocha se nachází na území LS Horní Planá, je založená také v porostě 99 B 030.

Podle LHC byl věk původního porostu 109 let a složení porostu:

SM = 100 % (28,45 ha)

Typologicky je zařazena do SLT 7V, patří do HS 76.

Celá plocha je situována na jih nad cestou zvanou „Nová svážnice“, s průměrnou nadmořskou výškou 1030 m. Pro měření a zhodnocení byly na této ploše vybrány dřeviny: prostokořenný javor klen a krytokořenný buk lesní. Tato výzkumná plocha je složena ze dvou menších ploch, samostatně pro buk a javor.

Podle LHE nové složení porostu:

Tabulka č. 11: Obnova po kalamitě v letech 2008 – 2009

plocha č. 3	rok	měsíc	druh sadby	dřevina											
				SM		JV		BK		JŘ		JD			
				tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha		
099B030	2008	4	první sadba jamková			9,90	1,65								
099B030	2008	10	první sadba jamková							36,50	9,13				
099B030	2008	10	první sadba jamková	9,15	2,28										
099B030	2009	4	první sadba jamková					9,30	1,03						
099B030	2009	4	první sadba jamková									0,30	0,06		
099B030	2009	4	první sadba jamková							0,80	0,20				
099B030	2009	4	první sadba jamková			1,42	0,24								
099B030	2009	4	první sadba jamková			1,24	0,21								
099B030	2009	4	první sadba jamková					1,52	0,17						
099B030	2009	4	první sadba jamková					1,36	0,15						
099B030	2009	4	první sadba jamková	0,36	0,09										
099B030	2009	4	první sadba jamková	0,42	0,11										
099B030	2009	5	první sadba jamková	49,00	12,25										
099B030	2009	5	první sadba jamková					0,30	0,03						
099B030	2009	8	první sadba jamková	2,00	0,50			0,32	0,35						
Obnova celkem tis.ks/ha			123,89 / 28,45	60,93	15,23	12,56	2,10	12,80	1,73	37,30	9,33	0,30	0,06		

Z tabulky č. 11 je zřejmé, že z původních 100 % smrku je nyní 54 %, navíc je tu 7 % zastoupen javor, buk 6 %, jeřáb je zastoupen 33 % a jedle má zde zastoupení zanedbatelné (pod 1 %). Plocha smrku je bez ochrany (i v zimě bez nátěru), byl použit prostokořenný sadební materiál. U buku byla použita krytokořenná sadba. Pro sadbu javoru a také jeřábu byla použita prostokořenná sadba. Jeřáb zde byl opět vysázen jako přípravná dřevina pro použití podsadeb, tyto plochy již byly na jaře letošního roku 2011 prosazovány smrkem. Jeřáb zde není ničím chráněn (ani v zimě nátěrem). Javor a buk jsou oploceny, jak je vidět na obr. č. 10.

Obrázek č. 10: Výzkumná plocha č. 3 (porost 99 B 030 = BK, JV)



4.1.1.4. Popis výzkumné plochy č. 4

Tato plocha se nachází na území LS Horní Planá, je založena v porostě 100 A 010.

Podle LHC byl věk původního porostu 107 let a složení porostu:

SM = 100 % (36,44 ha)

Typologicky je zařazena do SLT 7V, patří do HS 78. Celá plocha je situována na jihovýchod pod cestou zvanou „Okružní“ pod Knížecím stolcem, s průměrnou nadmořskou výškou 1070 m. Pro měření a zhodnocení byly na této ploše vybrány dřeviny: prostokořenný smrk ztepilý a jeřáb ptačí. Tato výzkumná plocha je složena ze dvou menších ploch, samostatně pro smrk a jeřáb.

Podle LHE nové složení porostu:

Tabulka č. 12 : Obnova po kalamitě v letech 2008 – 2009

plocha č. 4	rok	měsíc	druh sadby	dřevina													
				SM	PR	JV	PR	BK	KR	JŘ	PR	ID	PR	OL	PR	ID	KR
				tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha	tis. ks/ha	ha
100A010	2008	4	první sadba jamková			2,05	0,34										
100A010	2008	5	první sadba jamková	6,33	1,58												
100A010	2008	10	první sadba jamková							6,20	1,55						
100A010	2008	10	první sadba jamková							25,50	6,38						
100A010	2009	4	první sadba jamková					2,55	0,28								
100A010	2009	4	první sadba jamková							0,80	0,20						
100A010	2009	4	první sadba jamková									1,40	0,28				
100A010	2009	4	první sadba jamková	0,36	0,09									0,70	0,12		
100A010	2009	4	první sadba jamková	0,42	0,10												
100A010	2009	5	první sadba jamková	29,63	7,40												
100A010	2009	5	první sadba jamková					1,00	0,11								
100A010	2009	7	první sadba jamková	0,50	0,13												
100A010	2009	8	první sadba jamková	29,09	7,40												
100A010	2009	10	první sadba jamková													0,56	0,11
100A010	2009	10	první sadba jamková	0,50	0,13												
Obnova celkem tis.ks/ha			107,58 / 26,20	66,82	16,83	2,05	0,34	3,55	0,39	32,50	8,13	1,40	0,28	0,70	0,12	0,56	0,11

Z tabulky č. 12 je patrné, že v tomto porostě zůstala zachována ani ne třetina původního porostu, protože zde zůstalo celkem 10,24 ha. Pro zalesnění smrku zde byl použit opět prostokořenný sadební materiál a jak je vidět na obr. č. 11 je bez ochrany (i v zimě bez nátěru). U jedle byla použita krytokořenná sadba. U jeřábu byla použita také prostokořenná sadba. Jeřáb, obě jedle i smrk jsou zde oploceny. Jeřáb zde byl opět vysázen jako přípravná dřevina pro použití podsadeb. Vzhledem k tomu, že je zde oplocen, uvažuje se v případě této plochy o podsadby jiných dřevin, než smrku a to dřevin, které musejí být chráněny před zvěří. Uvažuje se také o jilmu horském, který zde nemohl být vysázen ihned po kalamitě, z důvodu nedostatku sadebního materiálu.

Obrázek č. 11: Výzkumná plocha č. 4 (porost 100 A 010 = SM, JŘ)



5. Výsledky a diskuze

5.1. Provedení a vyhodnocení měření na výzkumných plochách

5.1.1. Výzkumná plocha č. 1 (porost 32 A 010):

Na této ploše byl měřen krytokořenný smrk ztepilý a jeřáb ptačí.

Výsledky měření jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13: Průměrné hodnoty měření na výzkumné ploše č. 1

Plocha č. 1	Dřevina				
	KR	expozice S		PR	expozice S
Pořadí sazenic	SM	SM	SM	JŘ	JŘ
(50 ks)	výška/cm	tloušťka k. k./mm	přírůst/cm	výška/ cm	tloušťka k. k. /mm
Průměry z měření	50,98	10,84	15,42	94,78	12,70
Průměry při obnově	30,50	5,00		60,50	7,00
Přírůsty	20,48	5,84	15,42	34,28	5,70
Mortalita %	0			0	

Vyhodnocení:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% a to v případě porovnání výšky jedinců na ploše:

SM a JŘ = 13,80 cm ve prospěch jeřábu

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% a to i v případě porovnání u tloušťky kořenového krčku jedinců na ploše:

SM – JŘ = 0,14 mm ve prospěch jeřábu

Z výsledků vyplývá, že na této ploše dosahuje většího přírůstu jeřáb ptačí. Tyto dvě dřeviny jsou zde před zimou chráněny nátěrem proti okusem zvěří (Aversolem) a nejsou oploceny.

Mortalita na této ploše není prokázána ani u jedné dřeviny. Jedinci na ploše nebyli viditelně poškozeni. Poškození bylo patrné jen u smrku (viz obrázek č. 6 v příloze) na okolních jedincích a to černou zvěří, která poškozuje jedince tím, že je podryvá a jedinec následně uhynie.

5.1.2. Výzkumná plocha č. 2 (porost 32 B 010)

Na této ploše byl měřen prostokořenný javor klen a buk lesní.

Výsledky měření jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 14.

Tabulka č. 14: Průměrné hodnoty měření na výzkumné ploše č. 2

Plocha č. 2	Dřevina			
	PR	expozice S	PR	expozice S
Sazenic	BK	BK	JV	JV
(50 ks)	výška / cm	tloušťka k. k. / mm	výška / cm	tloušťka k. k. / mm
Průměry z měření	59,42	8,54	72,64	12,22
Průměry při obnově	20,00	4,00	30,50	6,00
Přírůsty	39,42	4,54	42,14	6,22
Mortalita %	2		2	

Vyhodnocení:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% a to v případě porovnání výšky jedinců na ploše:

BK a JV = 2,72 cm ve prospěch javoru

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% a to i v případě porovnání u tloušťky kořenového krčku jedinců na ploše:

JV – BK = 1,68 mm a to opět ve prospěch javoru

Z výsledků vyplývá, že na této ploše dosahuje většího přírůstu javor klen. Obě tyto dřeviny jsou chráněny proti zvěři oplocením.

Mortalita na této ploše je u těchto dřevin stejná a to 2 %. V tomto případě je to 1 jedinec z 50 kusů, což je zanedbatelné. Jedinci na ploše nebyli viditelně poškozeni. Do oplocenky ovšem pronikla zvěř černá, která dokáže v nebyvalé míře poškodit oplocení a to může

pozbývat posléze svou funkci. Následně dojde k průniku zvěře srnčí, která výrazně na kulturách škodí okusem letním i zimním.

5.1.3. Výzkumná plocha č. 3 (porost 99 B 030):

Na této ploše byl měřen prostokořenný javor klen a krytokořenný buk lesní.

Výsledky měření jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 15.

Tabulka č. 15: Průměrné hodnoty měření na výzkumné ploše č. 3

Plocha č. 3	Dřevina			
	PR	expozice J	KR	expozice J
Poradí sazenic (50 ks)	JV	JV	BK	BK
	výška / cm	tloušťka k. k./ mm	výška / cm	tloušťka k. k./ mm
Průměry z měření	56,38	11,56	54,34	9,38
Průměry při obnově	43,00	6,00	30,50	5,00
Přírůsty	13,38	5,56	23,84	4,38
Mortalita %	50		2	

Vyhodnocení:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95 % a to v případě porovnání výšky jedinců na ploše:

JV a BK = 10,46 cm ve prospěch buku

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% a to v případě porovnání u tloušťky kořenového krčku jedinců na ploše:

JV a BK = 1,18 mm ve prospěch javoru

U výšky jedinců je hodnota lepší ve prospěch buku a u tloušťky kořenového krčku naopak ve prospěch jedinců javoru. V tomto případě jsou výsledky neprůkazné, bylo by nutné posouzení dalších stanovištních podmínek, které ovlivňují růst jedinců na dané ploše. Svůj vliv může mít i sadební materiál, dodávaný k zalesnění. Rozpětí výšky a tloušťky nemusí vždy odpovídat (o kvalitě nemluvě). Podle průvodních listů má mít sadební materiál určité standardy kvality podle norem a zákona, podle Šacha jde také o fyziologickou a morfologickou kvalitu. Z vlastních zkušeností ovšem vím, že ne vždy jsou

dodržovány. K třídění sadebního materiálu by mělo docházet nejen ve školce, ale i na ploše před zalesněním. Podle Podrázského a Remeše může na těchto holých plochách dojít i ke zhoršení půdních a hydrických vlastností. Předpoklad by byl, že krytokořenný sadební materiál (v případě buku na této ploše) by měl podle zkušeností naopak lépe růst, protože neprodělává šok z přesazení. Existuje zde také podle Křístka a Petříka možnost reakce sazenice (k tzv. stresovému chování) a i to může být jednou z možných příčin úhynu jedinců na dané ploše.

Podle Venigera jsou nutná i další opatření (příprava půdy, péče o kultury), zde bych si ovšem dovolila polemizovat. Tato výzkumná plocha je složena ze dvou menších ploch, na ploše u javoru byla před obnovou provedena chemická příprava půdy. Ta se ovšem zcela minula účinkem, ať už z nekvalitně provedené práce, nevhodné koncentrace postřikové jichy či jiných okolností. Na této ploše se totiž buřň začala nebývale rozmáhat, může to být z již uvedených příčin nebo také tím, že semena v půdě dostala dostatek světla po odstranění původních porostů. Podle Korpeľa dochází na holé ploše k rozvoji pasekové vegetace na úkor lesní, což se v tomto případě potvrzuje. I to by mohla být jedna z příčin nezdaru. K obraně proti buřni byly proto tyto plochy ožínány (v těchto podmínkách stačí 1x ročně). Jako ochrana proti zvěři je zde oplocení a v tomto porostu se také používal molitan v igelitovém pytlíku namočený do přípravku Hukinolu viz obrázek č. 4 v příloze, který ovšem nebyl tak účinný, jak se předpokládalo.

Mortalita byla zjištěna u buku 2 %, ale nejvíce jsou postiženi jedinci javoru 50 % (viz obr. č. 7 v příloze). Takto velký rozsah úhynů u javoru může mít více příčin. U většiny jedinců došlo k zasychání terminálního výhonu a k bočnímu rašení nových výhonů nebo k úplnému úhynu. Vzhledem k tomu, že javor byl prostokořenný, mohlo dojít k mechanickému poškození při převozu nebo manipulaci s ním před výsadbou (poškození kořenů či terminálního výhonu). Pro zjištění příčin úhynu by nebylo od věci udělat i rozborů půdních vzorků, podle Pelíška může docházet i k tvorbě pro dřeviny nepříznivých forem vrchní vrstvy půdy.

5.1.4. Výzkumná plocha č. 4 (porost 100 A 010):

Na této ploše byl měřen prostokořenný smrk ztepilý a jeřáb ptačí.

Výsledky měření jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 16.

Tabulka č. 16 : Průměrné hodnoty měření na výzkumné ploše č. 4

Plocha č. 4	Dřevina				
	PR	expozice JV		PR	expozice JV
Pořadí sazenic (50 ks)	SM	SM	SM	JŘ	JŘ
	výška / cm	tloušťka k.k./mm	přírůst/ cm	výška/cm	tloušťka k.k./mm
Průměry z měření	58,28	12,74	9,64	96,40	11,36
Průměry při obnově	43,00	6,00		30,50	5,00
Přírůsty	15,28	6,74	9,64	65,90	6,36
Mortalita %	50			0	

Vyhodnocení:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95 % a to v případě porovnání výšky jedinců na ploše:

SM a JŘ = 50,62 cm ve prospěch jedinců jeřábu.

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% a to i v případě porovnání u tloušťky kořenového krčku jedinců na ploše:

SM a JŘ = 0,38 mm ve prospěch smrku

Mortalita byla zjištěna u jedinců smrku 50 %, u jeřábu nebyla zjištěna žádná.

Nejlépe odrůstající dřevinou je na této ploše evidentně jeřáb.

Jedinci smrku nebyli ničím chráněni proti zvěři, přesto nebylo zjištěno žádné poškození zvěří. Na tomto postupu se v současné době ušetřily nemalé finanční prostředky, to se ovšem nemusí vyplatit vždy (zima bez sněhu aj.). Na těchto plochách nedochází v současné době k soustředování zvěře, právě z důvodu absence krytu porostu na holinách. A navíc v zimě jsou tu horší podmínky pro zvěř (sníh, vítr). Tento stav se však zřejmě rapidně změní po odrostení této plochy, ale to je už jiná otázka. Jedinci po ploše odumírají v řadách a po několika kusech za sebou, dochází ke změně barvy (žloutnutí) a opadu asimilačního aparátu, od terminálu začínají jedinci postupně hynout. Toto je také jeden

z příkladů, kdy není prokazatelná příčina úhynu jedinců. Tato plocha je situovaná spíše na jihovýchod, čili by tam mohlo podle Vacka a Podrázského docházet k výraznějším teplotním rozdílům na holé ploše. Podle Křístka je jednou z nejvíce ohrožených dřevin právě námi obnovovaný smrk ztepilý. Toto poškození se však neprojevilo ihned po výsadbě, ale až následujícího roku tedy v roce 2009. Možnost pro ochranu těchto sazenic je podle Balcara také v používání ekologického krytu pomocí přípravných dřevin (jeřáb, bříza). Toto opatření se i v případě této plochy začalo zavádět. Všechny plochy jsou v podstatě ve stádiu výzkumu, neboť ještě neuplynula dostatečná doba pro podsadbu pod zde zalesněné jeřáby. Na podzim roku 2010 byly zkoušeny na části plochy podsadby smrku pod jeřábem, ale na výsledky, zda se daří smrku lépe pod krytem pomocné dřeviny nebo ne, tak na to si budeme muset nějakou dobu počkat.

5.2. Vyhodnocení pro každou dřevinu a porovnání podle ploch

5.2.1. Dřevina - smrk ztepilý (*Picea abies*)

Výzkumná plocha: č. 1 (S expozice) - krytokořenný

č. 4 (JV expozice) - prostokořenný

VÝŠKA:

Nebyl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání výšky jedinců mezi plochami:

č. 1 a č. 4 = 5,20 cm

TLOUŠŤKA:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% u tloušťky kořenového krčku mezi všemi výzkumnými plochami.

Č. 1 a č. 4 = 2,16 mm ve prospěch plochy č. 4

VÝŠKOVÝ PŘÍRŮST:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání výškového přírůstu jedinců mezi plochami:

Č. 1 a č. 4 = 5,78 cm ve prospěch smrku na ploše č. 1

Na výzkumné ploše se severní expozicí má dřevina větší výškový přírůst (za rok), než na expozici jihovýchodní. Oproti tomu má však prokazatelný tloušťkový přírůst na jihovýchodní expozici. Nebyl ale prokázán rozdíl mezi plochami u výšky jedinců.

Pokud budeme hodnotit obě plochy objektivně, je nutné brát také hledisko posouzení zdravotního stavu na jednotlivých plochách. Prokazatelně se na severní expozici smrku daří lépe, což je evidentní už při okulární pochůzce a také z toho, že zde nejsou žádné zjištěné úhyny jedinců. Naproti tomu u expozice jihovýchodní je mortalita 50 %. Sazenice zde vykazují známky možného působení holé plochy, jak již bylo hodnoceno v kapitole 5.1.4. V případě plochy č. 1 je ještě podle Košuliče možný vliv vzdálenosti stěn okolních zbylých porostů. Tento vliv by v případě této plochy byl možný jen ze západní a částečně východní i severní expozice, kde zůstaly stát poměrně rozsáhlejší komplexy lesa. Byl zde posuzován prostokořenný smrk na jihovýchodní expozici a krytokořenný smrk na severní. Podle mého názoru, zde došlo ke špatné volbě sadebního materiálu. Pokud měla být použita prostokořenná sadba, tak přesně na, podle mého názoru na expozici severní. Na severní expozici je chladněji a vlhčeji, než na jihovýchodní. Navíc, při porovnání výšky

sadebního materiálu měl prostokořenný smrk 43 cm v průměru výšku, pokud už bylo uvažováno o prostokořenné sadbě, měla mít určitě menší parametry. Podle mého názoru došlo k chybě při třídění sadebního materiálu, byl použit pouze vyšší sadební materiál, který je citlivější na přesazení.

K třídění sadebního materiálu by mělo docházet nejen ve školce, ale následně i na ploše před zalesněním, což bývá problematické vzhledem k množství firem a cizích státních příslušníků, kteří pracovali pro tyto firmy. Podle Langa a Juráska by ovšem přetřídění mohlo vést k nežádoucímu omezení genetického spektra, s tím se nedá než souhlasit. Pokud má lesník trošku zkušeností, tak nikdy nevyloží z obnovy menší sazenici (pokud není poškozená), protože menší jedinci jsou adaptabilnější než 50 cm sazenice, které někdy i 2 roky „stojí“, než se aklimatizují na dané podmínky.

Závěr z této polemiky je, že zde došlo k jednoznačnému pochybení ve volbě sadebního materiálu na daných expozicích na jedné straně a dále k volbě pro tyto polohy nevhodného sadebního materiálu větších dimenzí na úkor menších.

5.2.2. Dřevina - buk lesní (*Fagus silvatica*)

Výzkumná plocha: č. 2 (S expozice) - prostokořenný

č. 3 (J expozice) - krytokořenný

VÝŠKA:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání výšky jedinců mezi plochami:

č. 2 a č. 3 = 15,58 cm ve prospěch buku na ploše č. 2

TLOUŠŤKA:

Nebyl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95% u tloušťky kořenového krčku mezi všemi výzkumnými plochami:

č. 2 a č. 3 = 0,16 mm

Na výzkumné ploše se severní expozicí má dřevina větší přírůst na výšce, než na expozici jižní. Protože nebyl prokázán rozdíl mezi plochami u tloušťky kořenového krčku, vyhovují buku lesnímu tedy podle zjištění lépe podmínky na ploše se severní expozicí. V případě jižní expozice by podle Vacka mohly přicházet v úvahu i podsadby buku v případě větších nezdarů. Podle Kantora by mohl nahradit i všechny funkce smrku, i když zde bych se pokusila o polemiku. V těchto hřebenových partiích jsou asimilační orgány buků a potažmo i javorů v pozdějším věku poškozovány a otlokány silnými větry, které

zde působí také v určitých intervalech větší či menší kalamity. Na ploše po kalamitě zde zůstaly stát zbytky těchto buků, které jsou však v létě téměř bez asimilačních orgánů. Přesto, že byl na jižní expozici vysazen krytokořenný buk, je zřejmé působení velké plochy na tuto stinnou dřevinu. Je to dřevina, která by podle Balcara měla být použita do podsadeb pod přípravnou dřevinu. Myslím si, že tato plocha s jižní expozicí a v 7. LVS, se jeví jako vhodná pro bukové podsadby s možností využití dvoufázové kultivace, která této dřevině podle již zmíněného Balcara nejvíce vyhovuje. Podle mého názoru, je to pro příště možná varianta. V těchto lokalitách je vysázeno poměrně velké množství jeřábu, jako přípravné dřeviny. Bylo by tedy vhodné, pokusit se o podsadby buku už u těchto ploch. Předpokládám, že i s touto variantou bylo počítáno při tvorbě plánů obnovy lokality Knížecí stolec.

5.2.3. Dřevina - javor klen (*Acer pseudoplatanus*)

Výzkumná plocha: č. 2 (S expozice) - prostokořenný

č. 3 (J expozice) - prostokořenný

VÝŠKA:

Byl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání výšky jedinců mezi plochami:

č. 2 a č. 3 = 28,76 cm také ve prospěch javoru na ploše č. 2

TLOUŠŤKA:

Nebyl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání tloušťky kořenového krčku mezi plochami:

č. 2 a č. 3 = 0,66 mm

Na výzkumné ploše s expozicí severní má dřevina prokazatelně větší přírůst na výšce, než u expozice jižní. U tloušťky kořenového krčku nebyly prokázány žádné rozdíly, proto se dá říci, že jí vyhovují podmínky obou těchto ploch. V celkovém zhodnocení jsou pro javor optimálnější podmínky se severní expozicí, kde navíc může docházet k možným účinkům a vlivům ochrany okolního stojícího porostu. Javor by spolu s bukem mohl být jedním z hlavních listnatých dřevin, které se zde budou stále více prosazovat jako meliorační a zpevňující dřevina. Mnohem lépe snáší podmínky holé plochy, než buk a je dřevinou s větší produkcí dřevní hmoty. Javor se navíc vyskytoval spolu s bukem

v porostech před kalamitou v podúrovni a zbytky těchto po ploše roztroušených jedinců jsou zde stále ponechány. V některých severních partiích pod Knížecím stolcem je pod zbytkem porostů, poměrně velké přirozené zmlazení této dřeviny. Podle mého názoru, by se tohoto zmlazení dalo využít při následujících obnovách těchto porostů, kde by se ušetřily nemalé finanční náklady se zaváděním meliorační dřeviny.

5.2.4. Dřevina - jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)

Výzkumná plocha: č. 1 (S expozice)

č. 4 (JV expozice)

VÝŠKA:

Nebyl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání výšky jedinců mezi plochami:

č. 1 a č. 4 = 31,62 cm

TLOUŠŤKA:

Nebyl prokázán významný rozdíl na hladině významnosti 95%, a to v případě porovnání tloušťky kořenového krčku mezi plochami:

č. 1 a č. 4 = 0,66 mm

Protože nebyly prokázány výrazné rozdíly ve výšce a tloušťce kořenových krčků u jedinců jeřábu ptačího mezi výzkumnou plochou s expozicí severní a výzkumnou plochou s expozicí jihovýchodní, vyhovují mu zřejmě podmínky těchto ploch. Na obou plochách odrůstá stejně. Na severní expozici byla tato dřevina chráněna proti okusu zvěří a na jihovýchodní expozici nebyla chráněna vůbec. Není tedy ani podle statistické metody průkazný vliv ochrany. Tato dřevina je zde zkoušena jako přípravná dřevina, určená k následným podsadbám s možností výsadby dřevin jako je buk lesní, popř. i smrk ztepilý. Pro její krátkou životnost a mizivou produkční schopnost s ní není počítáno jako s cílovou dřevinou. Dále pro podsadbu v původních porostech dříve zastoupeného jilmu horského, který nebyl při zalesňování obnovován také z důvodu nedostatku sadebního materiálu v období obnovy po kalamitě Kyrill. V neposlední řadě by se zde daly použít již zmiňované podsadby buku lesního.

6. Závěrečné zhodnocení

Ve své diplomové práci jsem se snažila zhodnotit kalamitu Kyrill, která postihla rozsáhlá území Vojenských lesů a statků na divizi Horní Planá. Snažila jsem se rozebrat její vznik, vše co mělo souvislosti i s jejím zpracováním podle lesních správ a důsledky, které měla v obecných aspektech. Pokoušela jsem se zjistit, jaké bylo postižení nejvíce zasažených partií a jaké faktory hrály důležitou úlohu při jejím vzniku a následcích nebývalého rozsahu. Shromažďovala jsem informace ze všech možných zdrojů, které byly k dispozici. Hlavně o vlivu porostů, které se v těchto partiích nacházely a také vlivu této kalamity na vývoj zbývajících porostů. Rozčlenila jsem si za vydatné pomoci Ing. Viceny a ing. Gráfa polomy podle porostů z LHE v nejvíce postižených partiích podle edafických kategorií podle lesních vegetačních stupňů a také podle vlivu dřevin. Nebylo prokazatelné, že tato kalamita měla velký rozsah jen kvůli smrkovým monokulturám s převážně přestárlými a do té doby nerozčleněnými porosty. Kalamita Kyrill vyžadovala nebývalé úsilí veškerého lesního personálu, ale tím to pro něj však neskončilo. Následovala nákladná a neméně náročná zkouška před personálem, který nyní nesl na svých bedrech veškerou tíhu následné obnovy takto postižené lokality. Velká většina lidí, kteří zde pracují, nezažili za svoji dosavadní kariéru takové pracovní nasazení, které od nich bylo naráz očekáváno. Velkou pomocí pro lesní personál bylo zpracování projektu obnovy, kterou zadaly Vojenské lesy a statky zpracovat firmě Lesní projekty České Budějovice. Pro všechny to byl určitý návod, který jim byl nápomocen při jejich práci. Všeobecné zásady pro obnovu v této lokalitě, jsem si dovolila použít i jako určitý návod ve své diplomové práci. Popsala jsem rozsah holin a obnovu, která následovala, po zpracování této kalamity. V některých partiích jsem použila i informace ze své bakalářské práce, která se týkala celkové obnovy za minulé decennium. Pokusila jsem se porovnat i dřevinnou skladbu po obnově kalamity Kyrill a skladbu, která byla obnovována v minulém deceniu.

V nejvíce postižených partiích, kolem Knížecího stolce a Lysé (Lysý), jsem si také následně zvolila výzkumné plochy pro svou diplomovou práci. Vybrala jsem si dvě plochy na LS Arnoštov a dvě na LS Horní Planá a pokoušela jsem se srovnávat obnovu na těchto plochách z hlediska volby dřevin a dále expozice na daném stanovišti. Při porovnání naměřených hodnot nebyly vždy průkazné výsledky, což mohlo být způsobeno nepřesnostmi v LHE, chybami při měření, neprůkazností dostupných zdrojů atd. Zajímavé

bylo i porovnání původního porostu s porosty nově vzniklými. Opět je zde hlavní dřevinou smrk ztepilý. Ten je pro tyto vysokohorské partie stále hlavní hospodářskou dřevinou, ale postupně se zde začaly prosazovat i ve větším měřítku meliorační a zpevňující dřeviny, ale také dřeviny přípravné. V tuto chvíli jsou však všechny závěry předčasné, protože případný nezdar může následně ovlivnit procentické zastoupení dřevin v konečném vzniklém lese. Po provedeném měření a zhodnocení, jsem výsledky rozdělila do dvou částí a to na porovnání hodnot na výzkumných plochách a na porovnání jednotlivých dřevin na výzkumných plochách mezi sebou. Do těchto výsledků jsem se také snažila zapracovat i diskuzi a zhodnocení poznatků, které vyplynuly z měření na výzkumných plochách.

Byla bych ráda, kdyby byly výsledky alespoň v malé míře použity při následných vylepšeních, popřípadě zalesněních i když nebyly vždy průkazné. Nebo pokud nevycházely vždy tak, jak se očekávalo. Ale to bylo také cílem mé práce, zhodnocení kladných i záporných výsledků obnovy kalamitních ploch v oblasti Knížecího stolce. Samozřejmě, že je v zájmu každého majitele lesa, aby náklady na obnovu nebyly navyšovány zbytečnými ztrátami. A to ať při obnově samotné, tak i v následujících letech, kdy tyto plochy kladou vysoké, především finanční nároky na znovuobnovení těchto poškozených ploch. Aniž bychom si to uvědomovali, je lesní personál nástrojem i prostředkem při přeměně lesů, které však nebudou sloužit nám, ale našim nastupujícím „lesnickým“ generacím.

7. Seznam použité literatury

- Balcar, V., Kacálek, D., Podrázský, V., 2000: Možnosti kultivace buku lesního v extrémních lokalitách kalamitních holin. In: Rámcové zásady obnovy a zakládání bukových a smíšených porostů s bukem v měnících se ekologických poměrech. [Realizační výstup výzkumného projektu]. Opočno, VÚLHM – výzkumná stanice. s. 23-24.
- Balcar, V., 2001: Umělá obnova lesních porostů v horských podmínkách. Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách v roce 2001. Sborník referátů z celostátní konference. Teplice, 14. 3. 2001. Sest. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2001, 170 s. ISBN 80-86461-20-3.
- Gulich, Kopecký, Kučera, Petříček, Vydrová, 2006: Elektronická verze určeno pro VVP Boletice, Natura 2000
- Gömöry, D., Paule, L., Longauer, R., 2001: Dopad imisního tlaku na genofond hlavních hospodářských dřevin. In: Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách v roce 2001. Sborník referátů z celostátní konference. Teplice, 14. 3. 2001. Sest. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2001, 170 s. ISBN 80-86461-20-3.
- Jurásek, A., Martincová, J., 1996.: Problematika aklimatizace a specifického růstu sadebního materiálu horského smrku. In: Monitoring, výzkum a management ekosystémů na území Krkonošského národního parku. Sborník příspěvků z mezinárodní konference. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice, s. 133-141.
- Jurásek, A., Martincová, J., Lokvenc, T., 1999: Krytokořenný sadební materiál a úspěšnost obnovy lesa. In: Pěstování a užití krytokořenného sadebního materiálu. Sborník referátů z mezinárodní konference. Trutnov, 26. – 28. 5. 1999. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 5-23.
- Jurásek, A., Martincová, J., 2004: Specifické požadavky použití sadebního materiálu v horských oblastech. In: Přirozená a umělá obnova. Přednosti, nevýhody a omezení. Sborník ze semináře. Kostelec nad Černými lesy, 23. března 2004. Praha, Česká zemědělská univerzita, s. 57-64.
- Jurásek, A., Martincová, J., 2005: Specifika pěstování sadebního materiálu smrku ztepilého původem z horských poloh. Zprávy lesnického výzkumu, 50,2005, č. 1, s. 18 – 23.

- Jurásek, A., Martincová, J., Leugner, J., 2005: Specifika pěstování sadebního materiálu smrku pro horské oblasti. In: Aktuálně problémy lesného školkarstva a semenárstva 2005. Zborník referátov z medzinárodného seminára. Liptovský Hrádok, 2. – 3. 3. 2005. Zost. (Eds.) M. Sarvaš & M. Sušková. Zvolen, Lesnícky výskumný ústav 2005, s. 23 – 28. [ISBN 80–88853–81-8].
- Kalita, Z., 2009: Zalesňování kalamitních holin po orkánu Kyrill. In: Zalesnění velkoplošných holin po větrných kalamitách (Kyrill, Emma) – technologie zpracování kalamity, aspekty ochrany lesa, myslivosti a pěstování. Sborník přednášek odborného semináře. Horní Planá, 14. 10. 2009. Sest. J. Novák, M. Slodičák Opočno. [ISBN 978-80-7417-019-5]
- Keltnerová, R., 2008: Obnova lesa u Vojenských lesů a statků, divize Horní Planá. In: Bakalářská práce, 77 s.
- Kolektiv HÚL VLS ČR, s. p., 2005: LHP – textová část LS Arnoštov, Projektový ústav Olomouc
- Kolektiv HÚL VLS ČR, s. p., 2007: LHP – textová část LS Horní Planá, Projektový ústav Olomouc
- Korpeľ Š. a kol., 1991: Pestovanie lesa (Obnova lesných porastov), Príroda, Bratislava, ISBN 80-07-00428-9
- Košulič, M., st., 2006 a: O holosečích dle lesního zákona. Přírodě blízké lesnictví. Alternativní lesnický časopis. Poslední aktualizace: 3. 9. 2006, 12. 4. 2011
Dostupné z <http://pbl.fri13.net/index.php?mod=clanky&id=111>
- Košulič, M., st., 2006 b: Důvody pro snížení výměry zákonem přípustné holiny po mýtní těžbě a omezení jejího ročního celkového podílu. Přírodě blízké lesnictví. Alternativní lesnický časopis. Poslední aktualizace: 13. 8. 2006, 12. 4. 2011
Dostupné z <http://pbl.fri13.net/index.php?mod=clanky&id=107>
- Křístek, J., Jančařík, V., Mentberger, J., Vicena, I., Volný, S., 2002: Ochrana lesů a přírodního prostředí. 1. vydání Písek: Matices lesnická spol. s.r.o., 386 s.
- Lang, H. – P., 1989: Risks arising from the reduction of the genetic variability of some Alpine Norway spruce provenances by size fading. Forestry Supplement 62, 1989, s. 49-52.
- Martincová, J., 2004: Zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu smrku v horských oblastech. In: Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních

- školkařských technologií pro obnovu lesa. Sborník referátů z mezinárodního semináře. Opočno, 3. a 4. června 2004. Sest. A. Jurásek et al. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2004, s. 49 – 56. [ISBN 80–86386–51-1].
- MZe, 1995: Lesnický naučný slovník 1. a 2. díl, Kolektiv, Praha, ISBN 80-7084-131-1
- MZe, 1997: Hospodářská doporučení podle hospodářských souborů a podsouborů, Lesnická práce č. 1, 48 s.
- Pelíšek, J., 1964: Lesnické půdoznaectví. 2. vydání Praha. Státní zemědělské nakladatelství, 570 s.
- Petrík, M., Havlíček, V., Uhrecký, I., 1986: Lesnická bioklimatológia. 1. vydání Bratislava: Príroda, 352 s.
- Podrázský, V., Remeš, j., 2005: Retenční schopnost svrchní vrstvy půd lesních porostů s různým druhovým složením. Zprávy lesnického výzkumu. 50 (1), s. 46 – 48.
- Podrázský, V., Ulbrichová, I., 2001: Spontánní sukcese na imisních holinách. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z konference, Opočno 13. -14. 9. 2001, VÚLHM VS Opočno 2001, s. 231-236
- Poleno Z., Vacek S., Podrázský V., Remeš J., Mikeska M., Kobliha J., Bílek L., 2007: Pěstování lesů II.: Teoretická východiska pěstování lesů. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy: 461 s. ISBN 978-80-87154-09-2
- Poleno Z., Vacek S., Podrázský V., Remeš J., Štefančík I., Mikeska M., Kobliha J., Kupka I., Malík V., Turčáni M., Dvořák J., Zatloukal V., Bílek L., Baláš M., Simon J., 2009: Pěstování lesů III.: Praktické postupy pěstování lesů. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy: 951 s. ISBN 978-80-87154-34-2
- Projekt obnovy lesa – Knížecí stolec a Prales, 2007: Zpracoval Lesní projekty České Budějovice
- Průša E., 2001: Pěstování lesů na typologických základech, Lesnická práce, 593 s., ISBN 80-86386-10-4
- Slodičák, M., 2001: Současné problémy výchovy lesních porostů v horských podmínkách. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z konference, Opočno 13. -14. 9. 2001, VÚLHM VS Opočno 2001, s. 277-280

- Slodičák, M., Novák, J., 2001: Zásady výchovy smrkových porostů v podmínkách antropogenně změněného ekotopu. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z konference, Opočno 13. -14. 9. 2001, VÚLHM VS Opočno 2001, s. 351-370
- Šach, F., Balcar, V., Černohous, V., Jurásek, A., Kacálek, D., Kriegel, H., Martincová, J., Nárovec, V., Podrázský, V., Souček, J., Vacek, S., 2000: Pěstební postupy minimalizující důsledky antropogenních vlivů na lesní ekosystémy. [Realizační výstup výzkumného projektu]. Opočno, VÚLHM – výzkumná stanice. 51 s.
- Šindelář, J., 1987: Genetické a šlechtitelské aspekty zachrany genofondu ohrožených populací lesních dřevin vegetativním množením. Lesnictví, 33, 1987, č. 6, s. 485-490.
- Ulbrichová, I., Podrázský, V., 2001: Hodnocení listnatých přípravných dřevin z hlediska obnovy a ochrany půdy v Krušných horách. In: Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách v roce 2001. Sborník referátů z celostátní konference. Teplice, 14.3.2001. Sest. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2001, 170 s. ISBN 80-86461-20-3.
- Vacek, S., Souček, J., 2000: Možnosti použití podsadeb při obnově lesů. In: Pěstební postupy minimalizující důsledky antropogenních vlivů na lesní ekosystémy. [Realizační výstup výzkumného projektu]. Opočno, VÚLHM – výzkumná stanice, 51 s.
- Vacek, S., Souček, J., Kriegel, H., 2000: Zásady tvorby porostních směsí s bukem. In: Rámcové zásady obnovy a zakládání bukových a smíšených porostů s bukem v měnících se ekologických poměrech. [Realizační výstup výzkumného projektu]. Opočno, VÚLHM – výzkumná stanice. s. 12-21.
- Vacek, S., Podrázský, V., 2006: Přírodě blízké lesní hospodářství v podmínkách střední Evropy. 1. vydání Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze a Lesnická práce, s.r.o., 74 s.
- Veniger, H., 1990: Zpráva o kultuře balíkových sazenic, substrátech, transportu a výsadbě ve vysokých polohách. In: Proceedings, Technika obalované sadby. 18. -19. září 1990. Špindlerův mlýn, nestránkováno.
- Vicena, I., 2010: Knižecí stolec na Šumavě a polomy na něm po orkánu Kyrill. In: Aktuality šumavského výzkumu IV., Konference 19. -20. 10. 2010 Srní, NP a CHKO Šumava

Zezula, 1997: Elektronické studijní materiály LČR. Program trvale udržitelného hospodaření v lesích. 12. 4. 2011. Dostupné z <http://www.lesycr.cz/cs/odkazy.ep/>

8. Použité zkratky

BO – borovice

BK – buk

DB – dub

ha - hektar

HS – hospodářský soubor

JD – jedle

JL - jilm

JŘ - jeřáb

JS – jasan

JV – javor

KR – krytokořenné sazenice

ks - kus

LHC – lesní hospodářský celek

LHE – lesní hospodářská evidence

LHP – lesní hospodářský plán

LP - lípa

LS – lesní správa

LVS – lesní vegetační stupeň

MD – modřín

MZD – meliorační a zpevňující dřeviny

MZe – Ministerstvo zemědělství

OL – olše

OSSL – odborná správa státních lesů

PR – prostokořenné sazenice

PUPFL – pozemky určené k plnění funkce lesa

Sb. – sbírka

SM – smrk

VLS – Vojenské lesy a statky

VÚ – Vojenský újezd

VVP – Vojenský výcvikový prostor

9. Přílohy

Pomocné tabulky:

Tabulka č. 1: Výzkumná plocha č. 1 = Porost 32 A 010

Plocha č. 1	Dřevina				
Pořadí	KR	expozice S		PR	expozice S
jedinců	SM	SM	SM	JŘ	JŘ
(50ks)	výška	tloušťka k.k.	přírůst	výška	tloušťka k.k.
	cm	mm	cm	cm	mm
1	42	11	10	70	10
2	60	9	22	103	12
3	65	12	25	120	12
4	40	7	8	80	10
5	57	12	18	76	11
6	35	10	5	90	11
7	56	14	16	70	11
8	49	12	14	45	8
9	47	10	14	95	10
10	52	11	16	98	12
11	64	15	21	95	13
12	57	10	19	94	11
13	60	10	20	98	16
14	63	12	21	96	15
15	50	12	18	120	15
16	55	15	20	78	11
17	56	11	20	80	11
18	54	14	20	105	14
19	53	16	18	117	19
20	62	13	22	90	10
21	35	8	5	110	18
22	51	9	18	125	18
23	62	14	20	110	16
24	48	12	14	94	14
25	45	7	14	87	12
26	33	6	3	104	11
27	43	10	10	120	18
28	49	10	15	107	16
29	43	10	12	130	15
30	55	10	19	105	14
31	40	7	10	110	14
32	50	12	16	63	9
33	75	11	25	65	9
34	55	12	17	100	15
35	50	11	15	115	15
36	48	10	14	105	14
37	42	10	10	90	13
38	40	8	10	96	13
39	58	11	20	82	10
40	55	11	15	85	11
41	62	12	20	118	16
42	44	10	12	103	12
43	53	13	16	86	10
44	50	10	16	89	12
45	52	11	15	95	13
46	45	11	11	106	13
47	40	8	10	56	9
48	48	11	12	68	9
49	60	11	20	91	11
50	41	10	10	104	13
Průměry z měření	50,98	10,84	15,42	94,78	12,70
Průměry při obnově	30,50	5,00		60,50	7,00
Přírůsty	20,48	5,84	15,42	34,28	5,70
Mortalita %		0			0

Tabulka č. 2: Výzkumná plocha č. 2 = Porost 32 B 010

Plocha č. 2 Pořadí jedinců (50ks)	Dřevina			
	PR	expozice S	PR	expozice S
	BK	BK	JV	JV
	výška	tloušťka k.k.	výška	tloušťka k.k.
	cm	mm	cm	mm
1	48	8	95	17
2	50	10	70	12
3	76	9	54	9
4	65	9	75	9
5	60	8	50	7
6	45	6	107	19
7	47	6	90	12
8	50	10	76	11
9	74	10	49	9
10	71	12	100	20
11	72	12	70	10
12	40	7	64	10
13	50	6	65	11
14	83	9	84	13
15	40	8	76	11
16	80	12	110	15
17	66	9	47	11
18	68	8	30	11
19	58	7	40	8
20	50	5	70	11
21	87	14	100	19
22	72	11	75	15
23	49	11	73	13
24	76	8	73	15
25	52	8	70	14
26	22	5	46	11
27	76	10	80	15
28	53	9	40	11
29	44	5	66	12
30	75	9	37	15
31	84	10	49	13
32	100	13	36	14
33	70	10	52	9
34	42	5	96	13
35	44	6	85	12
36	48	7	82	11
37	40	5	75	10
38	44	7	74	10
39	55	9	70	10
40	52	9	84	12
41	68	10	95	14
42	50	9	105	15
43	45	6	106	18
44	47	6	73	10
45	70	9	79	11
46	77	10	85	12
47	46	6	80	10
48	41	6	98	13
49	71	11	71	9
50	78	12	55	9
Průměry z měření	59,42	8,54	72,64	12,22
Průměry při obnově	20,00	4,00	30,50	6,00
Přírůsty	39,42	4,54	42,14	6,22
Mortalita %		2		2

Tabulka č. 3: Výzkumná plocha č. 3 = Porost 99 B 030

Plocha č. 3 Pořadí jedinců (50ks)	Dřevina			
	KR	expozice J	PR	expozice J
	BK	BK	JV	JV
	výška cm	tloušťka k.k. mm	výška cm	tloušťka k.k. mm
1	55	12	92	16
2	64	8	31	12
3	55	9	33	12
4	80	10	77	15
5	76	10	60	15
6	55	8	44	8
7	50	7	43	13
8	45	7	45	11
9	57	10	41	10
10	63	11	45	10
11	65	8	40	16
12	61	9	55	12
13	80	10	33	14
14	64	10	30	13
15	45	8	35	8
16	75	8	18	8
17	66	9	34	9
18	60	12	25	9
19	57	10	35	12
20	63	8	35	17
21	47	11	40	6
22	66	13	30	8
23	40	8	80	13
24	48	9	70	15
25	43	6	55	10
26	46	9	60	10
27	50	8	58	10
28	46	9	40	6
29	50	10	45	8
30	45	11	83	12
31	66	11	75	13
32	35	9	100	13
33	60	10	73	15
34	62	10	40	8
35	47	9	35	12
36	48	10	80	13
37	61	10	77	11
38	40	8	68	10
39	40	7	70	10
40	42	9	85	15
41	55	11	98	15
42	50	11	90	14
43	54	9	60	12
44	48	9	75	12
45	55	10	75	13
46	58	10	42	7
47	46	11	45	10
48	41	9	62	13
49	43	8	57	12
50	49	10	100	12
Průměry z měření	54,34	9,38	56,38	11,56
Průměry při obnově	30,50	5,00	43,00	6,00
Přírůsty	23,84	4,38	13,38	5,56
Mortalita %		2		50

Tabulka č. 4: Výzkumná plocha č. 4 = Porost 100 A 010

Plocha č. 4	Dřevina				
	PR	expoziční JV		PR	expoziční JV
Pořadí jedinců (50ks)	SM	SM	SM	JŘ	JŘ
	výška	tloušťka k.k.	přírůst	výška	tloušťka k.k.
	cm	mm	cm	cm	mm
1	47	8	8	140	15
2	51	11	5	125	13
3	55	15	10	80	10
4	60	14	12	120	11
5	56	8	10	83	9
6	48	15	4	95	12
7	65	14	14	100	11
8	50	15	5	55	6
9	60	14	10	110	13
10	60	15	10	120	15
11	50	10	5	95	10
12	55	12	8	103	13
13	67	13	14	85	9
14	69	17	15	107	10
15	55	18	10	115	11
16	59	11	10	90	9
17	55	12	8	85	12
18	64	15	11	74	8
19	55	13	9	62	8
20	60	13	10	75	11
21	70	13	20	92	12
22	50	12	5	90	10
23	58	11	5	110	11
24	56	12	8	117	14
25	65	18	8	60	8
26	57	11	8	67	8
27	68	10	20	92	11
28	62	13	10	110	11
29	65	14	10	105	10
30	45	15	5	105	11
31	56	10	9	81	9
32	63	15	12	96	10
33	61	10	12	72	8
34	53	10	8	96	13
35	50	11	8	85	12
36	60	16	10	90	12
37	62	15	11	102	14
38	59	15	10	100	13
39	75	11	20	95	10
40	55	11	4	86	11
41	58	12	6	95	14
42	61	15	10	105	15
43	50	9	8	116	18
44	53	8	10	107	11
45	52	9	8	100	10
46	64	15	11	91	10
47	71	13	15	97	11
48	56	14	8	108	15
49	62	14	10	101	14
50	56	12	5	130	16
Průměry z měření	58,28	12,74	9,64	96,40	11,36
Průměry při obnově	43,00	6,00		30,50	5,00
Přírůsty	15,28	6,74	9,64	65,90	6,36
Mortalita %		50			0

Pomocné obrázky:

Obrázek č. 1: Nátěr kultur repelenty proti okusu porost 32 A 010



Obrázek č. 2 : Ponechání kultur SM bez ochrany proti zvěři porost 100 A 010



Obrázek č. 3: Ochrana kultur proti zvěři (drátěná oplocenka s horní žerdí) porost 32 B 010



Obrázek č. 4: Individuální ochrana kultur proti zvěři porost 99 B 030 (BK)



Obrázek č. 5: Ochrana kultur proti zvěři (molitan s HUKINOLEM) porost 99 B 030



Obrázek č. 6: Škody černou zvěří (porost 32 A 010)



Obrázek č. 7: Poškozený nekvalitní jedinec javoru klenu (porost 99 B 030)

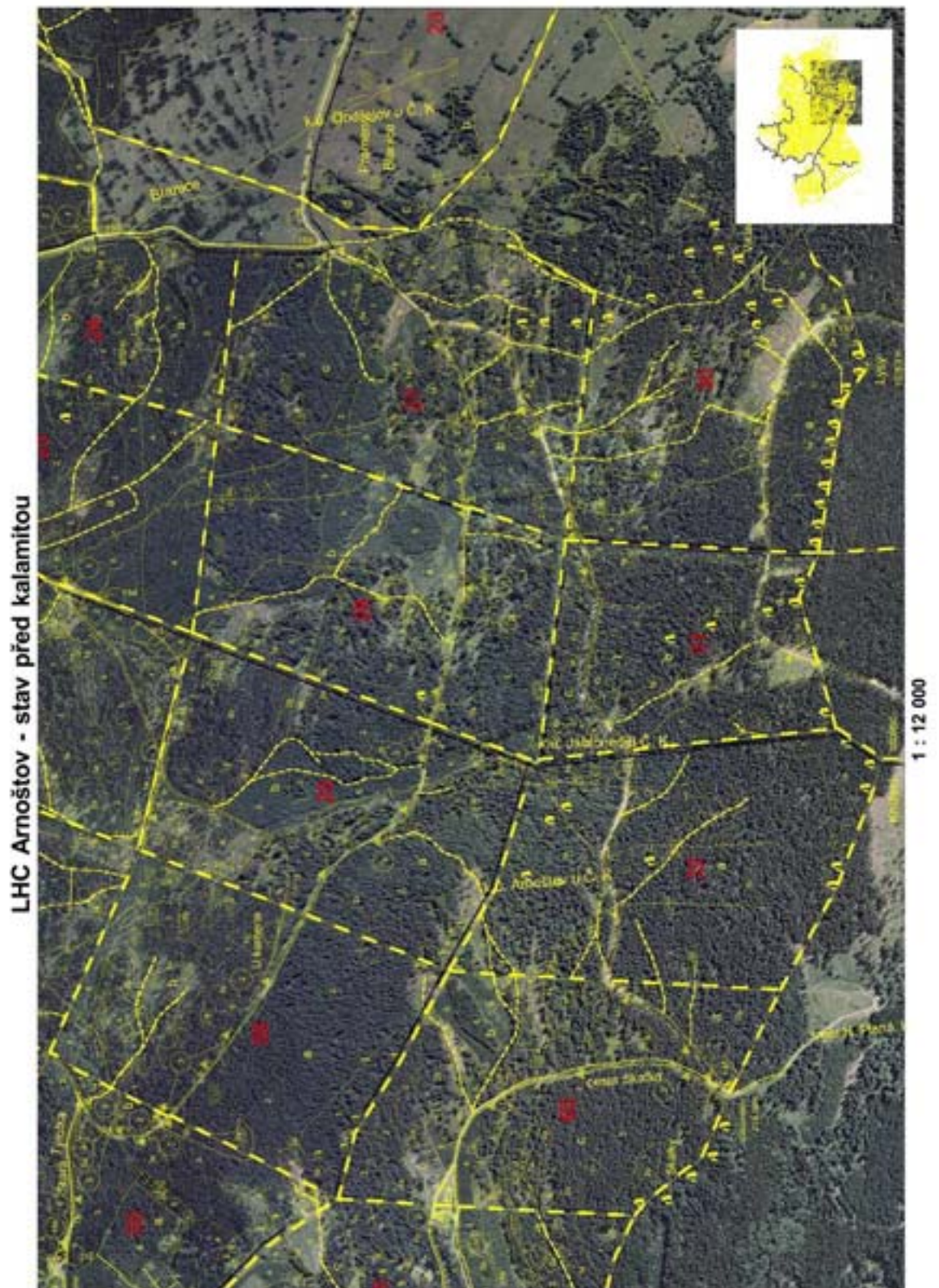


Obrázek č. 8: Smrková kultura v pozadí zbytek původního porostu (porost 32 A 010)

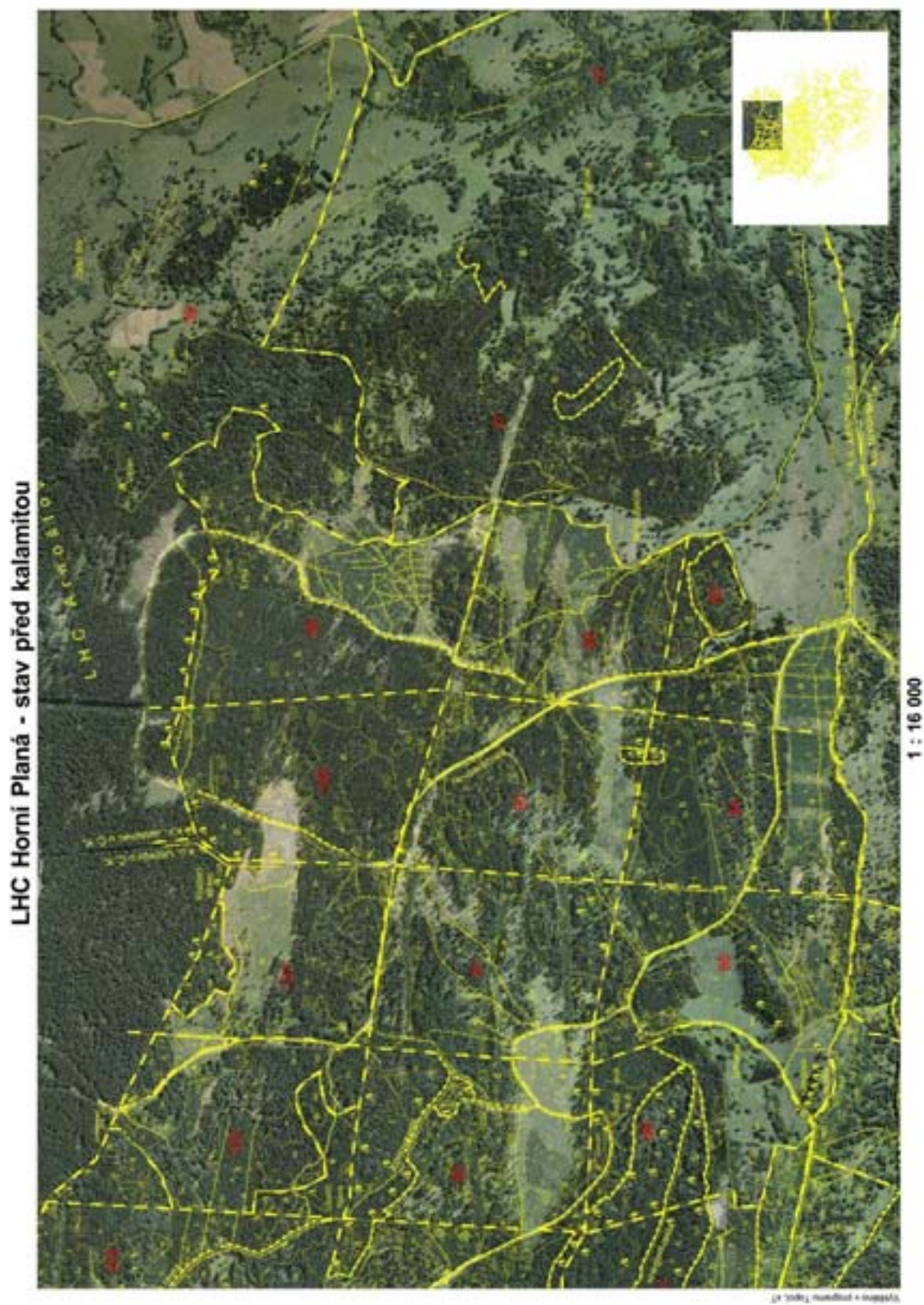


Pomocné mapy:

Obrázek č. 9: Ortofotomapa LS Arnoštov před kalamitou



Obrázek č. 11: Ortofotomapa LS Horní Planá před kalamitou



Obrázek č. 12: Ortofotomapa LS Horní Planá po kalamitě

