

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav ochrany lesa a myslivosti

Zhodnocení dopadů sucha v roce 2015 na lesní porosty na revíru

Dzbel, část Zadní hory, Lesní správa Prostějov LČR

Diplomová práce

2017

Bc. Lucie Pospíšilová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Zhodnocení dopadů sucha v roce 2015 na lesní porosty na revíru Dzbel, část Zadní hory, Lesní správa Prostějov LČR vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně, dne

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala pracovníkům Lesní správy Prostějov, především Ing. Zdeňku Toulvi za rady, pomoc při vyhledávání a poskytnutí potřebných podkladů pro terénní práce. Rovněž děkuji vedoucímu diplomové práce prof. Dr. Ing. Liboru Jankovskému za cenné připomínky při zpracování této práce. Poděkovat bych chtěla také příteli a celé rodině za trpělivost a podporu.

Abstrakt

Lucie Pospíšilová

Zhodnocení dopadů sucha v roce 2015 na lesní porosty na revíru Dzbel, část Zadní hory, Lesní správa Prostějov, LČR

Lesy jsou na změny klimatu zvláště citlivé, protože vzhledem k dlouhé životnosti nemají možnost rychlé adaptace na změny v oblasti životního prostředí. Sucho patří mezi primární abiotické činitele, kteří zásadně ovlivňují zdravotní stav porostů a v souvislosti s tím i výši nahodilých těžeb. Zpracovaná diplomová práce se věnuje zhodnocení dopadů extrémního sucha v roce 2015 na porosty lokality Zadní hory v revíru Dzbel, Lesní správa Prostějov. Nejvíce ohroženou dřevinou je smrk, který zde má dominantní zastoupení. Tato práce má zhodnotit působení abiotických a biotických stresorů na suchem oslabené porosty a nastínit možnosti zmírnění škod.

Klíčová slova: abiotičtí činitelé, biotičtí činitelé, lýkožrout smrkový, nahodilé těžby, smrkové porosty, sucho, václavky

Abstract

Evaluation of impacts of drought in 2015 on forest stands at Dzbel Forest District, locality Zadní hory, Forest Administration Prostějov, Forests of the Czech Republic

The forests are very susceptible to the climate changes, because they are not able to adapt quickly to the changes of the environment due to their longevity. The drought belongs to the group of primary abiotic factors, which significantly affect the health condition of the stands and thus also the extent of salvage logging. This diploma thesis evaluates the impact of extreme drought in 2015 on the stands of the forest area named Zadní hory (close to the town of Dzbel, Forest administration Prostějov). The most endangered tree species is the spruce, due to its predominant occurrence in the mentioned area. This work should evaluate the effect of both abiotics and biotics stressors on the drought-weakened stands and suggest the options for reduction of the damages.

Keywords: abiotic factors, biotic factors, European spruce bark beetle, salvage logging, spruce stands, drought, honey fungus

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl práce.....	9
3	Literární přehled	10
3.1	Abiotičtí činitelé.....	10
3.1.1	Vítr.....	10
3.1.2	Sníh	11
3.1.3	Námraza (ledovka).....	12
3.1.4	Sucho	12
3.1.5	Chřadnutí smrku	15
3.2	Biotičtí činitelé.....	15
3.2.1	Kořenové hniloby	15
3.2.2	Hmyzí škůdci	17
3.3	Základní charakteristika území	18
3.3.1	LS Prostějov.....	18
3.3.2	Lokalita Zadní hory	18
4	Metodika.....	23
5	Výsledky.....	26
5.1	Popis lokality.....	26
5.1.1	Rozbor stanovištních poměrů	26
5.1.2	Popis lesních porostů	27
5.1.3	Podíl těžeb.....	29

5.1.4	Zhodnocení průměrných měsíčních teplot a srážek.....	33
5.1.5	Korelace nahodilých těžeb s měsíčními srážkami	36
5.1.6	Šetření zdravotního stavu v porostech	36
5.1.7	Ztráty při zalesňování	39
6	Diskuse	42
7	Závěr.....	46
8	Summary.....	47
9	Literatura	48
9.1	Knižní zdroje.....	48
9.2	Internetové zdroje.....	51

1 Úvod

Dnešní společnost potřebuje a vyžaduje od lesních porostů ve stále větší míře, mimo produkce biomasy (v níž nejvyšší význam má produkce dřeva), i všechny ochranné, sociální, rekreační a obecně prospěšné funkce lesů. Pomocí správných pěstitelských postupů je třeba společné požadavky zrealizovat tak, aby zůstaly zachovány funkce a biologické vlastnosti dřevin a dle možností byly zlepšovány ku prospěchu lidské společnosti.

Lesní prostředí je komplex chemických, fyzikálních a biologických faktorů, které působí na lesní porosty. Jedná se zejména o abiotické vlivy (světlo, teplo, živiny, vlhkost atd.) a biotické vlivy (rostliny, živočichové, mikroorganismy, člověk), jež ovlivňují geobiocenózu. Faktory neživého prostředí vzájemně mezi sebou vytváří různé komplexní vztahy, ty mohou a také nemusí vytvářet optimální podmínky. Každá dřevina má svou ekovalenci, která ovlivňuje areál jejího rozšíření. Faktory prostředí jsou velmi proměnlivé v prostoru i čase, z toho vyplývají v různé míře působící odchylky od průměrů (klimatické změny, rozsáhlé záplavy, anomálie počasí apod.), ty mohou vyvolávat určitou labilitu a lesní porosty jim musí čelit.

Lesní ekosystémy mohou být značně zranitelné a obtížně přizpůsobitelné náhlým a neočekávatelným změnám. Přizpůsobivost a autoregulační schopnost společenstva živých organismů mohou být překročeny při jejich mimořádné zátěži přechodné (sucho, záplavy, kalamity parazitů, požár) nebo dlouhodobé (znečištění ovzduší a vody), kdy dojde ke vzniku stresového prostředí. Schopnost biocenózy snášet zátěž závisí na jejím druhovém složení, věkové rozrůzněnosti, rozmnožovací schopnosti, náchylnosti k poškození a schopnosti zotavit se po jejím narušení. Obecně lze říci, že přírodě vzdálené lesní porosty (druhovou skladbou, věkovou a prostorovou strukturou) představují problémy s narušenou ekologickou i statickou stabilitou na rozdíl od přírodě blízkých lesů, umožňujících méně rizikové hospodaření.

Areály lesních dřevin jsou definovány především klimaticky, rozhodující roli hraje i úhrn srážek a jejich rozložení během roku. Při očekávané globální změně klimatu, která se má odehrávat dle Polena a kol. (2007) v průběhu 50-100 let, nemohou v tak krátké době proběhnout adaptační procesy populací lesních dřevin. Stromy by byly

klimatickou změnou stresovány tak, že by se zhoršily jejich růstové vlastnosti, snížila odolnost k patogenním organismům a omezila jejich reprodukční schopnost.

Sucho, jako jeden z hydrometeorologických extrémů, je pozvolna se vyvíjející fenomén, jehož projevy a dopady se objevují a propagují s určitým zpožděním. V roce 2015 postihla území západní a střední Evropy, včetně České republiky, významná epizoda sucha, která se postupně projevila výskytem všech typů sucha a širokým spektrem jeho dopadů. Na řadě lokalit, především na Moravě, lze pozorovat chřadnutí smrku ztepilého. Nejvíce jsou postiženy smrkové porosty ve 3. a 4. LVS, kde byl smrk sázen na hranici svého ekologického optima, avšak díky vysokým teplotám a nedostatku srážek došlo k posunutí hranice optima, s čímž se smrk často nedokáže vypořádat. Dochází k narušení fyziologických funkcí dřevin, zhoršení jejich zdravotního stavu, a tedy i zvýšení predispozice k houbovým chorobám a hmyzím škůdcům.

2 Cíl práce

Cílem zkoumání bylo analyzovat vliv škodlivých biotických a abiotických činitelů na sekundární smrkové monokultury a smíšené porosty pěstované na různých souborech lesních typů lesní správy Prostějov, revíru Džbel, lokality Zadní hory, která patří Lesům České republiky. Zpracovat přehled nahodilých a mýtních těžeb za poslední dekádu, zjistit tak korelaci nahodilých těžeb se suchým rokem 2015 a porovnat nahodilé těžby způsobené suchem s nahodilými těžbami z jiných příčin. Zhodnotit rozdíly podílu nahodilých těžeb a jejich příčiny mezi porosty smrku do 60 a nad 60 let věku. Zjistit úspěšnost zalesňování v návaznosti na extrémně suchý rok 2015.

Dále bylo cílem potvrdit nebo vyvrátit všeobecně uváděné závěry týkající se působení abiotických a biotických činitelů a jejich vlivu na množství nahodilých těžeb. Nastítnit možná opatření směřující k minimalizaci nahodilých těžeb na konkrétní lokalitě.

3 Literární přehled

3.1 Abiotičtí činitelé

Mezi nejvýznamnější abiotické činitele ovlivňující stromy a lesní porosty patří vítr, sníh, námraza, mráz, sucho, vysoké teploty, blesk, záplavy, zamokření a další (Poleno a kol., 2007).

Vzhledem k dlouhodobosti lesního hospodaření spojeného s fixací porostů na jedno místo je při působení abiotických škodlivých činitelů zásadní otázka vhodnosti stanoviště, které definuje podmínky, za kterých les roste. Takovými podmínkami důležitými pro les jsou půdní poměry, horninové podloží a reliéf terénu. Dalšími faktory, které ovlivňují vhodnost dřeviny pro dané stanoviště, jsou srážky, sluneční záření a teplota (Poleno a kol., 2007).

3.1.1 Vítr

Z abiotických činitelů se na škodách v lesních porostech nejvýznamněji podílí vítr, jenž často zaujímá více než 50 % objemu nahodilých těžeb (Rychtecká a Urbaňcová, 2008). Stolina a kol. (1985) tvrdí, že nejbezpečnější pro les jsou ve středoevropském regionu vichřice, vyskytující se v listopadu, březnu a dubnu.

Statická stabilita lesních porostů bývá více ohrožená, pokud silný vítr působí na porost z jiné strany, než je porost přizpůsobený. Čím mohutnější je kořenový systém a čím intenzivněji a mohutněji kořeny pronikají do půdy, tím je stabilita vyšší. Pokud je tlak větru tak velký, že se strom nedokáže po vychýlení vrátit do původní polohy, dochází ke zlomům nebo k vyvrácení jedinců či porostů (Vicena a kol., 1979). Jedna z největších větrných kalamit byla dle Rychtecké a Urbaňcové (2008) zaznamenána v lednu 2007, kdy se nad republikou přehnal orkán Kyrill, který způsobil škody na cca 10 mil. m³ dřeva.

Větrnými polomy jsou nejvíce ohrožována živná stanoviště nejlepších bonit a stanoviště s vysokou hladinou spodní vody a stanoviště na sypkých půdách, naopak nejméně lokality chudých, kyselých, suchých půd. Nejvíce jsou ohrožovány porosty na návětrných horských svazích nebo v oblastech s vyššími sklony terénu v zužujících

se údolních polohách či na hřebenech vystavených větru, kde také často spolupůsobí sních či námrazy (Vicena a kol., 1979).

Odolnost stromu proti vyvrácení větrem je dána především stavem zamokření půdy. Pro vyvrácení stromu je zapotřebí daleko menší síly větru, než k jeho zlomení. Vývraty jsou nejvíce ohrožovány stromy s mělkým kořenovým systémem, především smrk, naopak nejméně vývraty ohrožují stromy hluboko kořenící a tenké (do 15 cm tloušťky na pařezu). K vývratům dochází obvykle při několikanásobném opakovaném pokryvu větru, kdy se strom rozkmitá a tím se zhorší mechanické vlastnosti dřeva v důsledku únavy (Vicena a kol., 1979).

Odolnost smrku ztepilého (*Picea abies*) proti větrným polomům lze zvýšit výchovou tak, že je vytvořen volnější zápoj, který vede ke zvýšení tloušťky kmene, pomalejšímu růstu do výšky a prodloužení koruny. Odolnější jsou smrky s hřebenitým typem větvení a úzkou špičatou korunou. Názory na odolnost jedle bělokoré (*Abies alba*) vůči polomům se různí, zpravidla je však řazena mezi dřeviny odolné. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) dobře odolává větru, obzvláště v zimě bez listů. Jako stabilizační dřevina ve smrkových porostech musí růst v úrovni, což předpokládá včasné zakládání předsunutých bukových kotlíků. Borovice lesní (*Pinus sylvestris*) odolává větru zejména v rámci tzv. náhorního ekotypu s úzkou, štíhlou korunou a řídkým větvením. Hodí se k ponechávání výstavků. Modřín opadavý (*Larix decidua*) je řazen mezi velmi odolné dřeviny a hodí se i do porostních pláštíků. Dub (*Quercus* sp.) s dobře vytvořenými kůlovými kořeny je rovněž řazen mezi odolné dřeviny (Stolina a kol., 1985).

3.1.2 Sních

Značné poškození porostů způsobuje nahromaděný mokrý sních, často 4-5 krát těžší oproti suchému čerstvému sněhu, který se v korunách stromů může nahromadit i ve vrstvě 25-40 cm. Poškození jsou převážně v podobě vrcholových (méně kmenových) zlomů, která nejvíce ohrožují lesní porosty na živných stanovištích ve 4. - 6. LVS, a to především ve stejnověkových stejnorodých smrkových porostech lepších bonit. Hlavní roli při poškození sněhem hraje výčetní tloušťka kmenu, výška stromu, délka a tvar koruny a postavení větví. Ekotypy s vodorovnými široce rozloženými větvemi jsou ve sněhem ohrožených polohách nevhodné (Poleno a kol., 2007).

3.1.3 Námraza (ledovka)

Ledovka se vytváří na předmětech při jejich povrchové teplotě pod bodem mrazu, proudí-li kolem nich vzduch nasycený vodní párou nebo vzduch obsahující vodní kapičky. Ledovka na větvích může dosahovat až několik kilogramů na 1 m délky. Především při spolupůsobení silného větru pak dochází ke kalamitním vrcholovým zlomům (Vicena, 2003). Stolina a kol. (1985) uvádí, že nejvíce poškozovaná námrazou bývá borovice.

3.1.4 Sucho

Druhým nejvýznamnějším škodlivým činitelem je sucho, podílí se na nahodilých těžbách 5 až 13 %. Absolutně nejvyšší škody byly zaznamenány v roce 1996 na jižní a střední Moravě, kdy bylo v důsledku sucha vytěženo téměř 600 tis. m³ dříví. Také v letech 2003 až 2006 bylo zjištěné poměrně vysoké poškození suchem, pohybovalo se v rozmezí cca 290 až 460 tis. m³. Postiženy byly porosty v kraji Olomouckém, Jihomoravském, Středočeském, Jihočeském a Moravskoslezském (Rychtecká a Urbaňcová, 2008).

Dle Heussleta a kol. (1995) jsou velice problematické obnovy na větších plochách lesa, kde je vyšší teplota a tím i sucho, které vede k větším ztrátám na sazenicích. Dopady sucha, jako jednoho z hydrometeorologických extrémů, se projevují s určitým zpožděním. Meteorologické příčiny sucha v podobě nedostatku srážek, často kombinovaných s vysokou teplotou a velkým výparem se nejdříve projevují v deficitu půdní vlhkosti. S určitým zpožděním dochází ke zmenšování velikosti průtoků na vodních tocích a následují poklesy stavu podzemních vod (Daňhelka a kol., 2016).

Poškození suchem je zvláště citelné v dubnu a květnu, kdy stromy potřebují nejvíce vody k tvorbě nových orgánů. Stejně vážný je nedostatek vody v červenci a srpnu, kdy se za normálních okolností vytvářejí rezervní látky. První souše v dospělých porostech se objevují na podzim, jejich počet pak stoupá a vrcholí v lednu a únoru příštího roku. Po intenzivnějších přisuších se projevuje snížení přírůstu a usychání stromů i v několika dalších letech (Knížek, 2016).

Dle Knížka a kol. (2016) s klesající nadmořskou výškou účinnost působení sucha na lesní porosty stoupá. Lubojacký (2013) tvrdí, že nejvíce ohroženou dřevinou suchem je

mělce kořenící smrk. Trpí stresem z nedostatku vláhy na stanovištích s ročním úhrnem srážek pod cca 600 mm, což vede sekundárně k napadání biotickými škůdci (Pokorný a Urban, 2012).

3.1.4.1 Sucho v roce 2015

Rok 2015 je považován za rekordně teplý v celosvětovém měřítku, a to mimo jiné i díky velmi teplým závěrečným měsícům. Nadprůměrné teploty panovaly celoplanetárně s výjimkou omezené oblasti v severním Atlantiku. I v globálním měřítku spadlo v průměru o 22 mm srážek méně, než je průměr, což je nejméně od roku 1992 (Knížek a kol., 2016).

Sucho v létě 2015, které postihlo území České republiky, se zařadilo mezi historicky významné epizody sucha na našem území. Srážkový deficit se v ČR začal projevovat už v roce 2014 (Daňhelka a kol., 2016). Knížek a kol. (2016) tvrdí, že v listopadu 2014, spadlo pouze 46 % srážek oproti klimatickému normálu.

Rok 2015 byl na území ČR s průměrnou teplotou 9,4 °C teplotně mimořádně nadnormální, s odchylkou 2,0 °C nad dlouhodobým průměrem 1961–1990. Tento rok se tak stal, společně s rokem předchozím, nejteplejším od roku 1775. Roční úhrn srážek činil 531 mm, což je 21 % pod dlouhodobým průměrem, rok tak lze označit jako srážkově silně podnormální. Během sezóny se tak dále prohlubovalo meteorologické, hydrologické i zemědělské sucho (CHMU, 2016).

Na začátku léta už byla krajina poměrně vysušená a situaci postupně zhoršovaly i opakující se vlny veder, některé extrémní a trvajících řadu dní po sobě. Nízká relativní vlhkost vzduchu a málo oblačnosti na vrcholu léta přispívaly i k celkově většímu výparu, čímž se dále prohluboval nedostatek vody v krajině. Sucho tak pokračovalo i během září a na začátku října, kdy srážkový deficit stoupl až na 180 mm (Daňhelka a kol., 2016).

Regionem, ze kterého již řadu let přichází nejvíce hlášení o škodách suchem, je střední a severní Morava. V roce 2015 je v zaslané evidenci z moravských krajů hlášeno celkem 222 tisíc m³ dříví poškozeného suchem, celkově jde o 465 tisíc m³, Morava tedy tvoří necelou polovinu (48 %) tohoto objemu (Knížek, 2016).

3.1.4.2 Stav porostů po suchu v roce 2015

Výsledkem dlouhotrvajícího sucha je významný nárůst zalesňovacích ztrát po výsadbách v roce 2014, ztráty na jarních výsadbách v roce 2015 a nemožnost podzimního zalesňování v tomto roce. Markantní je také úbytek asimilačního aparátu lesních dřevin, již od poloviny srpna se objevují barevné změny (žloutnutí, reznutí, hnědnutí) a předčasný opad, který je nejlépe patrný na porostních okrajích, osluněných expozicích a vysychavých kamenitých svazích (Knížek a Lubojacký, 2015).

Na sníženou odolnost stromů vyplývající z tepla a sucha reaguje dle Rouauta a kol. (2006) téměř okamžitě většina škůdců, což by při vyšších výskytech sucha mělo automaticky vézt ke zvýšenému důrazu na ochranu lesů.

Ihned na vzniklou situaci extrémního stresu ze sucha reaguje podkorní hmyz, v případě smrkových porostů zejména lýkožrout lesklý a lýkohub matný, ale i obávaný lýkožrout smrkový a lýkožrout severský. Větší škody způsobuje rovněž i podkorní hmyz na borovici (lýkožrout vrcholkový, lýkohubi rodu *Tomicus*, krasec borový) a na dubu (bělokaz dubový, krasci rodu *Agrius*), případně i jiných jehličnanech (např. modřín) a listnáčích (Knížek, 2016).

Obdobně dochází i k rozvoji některých původců houbových chorob, prosychání až odumírání smrkových porostů napadených václavkami (především václavkou smrkovou) se v roce 2015 blížilo ke 280 000 m³. Nejvyšší těžby byly zaznamenány již tradičně na území Moravskoslezského kraje a v kraji Olomouckém (Knížek, 2016).

Dle Seidla a kol. (2011) by náprava nepříznivé situace měla být ponejvíce spjata s postupnou změnou druhové skladby nepůvodních smrkových porostů ve prospěch stanovištně vhodných dřevin, které se budou lépe vyrovnávat s klimatickými extrémy, jichž jsme svědky v posledních letech. Uniyal & Uniyal (2009) tvrdí, že smrkové lesy pod cca. 800 m n. m. se musí přeměnit ve prospěch smíšených a listnatých porostů. Na lesní správě Prostějov dle Bárty (2017) první kroky k dosažení vhodnější druhové skladby lesních porostů již zahájili a obnova lesa listnatými dřevinami je již několik let větší než 50 % z celkové obnovované plochy.

3.1.5 Chřadnutí smrku

Chřadnutí je považováno za komplexní onemocnění jedince či porostu. Je však na místě si uvědomit základní skutečnost, že každá vlna chřadnutí nastoupila vždy po zjevném impulsu, nejčastěji po období sucha nebo po účinku velmi nízkých teplot. V dnešní době je chřadnutím smrku nejvíce postižena Morava a to především oblasti Libavá, Štenberk a Opavsko (Mrkva, 2000).

V roce 2000 bylo na Opavsku evidováno žloutnutí smrku, v současné době již musela být velká část smrkových porostů rekonstruována. Ve čtvrtém a pátém lesním vegetačním stupni se prakticky nevyskytují smrky, které by nevykazovaly příznaky chřadnutí (Mlynář, 2017).

Chřadnutí smrku na Libavé bylo možné sledovat od roku 1999. V současné době jsou rozpadem poznamenány všechny věkové stupně se zastoupením smrku. Za primární příčinu chřadnutí smrků na Libavé se považuje dlouhodobý, kumulativní nedostatek vody a to jak ve formě srážek, tak i ve formě sněhu v kombinaci s extrémně vysokými letními teplotami. Takto oslabené porosty jsou následně poškozovány václavkou a podkorním hmyzem. Mezi prvními odcházejí v porostu často jedinci s hlubokou korunou a velkou transpirační plochou (Skočdopole, 2017).

Tato území z hlediska posouzení stavu lesů podle scénáře klimatické změny mohou představovat jakési modelové území pro zhodnocení dopadů klimatické změny. Jde především o aktivizaci václavky (Jankovský a Cudlín, 2002).

3.2 Biotičtí činitelé

Mezi nejdůležitější biotické činitele ovlivňující stromy a lesní porosty patří houbová, bakteriální a virová onemocnění, bezobratlí živočichové (především hmyz), z obratlovců zejména spárkatá zvěř a někteří hlodavci (Poleno a kol., 2007).

3.2.1 Kořenové hniloby

Onemocnění houbového, bakteriálního, virového původu má většinou chronický charakter, silně závislý na průběhu počasí, a obvykle vedoucí k postupnému oslabování napadených či pravidelně poškozovaných dřevin a zhoršování jejich zdravotního stavu (Poleno a kol. 2007).

Mechanické vlastnosti dřeva významně ovlivňují hniloby. Při středové hnilobě, pronikající zpravidla od kořenů (*Armillaria* spp., *Heterobasidion* spp., *Phaeolus* spp. atd.), si stromy udržují dlouhou dobu vysokou únosnost průřezu a mohou odolávat působení větru i několik desetiletí. Postupuje-li hniloba od obvodu kmene po povrchovém poranění stromu (*Stereum* spp., *Coniophora* spp., *Phellinus* spp., *Fomes* spp., *Fomitopsis* spp. atd.), snižuje napadení poloviny příčného průřezu kmene odolnost stromu na 14 %. Pevnost dřeva v tlaku i ohybu je snižována také sukovitostí a výskytem rakovin (Vicena, 2002).

Dle Kuly a Zabecki (1999) se mezi patogeny fyziologicky oslabující smrkové porosty nejčastěji řadí václavka (*Armillaria* spp.) a kořenovník (*Heterobasidion* spp.). Dále Kula a Zabecki (1999) tvrdí, že smrku napadeného václavkou bývá běžně víc než 30 %. Lubojacký (2013) tvrdí, že napadení smrku václavkou je pozorováno ve většině lesních porostů severní Moravy a Slezska, přesto zde ale v minulosti nenastal rozsáhlejší rozpad lesa podmíněný houbovými patogeny. Infekce václavkou je zde nejvýznamnějším predispozičním faktorem chřadnutí smrčín, avšak spouštěcím a mortalitním faktorem je dle Lubojackého (2013) vodní deficit způsobený neschopností poškozeného kořenového systému saturovat nároky hostitelských stromů.

3.2.1.1 Václavky

Václavky patří v lesním hospodářství k nejběžnějším, nejrozšířenějším, nejznámějším a snad i nejškodlivějším houbám. Jsou velice variabilní v morfologii, ekologii, biologii a především ve vztazích k hostitelským dřevinám. Ve světě rozlišujeme v současnosti kolem 36 druhů václavek, které se vyskytují v různých typech lesních biotů všech kontinentů, samozřejmě s výjimkou Antarktidy. Václavka smrková (*Armillaria ostoyae*) je nejrozšířenějším druhem na našem území, odpovědným za převážnou většinu kořenových hnilob, působených václavkami ve středních a nižších polohách na smrku, popř. na borovici. Zcela běžně se však vyskytuje i na řadě dalších listnáčů a jehličnanů, ovšem na našem území nepůsobí na těchto dřevinách významnější škody. V našich zeměpisných podmínkách jsou václavkou nejvíce ohroženy smrkové porosty na živných stanovištích středních poloh (3. – 4. LVS). Prvotní příčinou infekce smrku primárně parazitickými dřevokaznými houbami je nejčastěji narušení funkce kořenů v důsledku přísušku. Kořenové hniloby pak dále jen prohlubují vodní deficit hostitelské dřeviny. Často je tento akutní průběh spojen s náletem podkorního hmyzu (*Ips typographus*,

Pityogenes chalcographus), kdy mortalitním stresorem může být v těchto případech václavka, letní přísušek, nálet kůrovců apod. Významné je rovněž narušování stability celého porostu. Za odpovídajících stanovištních podmínek, tedy v rozmezí jejich ekologického optima, je většina dřevin vůči václavce tolerantní (Jančařík a Jankovský, 1999).

3.2.2 Hmyzí škůdci

Pro poškození způsobené biotickými (živými) činiteli bývá charakteristická sezónnost jejich výskytu, intenzita a rozsah poškození přitom zpravidla přímo souvisí s předchozím vývojem např. povětrnostních podmínek, zdravotního stavu dřevin, způsobu lesnického hospodaření a dalších faktorů. Vznik poškození je proto částečně možno předvídat. Pro tento typ poškození je také příznačné, že jeho výskyt a šíření má zpravidla ohniskový charakter (Poleno a kol., 2007).

Biotickým škodlivým činitelům dominuje podkorní hmyz, z toho téměř výhradně dominuje dříví napadené smrkovými druhy kůrovců. V roce 2015 bylo evidováno přibližně 1,5 mil. m³ kůrovcového dříví. Jedná se o významný nárůst oproti rokům předchozím. V severovýchodní části Česka jsou stromy v kmenové části se silnější kůrou napadeny zpravidla jak lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*), tak také lýkožroutem severským (*Ips duplicatus*), lokálně se uplatňuje také lýkožrout menší (*Ips amitinus*). Ve vrcholových partiích, na větvích, případně ve stromech prvních věkových stupňů dominuje lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*). Podíl I. smrkového a I. severského je na kmeni často vyrovnaný (Knížek, 2016).

Nastane-li ve václavkových porostech oslabení suchem, je dle Kuly a kol. (2009) predispozice k napadení, plnému osídlení a usmrcení stromu lýkožroutem lesklým nejvyšší. Určité riziko dle Knížka a Lubojackého (2015) existuje rovněž s nárůstem významu lýkohuba matného, který je také druhem, u kterého zpravidla dochází k aktivizaci po poškození suchem. Knížek a Lubojacký (2015) dále tvrdí, že lýkohub matný může obsazovat stromy po celé délce kmene samostatně nebo i ve společnosti dalších kůrovců, zejména lýkožrouta lesklého, řidčeji i I. smrkového. Ke smolení v místech napadení v důsledku oslabení stromů suchem většinou vůbec nedochází.

3.3 Základní charakteristika území

3.3.1 LS Prostějov

Dle Bárty (2017) LS Prostějov o rozloze 185 409 ha je od 1. 1. 2009 rozdělena na 9 revírů. V obvodu působnosti Lesní správy je v majetku státu ČR s právem hospodařit pro Lesy České republiky s. p. 10 445 ha pozemků určených k plnění funkcí lesa v 342 katastrálních územích.

Na katastrální ploše lesní správy činí lesnatost vypočítaná z celkového lesního majetku spravovaného LS Prostějov 5,63 %. Celkový běžný přírůstek je 7,42 m³ hr. b. k. na ha za rok (Lesní hospodářský plán, 2009 – 2018).

Území zasahuje do šesti přírodních oblastí (PLO č. 30 - Dražanská vrchovina, PLO č. 34 - Hornomoravský úval, PLO č. 36 - Středomoravské Karpaty, PLO č. 37 - Kelečská pahorkatina, PLO č. 31 - Českomoravské mezihory), tvoří tak velice různorodé a rozmanité podmínky. Na nejvýchodnější části správy s nadmořskou výškou 193 m n. m. rostou lužní lesy, zatím co západní část šplhá až do výšky 721 m n. m. a převažují zde smrkové monokultury (Lesní hospodářský plán, 2009 – 2018).

3.3.2 Lokalita Zadní hory

3.3.2.1 Administrativní zařazení a vymezení hranic

Lokalita leží v kopcovité krajině střední Moravy, v severozápadní části Prostějovska. Místní malebná členitá krajina je součástí Zábřežské vrchoviny, podcelku Bouzovské vrchoviny, okrsku Ludmírovská vrchovina (Demek, 1987). Potok Nectava, který protéká revírem, odděluje tuto Zábřežskou vrchovinu od vrchoviny Dražanské (Demek a kol., 1987).

3.3.2.2 Nedávná historie lokality

Do roku 2015 patřila lokalita Zadní hory k revíru Lipina a skládala se z 5 oddělení (401 – 405). Po navrácení majetku církvi v rámci restitucí ubylo od roku 2015 odebráno plošně nejmenší oddělení 401 a lokalita se přiřadila k bližšímu a stanovištně i podobnějšímu revíru Dzbel.

Zařazení podle aktuální státní administrativy:

Kraj: Olomoucký

Okres (bývalý): Prostějov

Obce s rozšířenou pravomocí: Konice

Katastrální území obce: Ludmírov

Hranice lokality se shodují s hranicemi oddělení. Ze severní strany tvoří na víc hranici lesní cesta.

3.3.2.3 Širší územní vztahy

Přírodní poměry

Celá lokalita patří pod přírodní lesní oblast Drahanská vrchovina. Ta je v rámci LHC Prostějov zastoupena svou jihovýchodní částí - Konickou vrchovinou, která je výrazně odlišena proti úvalům Moravy. Konická vrchovina je tvořena zalesněnými kopci a místy zaříznutými údolními podél větších či menších vodních toků (Plíva, 1986).

Geomorfologické poměry

Provincie: Česká vysočina

Soustava: Krkonoško-jesenická subprovincie

Podsoustava: Jesenická oblast

Celek: Zábřežská vrchovina

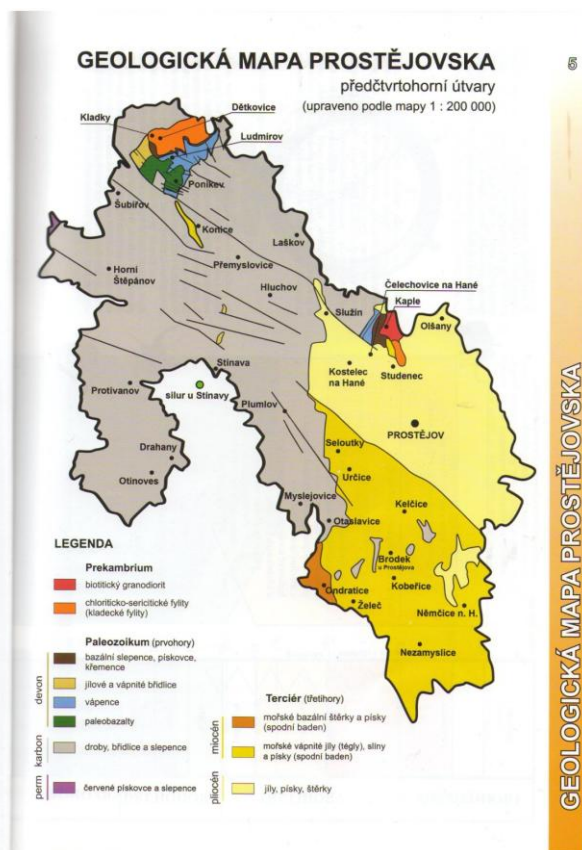
Podcelek: Bouzovská vrchovina

(Demek a kol, 1987)

Geologické poměry

Revír leží na rozhraní Českého masivu a Západních Karpat. Jde o území velmi různorodé s dominantním výskytem fylitů kladeckého krystalinika, které jsou nejstaršími horninami Českého masivu, dále bazické vulkanity a bazální klastika (slepence, křemité břidlice), které lze pozorovat na obr. 1 (Jašková a Lehotský, 2010). V okolí se dle Hajkra (1998) nachází také ložiska čistého křemene nejvýznamnější v ČR, který se povrchově těžil do 70. let 20. stol na okraji Dětkovic. Podél potoku Věžnice bylo dříve nevýznamné naleziště grafitu (Hajkr, 1998). Na severozápadě tvoří podloží převážně droba, která do lokality zasahuje jen velice ojediněle a v nedalekém

okolí najdeme také devonské vápence, které na lokalitu ale již vůbec nezasahují (Jašková a Lehotský, 2010).



Obr. 1 Geologická mapa Prostějovska (Jašková a Lehotský, 2010)

Pedologické poměry

Z půdních typů se na území vyskytuje kambizem mesobazická a rankerová, fluvizem glejová a glej modální (Pelíšek, 1961). Na lokalitě převažuje kambizem rankerová, která má dle Vavříčka a Šimkové (2017) výrazně skeletnatý profil s více jak 50 % skeletu i v A horizontech.

Hydrologické poměry

Oblast leží ve srážkovém stínu Českomoravské vrchoviny, která zadržuje většinu srážek přinášejících západními větry. Je velmi chudá na povrchové vodní zdroje i na zásoby podzemních vod. Nemá velké toky, jedná se o pramennou oblast tvořící rozvodí řek Moravy a Svatky. Drobné potoky jsou odváděny říčkou Hanou a Hloučelou do Moravy (Ervín Černý-Křetínský a Dáša Zouharová, 1998).

Protéká tudy v Kladkách pramenící potok Věžnice a jeho levé rameno. Nedaleko protéká významný krasový potok Špraněk, který se výrazně podílel na vzniku Javoříčských jeskyní. V hydrologické bilanci převažuje výpar nad odtokem v poměru přibližně 4 až 5 : 1 (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a ekocentrum Brno, 2003).

Klimatické poměry

Klimatologicky území náleží k oblasti MT 5 - mírně teplá, která je charakterizována normálním až krátkým, mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým létem. Přechodné období je normální až dlouhé, zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou (Quitt, 1971).

Dle CHMÚ (2017) nejvíce vane vítr západní a to 26,8 %, nejméně vane vítr jižní 3,3 %. Bezvětrí je průměrně 6,6 % ročně.

Obecné klimatologické údaje dané lokality s průměrnými ročními výsledky:

Celkový roční úhrn srážek - 497 mm

Průměrná roční teplota vzduchu - 7,925 °C

Délka vegetačního období - březen – listopad

Úhrn srážek ve vegetačním období 420 mm a zimním období 77 mm

Počet dní ledových ($T_{\max} < 0$) - 42

Počet dní arktických ($T_{\max} < -10$) - 3

Počet dní tropických ($T_{\max} > 30$) - 6 (v roce 2015 rekord 22)

Počet dní se sněhovou pokrývkou - 61

(ČHMÚ 2017, www.in-pocasi.cz)

Vegetační poměry

Müller (2004) tvrdí, že díky hustým velkým lesům a tudíž dostatku stavebního materiálu bylo toto území osidlováno již za starého Říma. Nacházejí se zde jak lesy jehličnaté, tak lesy s převahou listnáčů. Dle Hajkra (1998) je v blízkém okolí lokality velice bohatá a různorodá květena, která je místy velice málo ovlivňovaná člověkem. Krajina si zachovala svůj původní ráz a hospodaření, to je také důvod, proč se lokalita nachází v Přírodním parku Kladecko.

Hlavní podíl dřevin tvoří smrk ztepilý (*Picea abies*), dále pak buk lesní (*Fagus sylvatica*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Ve srovnání s celostátním průměrem, je

zde i velký podíl jedle bělokoré (*Abies alba*), která se zde i přirozeně zmlazuje. Jako meliorační a zpevňující dřevina převažuje modřín opadavý (*Larix decidua*). Můžeme zde najít běžně i přimíšenou břízu bradavičnatou (*Betula pendula*), habr obecný (*Carpinus betullus*) či javor mléč (*Acer pseudoplatanus*) a další. Z keřů je velmi hojný bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), bez černý (*Sambucus nigra*), maliník obecný (*Rubus ileus*) a mnoho druhů ostružiníků. V lokalitě Zadní hory můžeme občasně zahlédnout i invazní dřeviny jako je např. pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*), javor jasanolistý (*Acer negundo*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) (Součková a Zatloukalová, 2009).

Živočichové

Lokalita patří pod Myslivecké sdružení Kladky. Myslivost je zde provozována v několika honitbách a jedné oboře, kde je chován daněk skvrnitý (*Dama dama*). Hlavním domácím druhem lovné zvěře je srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a prase divoké (*Sus strofa*), jehož stavy byly za poslední dobu podstatně sníženy. Dalšími významnými druhy jsou dle agentury ochrany přírody a krajiny ČR a ekocentra Brno (2003) muflon obecný (*Ovis musimon*), jelen sika (*Cervus nippon*), jezevec lesní (*Meles meles*), čáp černý (*Ciconia nigra*), který v lesích Kladecka hnízdí, výr velký (*Bubo bubo*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*), sýček obecný (*Athene noctua*), v mělkých jezírkách žije skokan hnědý (*Rana temporaria*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) a mnoho dalších.

4 Metodika

Ve své práci vycházím především z Lesního hospodářského plánu LS Prostějov a měsíční a roční Lesní hospodářské evidence.

Pro určení ploch hospodářských souborů, souborů lesních typů, druhového a věkového složení dřevin jsem použila lesní hospodářský plán. Jednotlivé údaje byly získány plošně váženým průměrem a věkové třídy byly porovnány podle dlouhodobého normálu.

Jako výchozí podklad pro zpracování těžeb jsem použila lesní hospodářskou evidenci, z níž byly zjištěny všechny porosty lokality Zadní hory na revíru Lipina, ve kterých probíhaly těžby. LHE mi posloužila pro zjištění roku a měsíce těžby, druhu dřeviny, druhu a typu těžby, objemu vytěženého dříví v m³, hospodářského souboru, lesního typu a věku hodnocených porostů. Těžební zásahy jsou v této práci dělené na výchovné (včetně hroubí z prořezávek), mýtní těžby pro přirozenou i umělou obnovu a nahodilé těžby. Nahodilé těžby předmětní i mýtní jsou dále dělené dle číselných kódů užívaných Lesy České republiky, viz tab. 1. Nejčastěji se vyskytují škody živelné, to jsou převážně zlomy a vývraty, mezi kůrovce patří především lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), lýkožrout severský (*Ips duplicatus*) a méně také lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*), ostatní škody jsou v dnešní době nejvíce smrkové souše bez dalších specifikací.

Tab. 1 Dělení nahodilých těžeb podle LČR

nahodilá – exhalační druhotně napadená hmyzem
nahodilá – kůrovcová
nahodilá – ostatní hmyzová
nahodilá – exhalační
nahodilá – živelná nenapadená kůrovci
nahodilá – tracheomykózní ve stupni poškození I. – IV.
nahodilá – lapáky
nahodilá – ostatní

Vzhledem k tomu, že u zastoupení souborů lesních typů jsou různé plochy, přepočteny se nahodilé těžby na stejnou jednotku. Jako základ byla uvažována plocha nejčtenějšího SLT - 4S se 130,93 ha. Všechny škody u jednotlivých souborů tak byly roznásobeny ve stejném poměru a vyjadřují pouze předpokládané množství nahodilých těžeb v m³ na 130,93 ha.

Jako podklad pro zhodnocení množství škod suchem v roce 2015 mi byly od ČHMÚ poskytnuty údaje z meteorologické stanice Luká o průměrných měsíčních teplotách a celkových měsíčních srážkách za roky 2008 – 2016 včetně. Tyto data byla porovnána s dlouhodobým průměrem naměřeným za období 1961-1990. Meteorologická stanice v Luké je nejbližší stanicí v okolí, vzdušnou čarou od lokality vzdálená cca 7 km, s nadmořskou výškou o 50 m n. m. nižší než zkoumaná lokalita, ale s velice podobnými klimatickými podmínkami.

Vlastní šetření zdravotního stavu pochůzkou v porostech bylo realizováno tak, že mělo být vybráno 12 ploch. Nejdříve 6 smíšených porostů, které v roce 2016 nepřekročily věk 60 let a vždy zastupovaly po dvou porostech ekologickou řadu kyselou, živnou a svěží. Dále bylo vybráno 5 porostů v roce 2015 starších 60 let, které se opět po dvou vyskytovaly v ekologické řadě bohaté a svěží, ale pouze jeden porost splňuje podmínky pro řadu kyselou. V těchto náhodně zvolených porostech byl v roce 2015 a 2016 kontrolován zdravotní stav, napadení podkorním hmyzem, kořenovými hnilobami a houbovými patogeny, byly kontrolovány škody abiotickými činiteli, škody zvěří a další. Tyto výsledky byly v konečné fázi shrnuty a jednotlivé porosty a dřeviny porovnány mezi sebou.

Úspěšnost zalesnění v roce 2015 a 2016 byla dne 25. 9. 2016 hodnocena terénní pochůzkou ve všech porostech v tomto období zalesněných a to tak, že po zevrubném prohlédnutí každého porostu byly vybrány reprezentativní zkusné plochy o velikosti 1 ar (10 x 10 m) v počtu 10 % celkové plochy porostu. V těchto plochách bylo spočítáno procentuální zastoupení živých a neživotaschopných jedinců, přičemž na možné dosazování v rámci vylepšování nebyl brán zřetel. Škody zvěří se do celkových škod započítávaly, pouze pokud sazenice nebyla schopná další existence. Výsledek byl vztažen na celou plochu porostu. U porostů, kde ztráty činily více jak 5 %, bylo vytaženo a blíže prozkoumáno 20 uschlých sazenic, u kterých byly zkoumány příčiny jejich odumření. Hodnotila se kvalita výsadby (jestli není zahrnutý kořenový krček,

rozprostření kořenového systému v půdě, jestli jsou všechny kořeny v půdě atd.), nevhodnost stanoviště pro sazenici (u kamene, blízkost sousedního porostu který bere živiny a vláhu sazenici, v popelu po pálení klestu, atd.), velikost sazenice a jejího kořenového systému po vypěstování ve školce, okus zvěří a napadení václavkou, škody klikorohem, poškození při ožínání nebo jiné péči o porost a poškození dalšími škůdci nebo plísněmi. Pokud se u sazenice neprokázala ani jedna příčina poškození, bylo konstatováno, že sazenice uschla na základě velkého srážkového deficitu.

V práci byly hodnoceny pouze lesní plochy ve vlastnictví státu, kde hospodaří LČR s. p. z důvodu nedostatečného množství dat k porostům ve vlastnictví měst, obcí, fyzických osob atd.

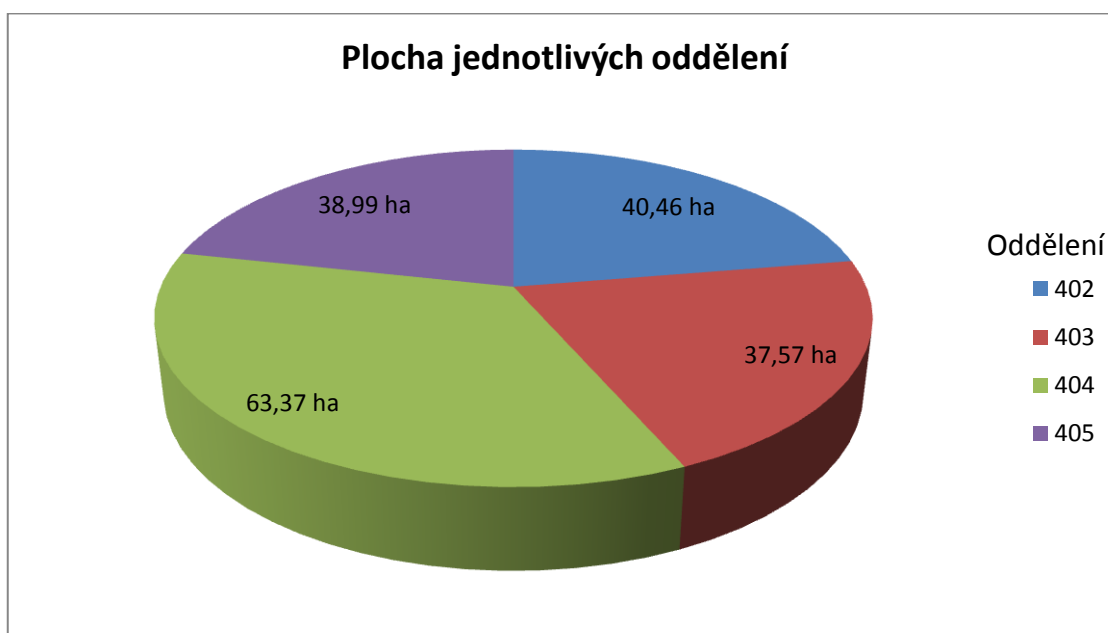
Práce je kromě údajů z mého vlastního šetření doplněná i o výsledky jiných autorů. Nejčastěji jsem čerpala z LHP LS Prostějov, internetových zdrojů, odborných publikací, bakalářských a diplomových prací a dalších. Podrobně jsou zdroje popsány v seznamu literárních zdrojů.

5 Výsledky

5.1 Popis lokality

5.1.1 Rozbor stanovištních poměrů

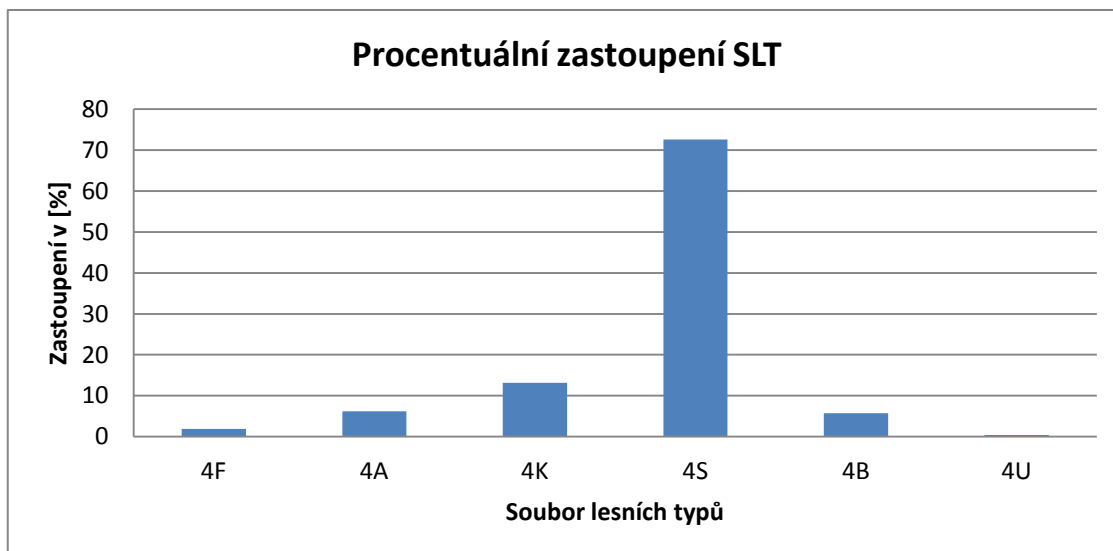
Lokalita Zadní hory náleží do revíru Dzbel. Celková výměra lokality 180,39 ha je rozdělena do 4 oddělení (402, 403, 404, 405), viz obr. 2.



Obr. 2 Vyobrazení ploch v ha u jednotlivých oddělení lokality Zadní hory

Z průměrných nadmořských výšek 520 m nad mořem postupně stoupá až do náhorní plošiny s vrcholem Čihadlo o výšce 576 m n. m. a prudce klesá k nejnižším místům podél potoka Věžnice s nadmořskou výškou 420 m n. m.. Dle Randušky a kol. (1986) území leží v Prostějovském bioregionu.

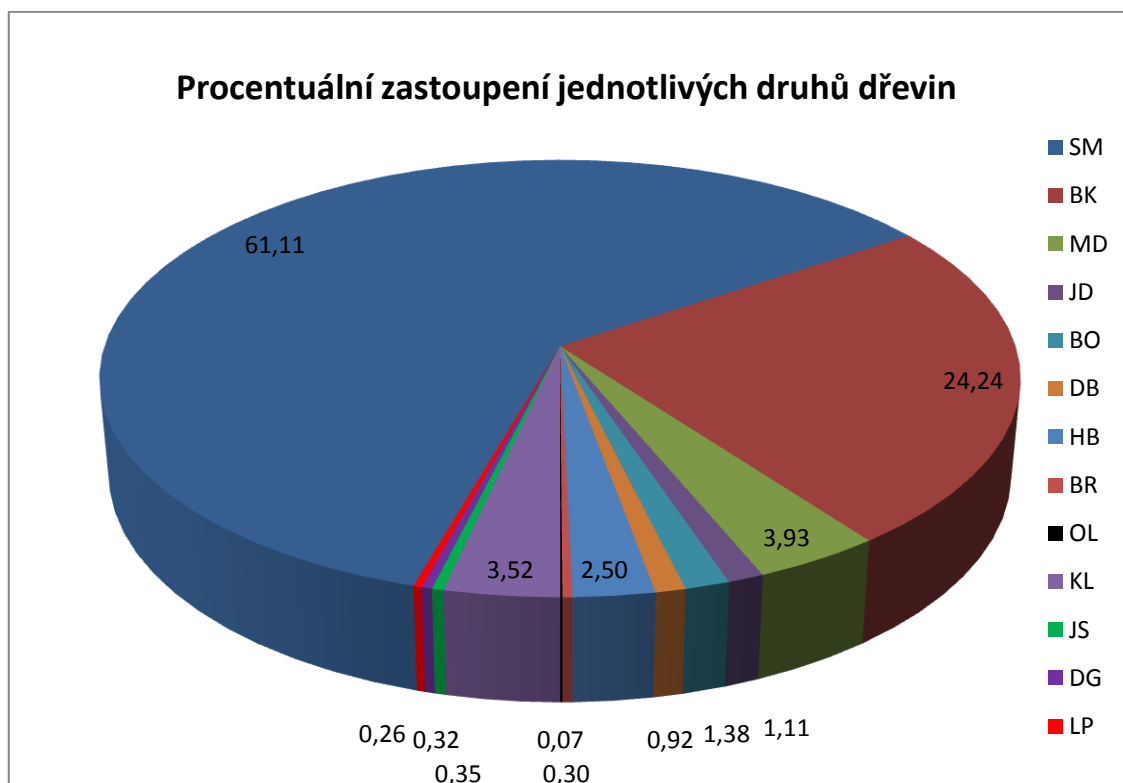
Na 52 % plochy se nachází HS 451, od 10 % do 13 % jsou zastoupeny HS 411, 416, 431, 456 a 0,5 % se podílí HS 197 a 455. Na obr. 3 je znázorněno, že na 78,34 % lokality převládá živná ekologická řada, z toho připadá 92,65 % SLT 4S svěží bučině (Lesní hospodářský plán, 2009 – 2018).



Obr. 3 Procentuální zastoupení jednotlivých souborů lesních typů vyskytujících je na dané lokalitě

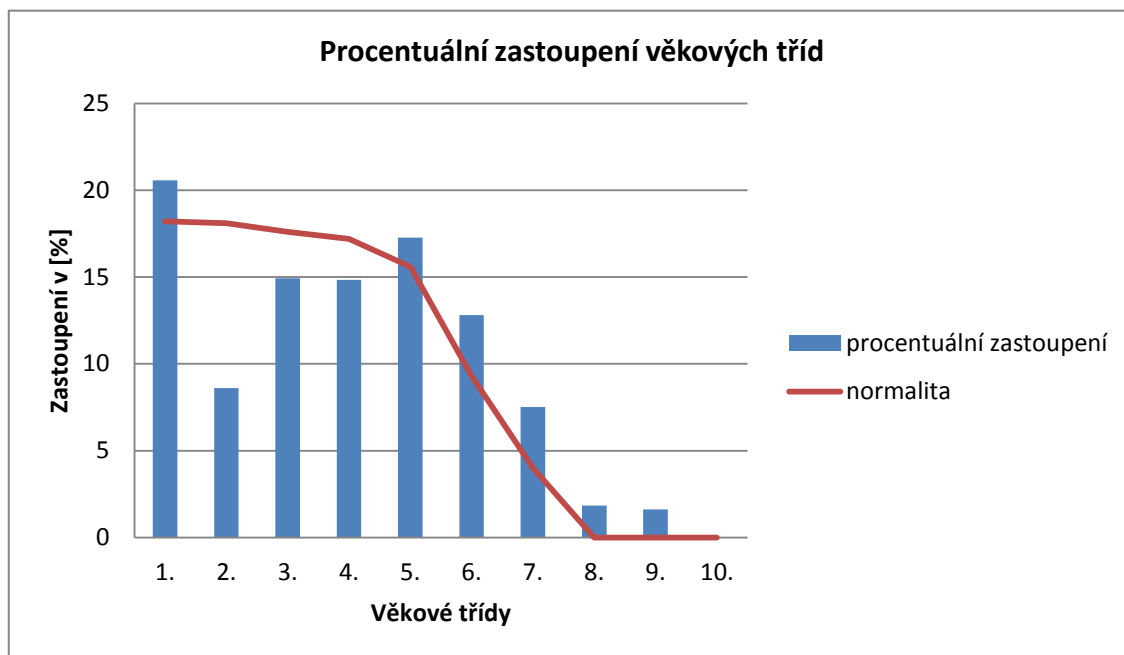
5.1.2 Popis lesních porostů

Naprostu největší podíl dřevin tvoří smrk se zastoupením 61,11 %, velké zastoupení zaujímá i buk s 24,24 %, opomínat se nemůže ani MD s 3,93 % plochy a javor klen tvořící 3,52 % plochy, viz obr. 4.



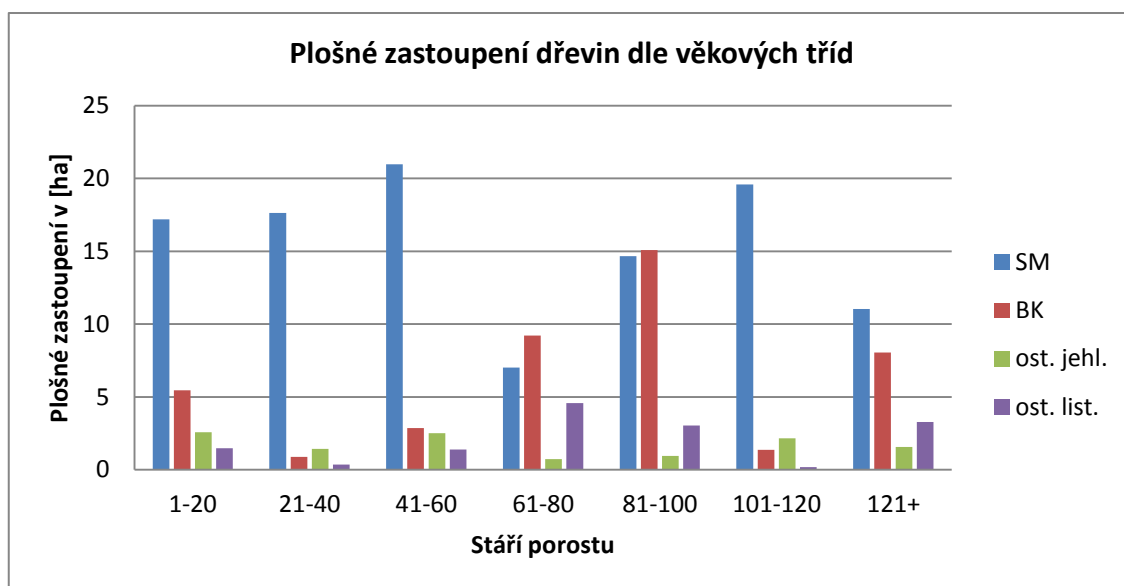
Obr. 4 Procentuální zastoupení jednotlivých druhů dřevin

Věková struktura lesních porostů na vybrané lokalitě byla rozložena do věkových tříd a porovnána s dlouhodobým normálem. Největší podíl tvoří 1. VT s 20,57 %, která je také lehce nadnormální, naopak 2. VT se podílí pouze 8,6 % a je velice málo zastoupená. Celkově jsou porosty do 4. věkové třídy zastoupeny podnormálně a od 5. třídy nadnormálně, obr. 5 vypovídá o tom, že jsou porosty lehce přestálé.



Obr. 5 Věková struktura porostů v [%] znázorněná pomocí věkových tříd

Na následujícím obr. 6 lze pozorovat několik zajímavostí. V minulosti byl na dané lokalitě preferován především smrk ztepilý, který dominuje ve většině věkových tříd, kromě 4. a 5. věkové třídy, kdy byla upřednostněna výsadba listnatých dřevin, zejména buku. Historicky výsadba buku spadá do období tzv. první republiky i následné doby protektorátní. K odklonu od pěstování buku došlo až v 50. letech minulého století, kdy byl smrk opět vysazován v monokulturách.



Obr. 6 Plošné zastoupení dřevin v [ha] dle věkových tříd

5.1.3 Podíl těžeb

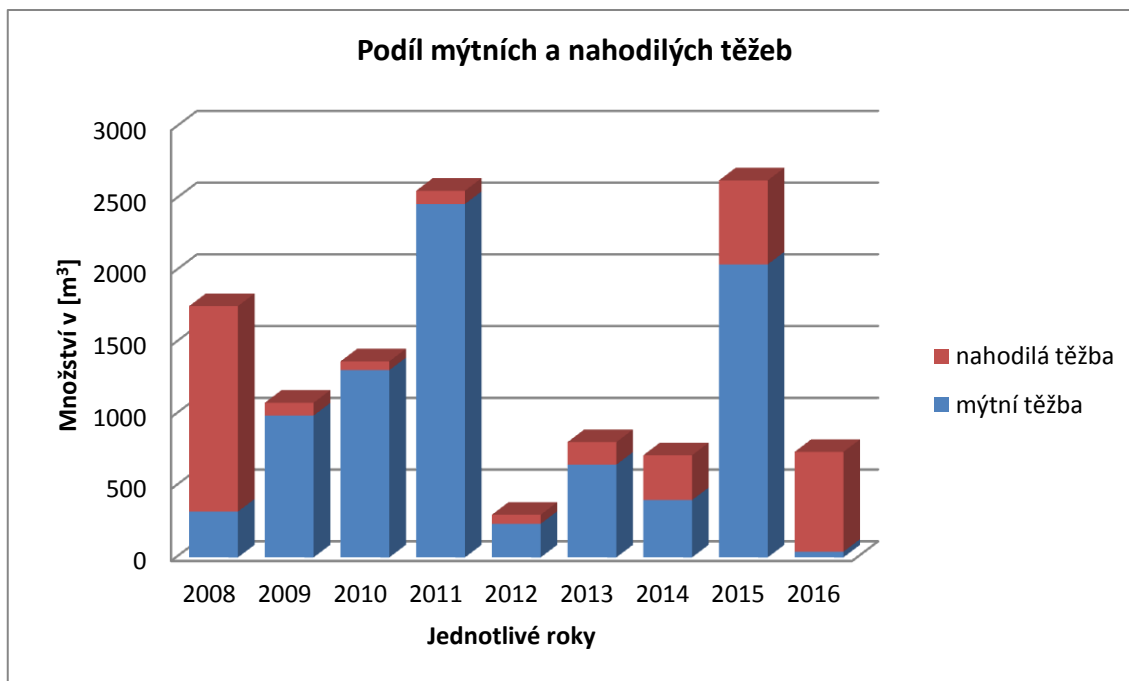
Za roky 2008 – 2016 včetně bylo vytěženo 13 037,36 m³ dříví. Z toho 8 438,87 m³ tvoří těžba obnovní, což je 64,7 % celkových těžeb, s 26,8 % jsou zastoupeny těžby nahodilé a výchovné těžby včetně hroubí z prořezávek se podílí z 8,5 %.

Nejvíce se těží smrk, který je na lokalitě se svými 61 % nejvíce zastoupenou dřevinou. Za posledních 9 let se vytěžilo 9599,38 m³ smrkového dříví, což je 74 % celkových těžeb. Smrkové dříví tvoří 93 % všech nahodilých těžeb.

Nejvíce se na nahodilých těžbách podílí živelné kalamity (67 %), kůrovcové dříví tvoří 11 % nahodilých těžeb a dalších 6 % tvoří s tím související vytěžené dříví na lapáky. Zbýlých 16 % patří do nahodilých těžeb ostatních.

5.1.3.1 Podíl mýtních a nahodilých těžeb

Nejvyšší nahodilé těžby dosahující 1432,16 m³ byly zaznamenány v roce 2008. Obr. 7 vyobrazuje, že v období 2009 – 2013 se podíl nahodilých těžeb snížil natolik, že lesníkům nečinily zásadní problémy. Nahodilé těžby se začaly zvyšovat až v roce 2014 a postupně stále gradují. V roce 2016 tvořily 695,5 m³ a mýtní těžby byly omezeny na pouhých 39,6 m³.

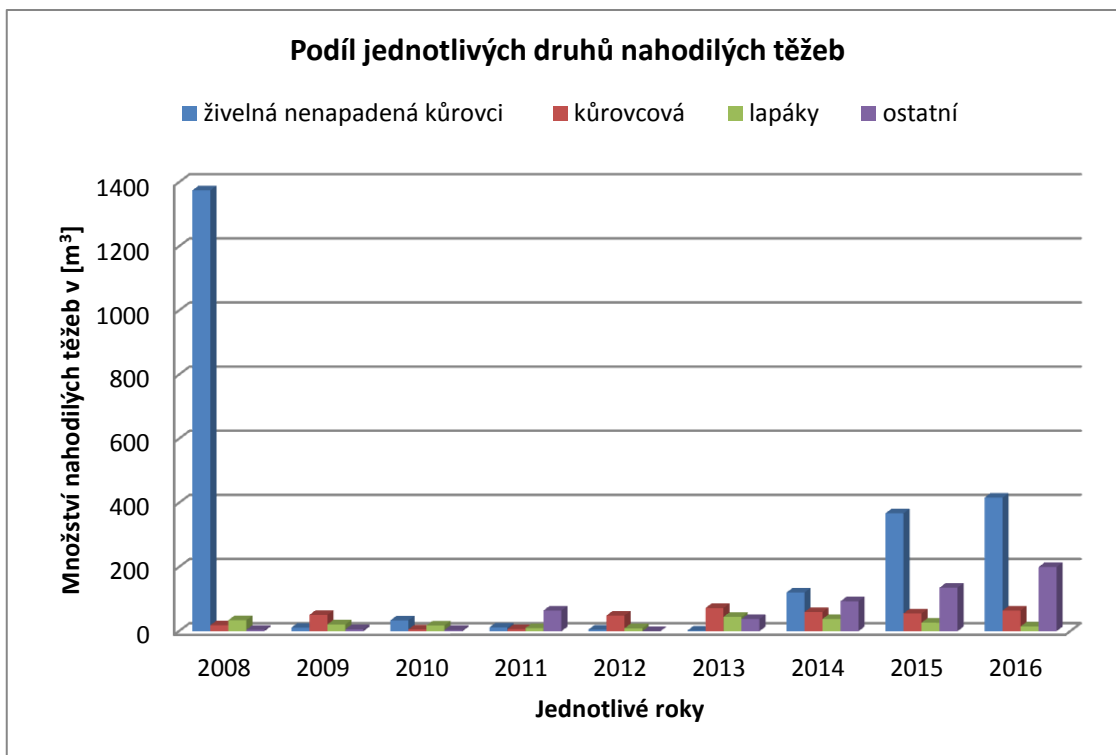


Obr. 7 Podíl mýtních a nahodilých těžeb v [m³] za jednotlivé roky

5.1.3.2 Podíl jednotlivých druhů nahodilých těžeb

Na obr. 8 lze vidět podíl nahodilých těžeb za jednotlivé roky. Jednoznačně nejvyšší škody byly napáchány v roce 2008 živelnými činiteli jako následky vichřice Emma, která se nad Českou republikou přehnala 1. – 2. března 2008 a v lokalitě tak bylo již v březnu vytěženo 773 m³ dříví a další porosty byly rozvráceny tak, že koncem června při vichřici Ivan padlo dalších 169,43 m³. Přesto, že byla kalamita dosti rozsáhlá, podařilo se ji velice dobře zvládnout, protože množství kůrovcového kalamitního dříví se nezačalo ztelně zvyšovat. Pomineme-li rok 2008, stále se škody živelnými činiteli řadí na první místo, kdy od roku 2014 způsobují ztelně nejvyšší škody, které se každý rok zvyšují. Nezanedbatelný podíl tvoří také od roku 2014 zvyšující se nahodilé těžby ostatní.

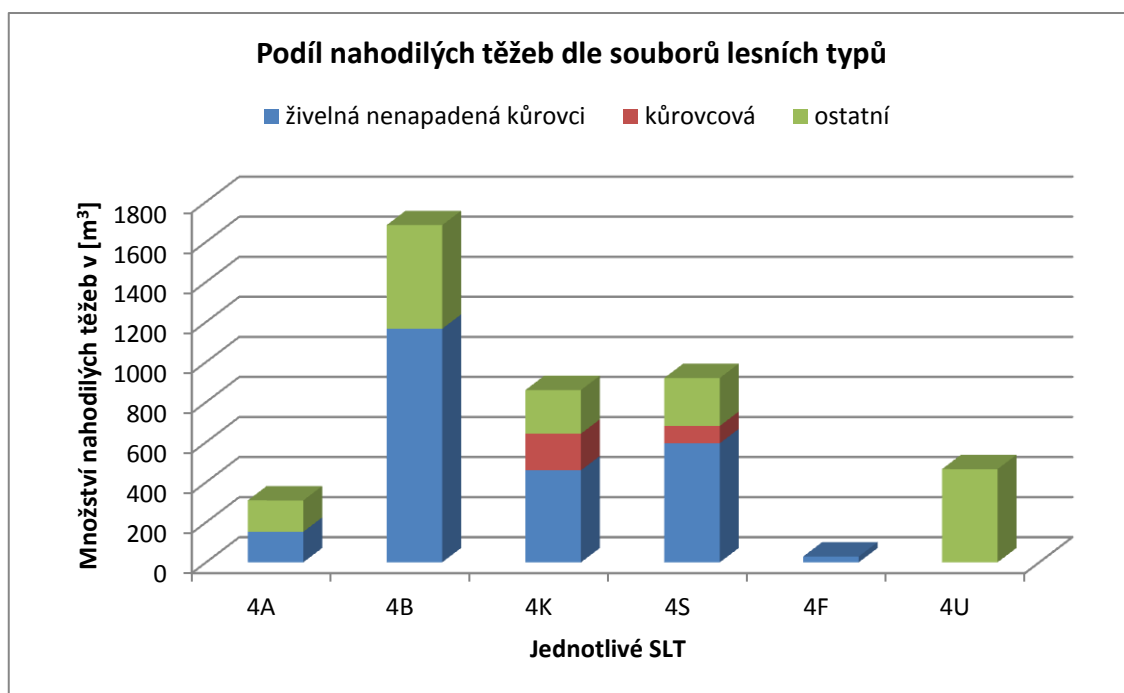
Obr. 8 dále poukazuje na to, že se lesníkům daří kůrovce držet pod kontrolou a kalamitní dříví nepřibývá tak rapidně jako ve zbylých částech Moravy. Kůrovcové škody jsou způsobeny především lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*), lýkožroutem severským (*Ips duplicatus*) a méně také lýkožroutem lesklým (*Pityogenes chalcographus*). V roce 2012 se zvýšilo kůrovcové dříví z 6,63 m³ na 48,73 m³ a v dalších letech se pohybuje v průměru 63 m³ na rok.



Obr. 8 Podíl jednotlivých druhů nahodilých těžeb za jednotlivé roky v [m³]

5.1.3.3 Podíl nahodilých těžeb dle souborů lesních typů

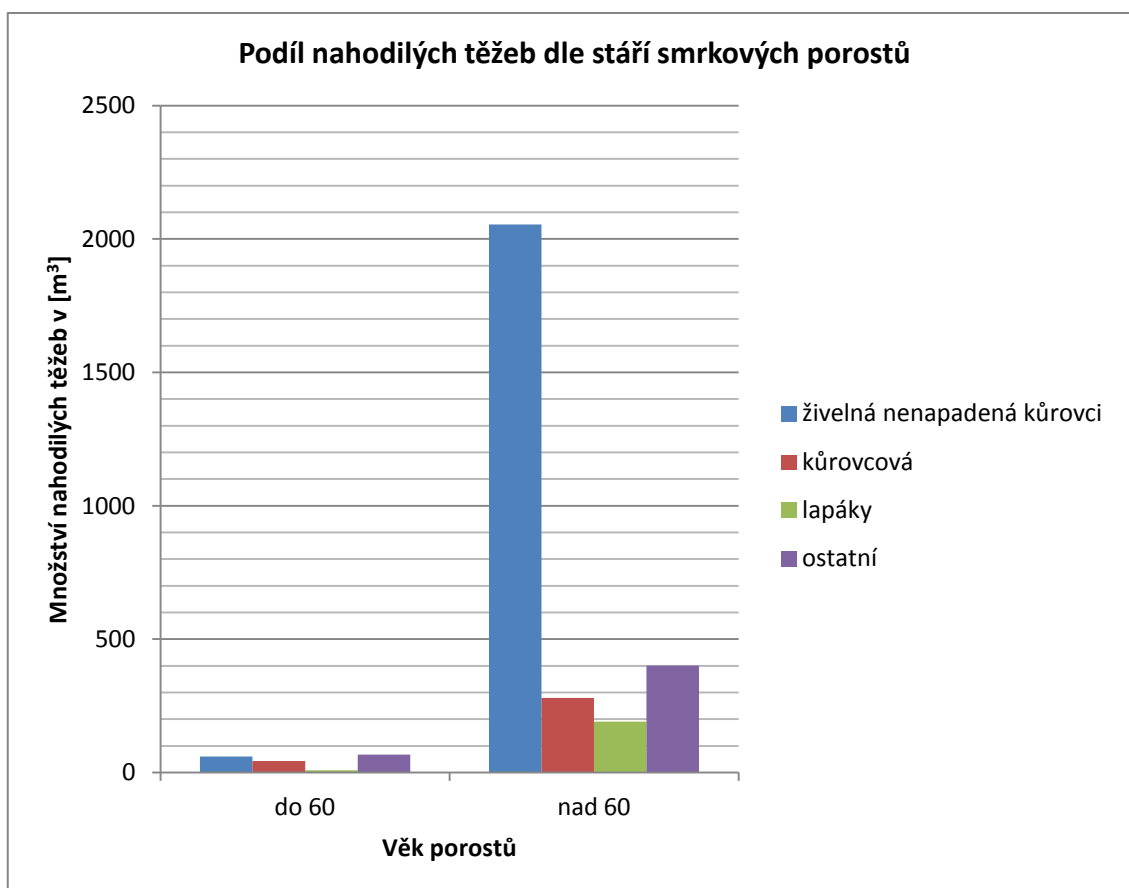
Na obr. 9 je vyobrazené, že k největším nahodilým těžbám dochází na živných stanovištních řadách. Naprosto nejvyšší škody jsou na souboru lesních typů 4B, dále pak 4S. Na bohatých stanovištích jsou nejvyšší škody živelné (vývraty a zlomy) i škody ostatní (souše) ze všech souborů, ale nevyskytují se zde kůrovci. V edafické kategorii svěží a kyselá se vyskytují nahodilé těžby živelné (vítr), kůrovcové i ostatní (souše), přitom na kyselých stanovištích jsou kůrovcové škody nejvyšší ze všech souborů lesních typů. V úžlabních stanovištích zásadně škodí pravděpodobně sucho.



Obr. 9 Podíl jednotlivých druhů nahodilých těžeb v [m³] dle jednotlivých SLT vyskytujících se na daném území

5.1.3.4 Podíl nahodilých těžeb ve smrkových porostech do 60 let a nad 60 let

Je obrovský rozdíl v množství smrkových nahodilých těžeb do 60 let věku a nad 60 let, viz obr. 10. Plošně se porosty ve věku do 60 let nachází na 44,1 % plochy a porosty starší 60 let zaujímají plošně 55,9 % plochy. V porostech do 60 let se vytěžilo nahodilou těžbou celkem 112,7 m³ dříví, ale v porostech starších 60 let proběhla nahodilá těžba v rozsahu 2925,67 m³ dříví, což je 96,3 % z celkových těžeb. Nejvyšší je rozdíl mezi živelnými škodami, který tvoří celých 1994 m³ dříví.

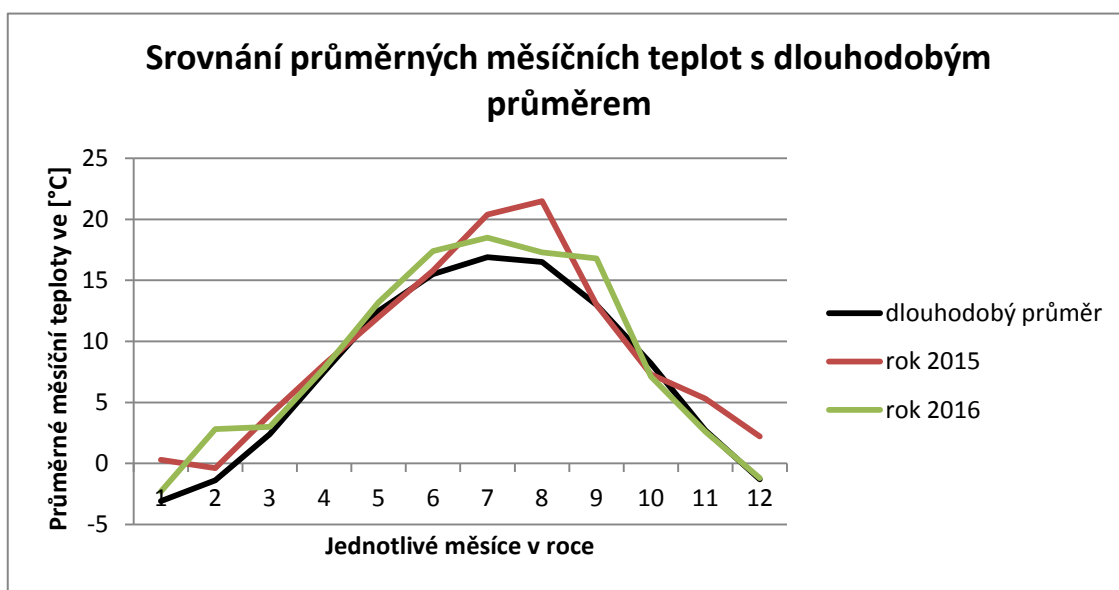


Obr. 10 Podíl jednotlivých druhů nahodilých těžeb v [m³] ve smrkových porostech stáří do 60 let a nad 60 let věku

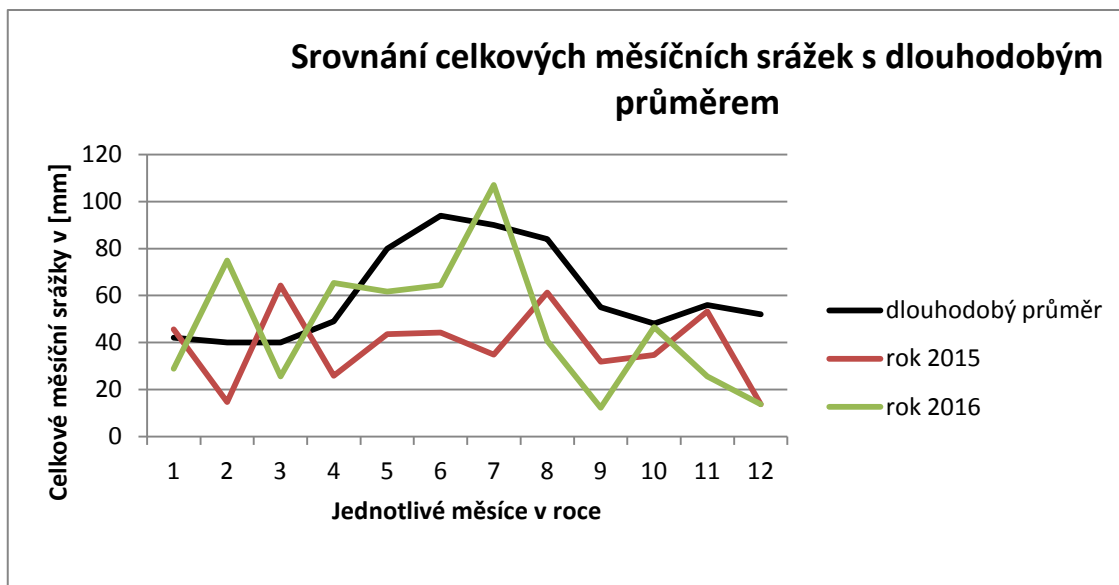
5.1.4 Zhodnocení průměrných měsíčních teplot a srážek

Na obrázcích 11 a 12 je znázorněné srovnání průměrných měsíčních teplot a celkových měsíčních srážek naměřených na meteorologické stanici Luká v letech 2015 a 2016 s dlouhodobým průměrem získaným měřením za období 1961 – 1990. Obr. 11 jasně vypovídá o tom, že průměrné měsíční teploty se významně zvýšily. Zatím co roční dlouhodobý průměr činí 7,5 °C, v roce 2016 to bylo o 1,2 °C více a v roce 2015 byla průměrná roční teplota 9,1 °C, takže o celých 1,7 °C vyšší. Nižší teploty vzduchu jsou pouze v říjnu, kdy se měsíční teplota snížila o 1 °C, jinak jsou teploty ve všech měsících v roce vyšší. Nejmenší rozdíly teplot můžeme pozorovat v jarních měsících, kdy odchylka činí většinou jen několik desetin stupně, ale naopak v létě jsou rozdíly největší. V srpnu 2015 byla odchylka průměrné měsíční teploty od normálu celých 5 °C a v roce 2016 činil nejvyšší skok 3,8 °C, naměřený v září.

Obr. 12 zobrazující celkové měsíční srážky vypovídá o tom, že rozdíly ve srážkách jsou dosti nerovnoměrné. V roce 2015 byly naměřeny celkové roční srážky 468 mm, což je o 264 mm méně, než je na dané lokalitě průměrné (732 mm) a v roce 2016 napršelo o 165 mm méně srážek oproti dlouhodobému průměru. Březen byl v roce 2015 jediným srážkově nadprůměrným měsícem, zbytek roku se zapsal jako srážkově velice podprůměrný, když v červenci napršelo pouhých 34,9 mm, zatímco dlouhodobý normál v tomto měsíci je 90 mm. Rok 2016 byl srážkově více rozrůzněný než rok předchozí. Jako srážkově nadprůměrné se zapsaly měsíce únor, duben a červenec, po zbytek roku se celkové měsíční srážky pohybovaly pod dlouhodobým průměrem. Nejméně srážek bylo naměřeno shodně v srpnu a září a to každý měsíc o 43 mm méně než ukazuje dlouhodobý průměr. V srpnu činily srážky 40,7 mm a v září bylo naměřeno 12,2 mm srážek.



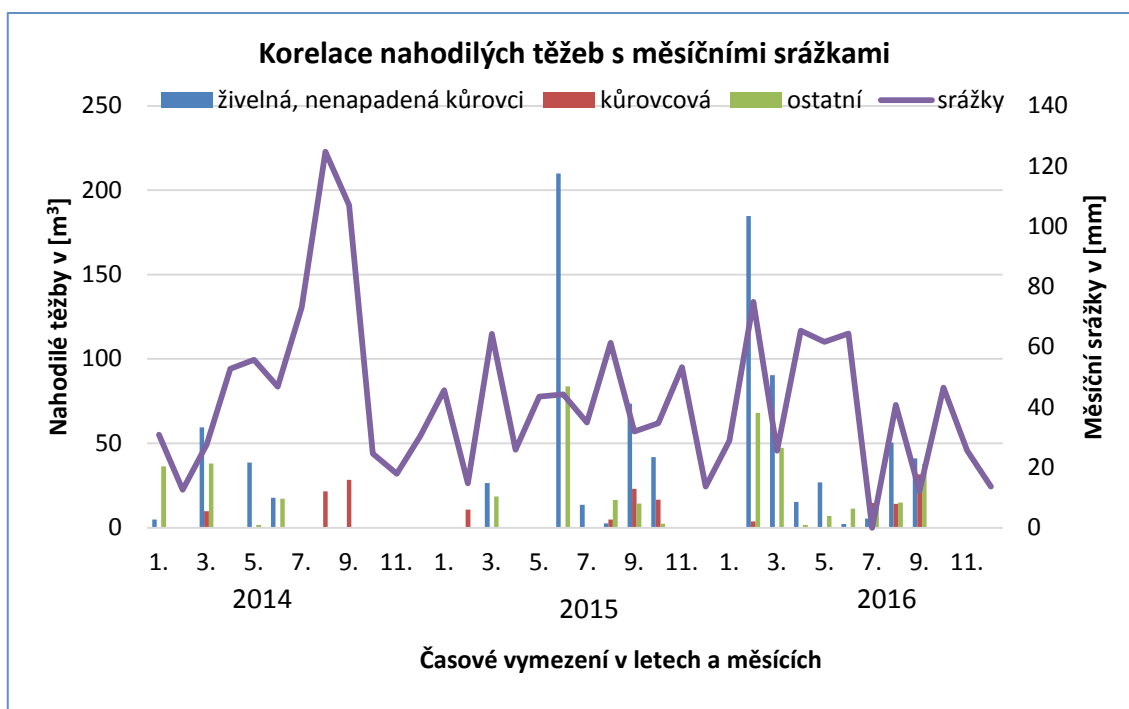
Obr. 11 Průměrné měsíční teploty naměřené na meteorologické stanici Luká ve srovnání s dlouhodobým teplotním normálem naměřeným za období 1961-1990 ve [°C]



Obr. 12 Celkové měsíční srážky naměřené na meteorologické stanici Luká ve srovnání s dlouhodobým srážkovým normálem naměřeným za období 1961-1990 v [mm]

Obr. 13 má nastínit možnou závislost výskytu nahodilých těžeb na celkových měsíčních srážkách. Při pozornějším prohlédnutí grafu lze pozorovat, že ve srážkově bohatším roce 2014 byly nahodilé těžby daleko nižší. Srážkový deficit z roku 2015 se začal projevovat od června 2015, kdy množství nahodilých těžeb prudce vzrostlo a přetrvávalo až do dubna 2016, poté se množství srážek trochu zvýšilo a nahodilé těžby se opět snížily.

5.1.5 Korelace nahodilých těžeb s měsíčními srážkami



Obr. 13 Korelace jednotlivých nahodilých měsíčních těžeb v [m³] a celkových měsíčních srážek v [mm] za jednotlivé roky

5.1.6 Šetření zdravotního stavu v porostech

Tab. 2 Vlastní šetření zdravotního stavu v porostech

	LT	porost	věk	HS	zastoupení dřevin
do 60	4S1	405B2	18	456	BK 65, SM 30, MD 3, KL 2
	4S1	404D02b	23	451	SM 40, DG 40, MD 10, BK 10
	4B1	404E3b	32	456	BK 75, SM 10, DB 10, MD 5
	4B1	404E5b	54	451	DG 88, KL 3, DB 3, BO 3, BK 3
	4K3	404F5	55	431	SM 81, BK 15, MD 4
	4K4	404B5	48	431	SM 67, BK 29, MD 4
nad 60	4S1	404D10	107	451	SM 76, BK 14, MD 5, JD 5
	4S1	404F8	85	451	SM 80, BK 17, KL 3
	4B1	404E10	107	451	SM 37, BO 30, JD 16, MD 10, BK 7
	4B1	402B13	131	456	BK 90, SM 2, MD 5, HB 1, DB 1, BO 1
	4K3	404C7	75	456	BK 51, KL 25, SM 14, MD 5, LP 5

405B2 – Porost na mírném svahu severní expozice, kdy byl bukový nálet dosázen zbylými dřevinami. U javoru klenu byla udělaná individuální ochrana, ale nebyl v průběhu uvolňován, takže všechny javory zarostly okolními dřevinami a následně uhynuly. Jinak je celkový zdravotní stav porostu velmi dobrý.

404D02b – Hluboce zavětvený porost v rovinném terénu. Nachází se zde dosti velké procento jedle obrovské, která spolu s douglaskou předrůstá smrk, který je v podúrovni. Část jedlí je poškozená loupáním zvěře a je zde velká pravděpodobnost vzniku kořenových hnilob. Pokud by se v rámci probírky zastíněné smrky vyřezaly, porost by mohl být stabilní.

404E3b - Porost na mírném svahu severní expozice se zakmeněním 7. Velice zavětvený, ale nyní i do budoucna pravděpodobně stabilní porost.

404E5b – Podlouhlý porost na okraji lesa v rovinném terénu. V porostu se nachází 2 smrkové stromy a oba jsou napadené kůrovcem. Všechny ostatní dřeviny vykazují velmi dobrý zdravotní stav.

404F5 – Rovinný porost, který je z části na okraji lesa a z části jen trochu krytý porostem u okraje lesa. Byly zde stromy napadené kůrovci a ojedinělé vývraty. V roce 2016 proběhla výchovná těžba, kde byli jedinci s nejhorším zdravotním stavem vykáceni. Přesto zde zůstalo tak 5 % smrků napadených václavkou a několik jedinců bylo na kmeni poškozeno při těžbě. Porost se nachází na stanovišti již v minulosti velice ovlivňovaném silnými větry, pokud se bude václavka dále šířit, je do budoucna velká pravděpodobnost vzniku rozsáhlých kalamit.

404B5 – Porost na prudším svahu jižní expozice. Místy občasné vrcholové zlomy u smrků, jinak zdravý do budoucna stabilně jevící se porost.

404D10 – Porost se nachází na rovinném povrchu těsně nad prudším svahem SV expozice, kmenovina v závěrečné fázi obnovy, kdy při vytvoření náseků došlo ve zbývajícím porostu k rozsáhlé větrné kalamitě. Po prohlédnutí pařezů, bylo zjištěno napadení asi 75 % jedinců václavkou, která pravděpodobně snížila stabilitu porostu. Zbylé jedince jedle bělokoré nad svahem, pravděpodobně za příčinou prudkého odclonění, napadli kůrovci. Na smrku byli kůrovci nalezeni asi u 10 % jedinců spolu

s václavkou, kterou je napadeno asi 25 % smrkových stromů. Buk nevykazuje zjevné zdravotní problémy.

404F8 – Plocha rovinného terénu kde je asi 20 % jedinců smrku napadeno václavkou, dochází zde částečně k vývrátům i napadení kůrovci. Porost je zatím stabilní, ale začíná být postupně narušován.

404E10 - Porost na rovině v pokročilém stupni obnovy. Zřejmě po prudkém odclonění je velká část jedinců smrku při okraji napadená kůrovci. V průběhu roku 2015 a 2016 bylo vytěženo odhadem 15 % smrkových zásob napadených kůrovcem. Asi 30 % smrků je napadeno václavkou. Uvolněné jedle v podúrovni začínají usychat.

402B13 - Mírný svah severozápadní expozice ve fázi obnovy, kdy po umístění 2 holosečí 2015 se zbylé smrky v roce 2016 vyvrátily, protože byly napadeny václavkou.

404C7 – Porost je na mírném svahu severní až severovýchodní expozice. Část smrků je napadená václavkou a ojediněle dochází k vývrátům, ale vzhledem k malému zastoupení smrku asi nebude porost celkově znatelně ovlivňován větrnými kalamitami.

Z terénního šetření jednoznačně vyplývá:

- Nejvíce ohroženým druhem dřeviny je smrk ztepilý (*Picea abies*), v obrovské míře napadaný václavkou, která se vyskytuje ve všech zkoumaných souborech lesních typů, ovlivňuje stabilitu stromu a je zásadní činitel při zlomech u větrných kalamit.
- Z abiotických činitelů jsou škody způsobené silným větrem nebo vichřicí a zanedbatelně se na škodách podílí i těžký sníh, který způsobuje vrcholové zlomy smrku.
- Nahodilé těžby kůrovcové způsobuje lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) s lýkožroutem severským (*Ips duplicatus*) zhruba ve stejné míře a ve většině případů byli nalezeni společně na jednom stromě. Lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*) nebyl nikde nalezen.
- Mezi hodně poškozované stromy patří i jedle bělokorá (*Abies alba*), pro kterou není vhodný způsob holosečného hospodaření. V zástinu roste několik desítek let a ve chvíli kdy se mýtní porost těží a jedle se rychle uvolní, utrpí šok

a uschne nebo ji napadnou kůrovci, jako je lýkožrout jedlový (*Pityokteines curvidens*), lýkožrout prostřední (*Pityokteines spinidens*) a lýkožrout malý (*Pityokteines vorontzowi*).

- Pochůzkou bylo zjištěno, že sucho nikde nepůsobí jako samostatný činitel. V žádném porostu nebyl nalezen jedinec uhynulý nedostatkem srážek bez jakéhokoliv jiného příznaku zavinění. Suchem se ale zdravotní stav zhoršil natolik, že porosty byly vystaveny tak velkému stresu a fyziologickému oslabení, že nedokážou čelit dalším vnějším vlivům, jako je václavka nebo kůrovci, kterým by za normálních podmínek byly schopny odolávat.
- Smíšené porosty se smrkem jsou daleko stabilnější než smrkové monokultury, kde je riziko větrných polomů vyšší a kde jsou lepší podmínky pro rozvoj kůrovců.
- Více bývají nahodilými těžbami poškozovány porosty starší 60 let.
- Porosty vypadají stabilně do doby plného zápoje, ale při snížení zakmenění nebo vytvoření holé seče u části porostu se okamžitě destabilizují a při silném větru se lámou nebo jsou vystaveny takovému stresu, že se zhorší zdravotní stav a jsou napadány kůrovci.

5.1.7 Ztráty při zalesňování

Zalesňování v letech 2015 a 2016 probíhalo pouze v jarních měsících ruční jamkovou sadbou do nepřipravené půdy.

Tab. 3 zobrazuje, že v roce 2015 bylo zalesňování kvůli extrémnímu suchu značně omezeno. Z pouhých 3 ploch byly nadměrné ztráty zjištěny u bukového porostu 405Aa10 ve velmi velkém rozsahu a u smrkového porostu 405Aa10 proběhlo již v roce 2016 rozsáhlé vylepšování (opět smrkem), které se zatím jeví jako úspěšné. Výsadba douglasky porostu 404Ea02a byla naopak velice zdařilá a vykazuje minimální ztráty. Důvodem bude asi velmi malá plocha bohatého stanoviště s kvalitní minerální půdou krytá ostatními porosty.

V roce 2016 se zalesňovalo intenzivněji, tab. 3 vyobrazuje 14 v tomto roce vysazených ploch, z toho 5 ploch překračuje 10 % ztrát. Všeobecně lze říct, že smrk byl v roce 2016 vysazován na nejméně vysychavé stanoviště, takže i přes větší náročnost na vláhu nejsou ztráty ve výsadbě až tak veliké, naopak na stanoviště ohrožené suchem jsou

sázeny listnaté dřeviny, které i přes vyšší odolnost na stres suchem, obzvláště v kombinaci s jiným stresovým faktorem, začínají usychat.

Tab. 3 Zalesňovací údaje za roky 2015 – 2016 včetně zjištěných procentuálních ztrát

rok	měsíc	porost	SLT	plocha	dřevina	% ztrát
2015	5	405Aa10	4S	0,37	SM	3
2015	5	404Ea02a	4B	0,04	DG	1,5
2015	5	405Aa10	4S	0,18	BK	33
2016	4	402Ba10	4S	0,28	BK	12
2016	4	402Ba10	4S	0,31	SM	5
2016	4	402Ba10	4S	0,07	BK	8
2016	4	402Ca11	4S	0,15	DB	14
2016	4	402Ca11	4S	0,45	SM	4
2016	4	402Ca11	4S	0,03	SM	5
2016	4	404Ba07	4S	0,03	BK	2
2016	4	404Ba07	4S	0,12	BK	2
2016	4	402Ba13	4B	0,1	BK	1,5
2016	4	402Ba13	4B	0,4	BK	3
2016	4	404Fa07	4K	0,1	DG	15
2016	4	404Da10	4S	1,2	SM	5
2016	4	404Da10	4S	0,31	SM	3
2016	4	404Da10	4S	0,4	DB	18

Podrobné šetření možných důvodů ztrát u náhodně zvolených 20 ks uschlých sazenic z každého porostu:

Tab. 4 Příčiny úhynu sazenic z jednotlivých porostů

		špatná výsadba	nevhodné stanoviště	slabá sazenice	okus zvěří	václavka	sucho
405Aa10	BK		3	2			15
402Ba10	BK	2	1				17
402Ba10	BK	1	3				16
402Ca11	DB		3				17
404Fa07	DG	1	5				14
404Da10	SM	8	3		1	2	6
404Da10	DB	1	2	1	1		15

Z tab. 4 vyplývá, že příčinou uschnutí 71 % sazenic je velký srážkový deficit zapříčiněný extrémním suchem, u 14,3 % by uschnutí mohlo zavinit nevhodné stanoviště, které prosychá rychleji nebo nedostatečně vyživuje rostlinu a 9,3 % pravděpodobně uschlo vinou špatného zasazení sazenic dělníky. Nutné je zdůraznit, že u smrku z 20 vytažených sazenic bylo 8 ks špatně zasazených a měla by se tak sázení smrkových sazenic věnovat daleko vyšší pozornost.

Rozdíly mezi jarním a letním zalesňováním nemohly být zkoumány z důvodu zalesňování pouze na jaře.

6 Diskuse

Z pozorovaných dat je zřejmé, že dochází ke zvyšování počtu i intenzity extrémních klimatických jevů. Klima se mění směrem k sušším létům, nevyrovnaným srážkám a častějším a delším periodám sucha a horka. Smrkové porosty se tím postupně dostávají na hranici své ekolvalence. Za odpovídajících stanovištních podmínek, tedy v rozmezí jejich ekologického optima, je většina dřevin vůči václavce tolerantní, ale vlivem velkého oslabení dochází k plošnému napadání jedinců touto houbou. Především na živných stanovištích je nutno v těchto vyšších polohách počítat s václavkou jako s biotickým stanovištním faktorem.

Podíly jednotlivých druhů nahodilých těžeb na celkových nahodilých těžbách jsou meziročně proměnlivé, ale celkové trendy jsou ustálené s tím, že nahodilé těžby působené větrem (vývraty a zlomy) dominují. Hlavní příčinou je právě infekce václavkou a následná hniloba, která naruší stabilitu celých porostů. Takto rozvrácené porosty jsou pak jednoduše napadnutelné kůrovci a objemem tak korelují s množstvím ostatních nahodilých těžeb.

Souhlasím s Mrkvou (2000), který napsal, že chřadnutí smrku je komplexní choroba a nastupuje po jakémsi impulsu, kterým je v tomto případě sucho. Nejrozsáhlejší chřadnutí smrkových porostů na Libavé a v oblastech Opavska se na venekjevilo dle Těšíka a kol. (2004) jako žloutnutí smrku. Těšík a kol. (2004) dále tvrdí, že žloutnutí postihovalo 80 % zásoby všech smrkových porostů ve všech věkových stupních od jara do podzimu. Na lokalitě Zadní hory jsem zatím žádné příznaky žloutnutí smrku nikde nespatriila. Pokud se začne včas zasahovat vhodnými pěstebními opatřeními, věřím, že taková situace nenastane.

Chřadnutí a odumírání smrkových porostů je velice široký a diskutovaný pojem a není úplně jasné, co bude dál. Jako hlavní opatření k minimalizaci nahodilých těžeb na konkrétním revíru by měla být adaptace lesů na dopady očekávaného vývoje klimatu. Pro další období jsou rozhodující hlediska biodiverzity a ekologické stability lesních porostů. Holosečné hospodářství převážně jehličnatých monokultur se vyznačuje nízkou ekologickou stabilitou a při zanedbání pěstební péče pak následnými plošnými kolapsy a kalamitami. Ty pak problémy s další péčí a stabilizací jen prohlubují a vytváří

příznivé podmínky pro kalamity další. Za hlavní nástroje je možné považovat postupnou změnu dřevinného složení, zvýšení druhové diverzity a snížení doby obmýtí.

U pěstebních opatření bychom se v první řadě měli zaměřit na přeměnu druhové skladby při obnově chřadnoucích smrkových porostů. Změna dřevinného složení by měla směřovat k širšímu využití dřevin lépe snášejících sucho, klíčová by měla být zejména náhrada na vláhu náročného smrku dřevinami z přirozené skladby, především v oblastech, kde smrk může být vystaven narůstajícímu stresu suchem. Smrk na méně vysychavých lokalitách bychom měli obnovovat také, ale ve značně menší míře, především ve směsích. V úvahu přicházejí především duby, buky, jedle, douglaska a cenné listnáče. Včasnými a razantními zásahy u vznikajících kůrovcových ohnisek bychom se měli snažit o vznik co nejmenších holin, které by se stávaly východisky obnovy pro stinné dřeviny např. jedle a buk. Při případné rozsáhlejší nahodilé těžbě bychom měli dávat přednost světlomilným dřevinám, jako jsou dub zimní, dub letní a douglaska tisolistá. Kolektiv zaměstnanců LS Prostějov (2017) se domnívá, že vhodnou náhradou za smrk by mohla být douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), po výsledcích z vlastního šetření souhlasím s tím, že douglasky v porostech nevykazovaly žádné větší zdravotní problémy. Přirozená obnova modřínu, lípy, habru, javoru, borovice a jiných dřevin vytváří předpoklad druhově pestrých a stanoviště vhodných porostů. Tento postup by měl zvýšit celkovou druhovou diverzitu lesů, což by mělo zlepšit schopnosti ekosystémů přirozeně se adaptovat na měnící se podmínky klimatu.

V odumírajících smrkových porostech by mělo být jedním z hlavních cílů co největší zpomalení rozpadu těchto ploch a rekonstrukce dřevinného složení. Snížení doby obmýtí by mělo sloužit zejména jako nástroj na zmírnění rizika náhlého rozpadu porostů, zejména když očekáváme fyziologicky významné změny klimatu během jednoho životního cyklu lesa. Mělo by se předcházet vzniku velkých kalamitních holin, ke kterým často vede striktní těžba pouze očividně napadených stromů bez záběhu do porostní stěny. V porostech mýtního věku by měl být přístup k přeměně druhové skladby podobný, je zde však větší prostor pro obnovu problematických lokalit v rámci úmyslné těžby. Velký důraz by měl být kladen na práci s přirozenou obnovou geneticky vhodných lesních dřevin všude, kde je to s ohledem na budoucí cílovou skladbu porostů možné, a kde to podmínky a okolnosti dovolí. Zdravotní stav smrkových mlazin bychom se měli snažit podpořit intenzivními výchovnými zásahy v prvních

prořezávkách. Cílem by mělo být dosažení co nejdelší zelené koruny a co největší přístup již tak malého množství srážek k půdnímu povrchu. Je to asi jediná současná možnost, jak podpořit vitalitu smrkových mlazín.

Při zalesňování lze alespoň z části možným důsledkům sucha předcházet. Výsledky výsadby smrkových sazenic potvrdily, jak významná je pečlivá výsadba. Nekvalitní výsadba vede ke zmačkání kořenu, k dalšímu deformovanému růstu a jejich možnému poranění, přes které mohou být dále infikovány kořenovými hnilobami. Nemělo by se opomínat na šetrnou manipulaci se sadebním materiálem a jeho správnou výsadbu, kdy by se zabránilo osychání kořenů, přehřátí a dalšímu poškození jejich neúměrně dlouhým založením u obnovovaných ploch. Jednotlivé stresy se totiž kumulují a snížená fyziologická kvalita stromků potom výrazně sníží jejich schopnost odolávat stresům prostředí po výsadbě. Problémy epizod sucha při obnově lesa by mohlo do určité míry řešit i zvýšení podílu krytokořenné sadby. Tento typ sadebního materiálu umožňuje operativnější rozložení výsadeb během roku, a zejména využití ve větším množství podzimních termínů výsadby, kdy většinou již nebývá takový srážkový deficit. Důležité ale je dbát na to, aby typ obalu sazenice nedeformoval kořenový systém.

Z ekonomického hlediska jsou nahodilé těžby pro majitele lesa spíše negativní záležitosti. Jednak se jedná o těžbu rozptýlenou, čímž se prodražuje výroba. Rovněž vytěžené dříví dosahuje nižších kvalit a tedy i horšího zpeněžení. V současné době jsou ceny smrkové kulatiny a vlákniny poměrně nízké díky kalamitám zejména na Moravě, což se také promítne do výnosů z lesa. Dalším aspektem jsou ochranná opatření, která majitel musí vynakládat, ať už se jedná o instalaci feromonových lapačů či kácení lapáků. Na následné nezdary při obnově lesa je třeba vynaložit další náklady na vylepšování, což také ovlivňuje celkový zisk. Dlouhodoběji suchem stresované porosty nemusí dosahovat takových přírůstků dřevní hmoty, jako porosty nestresované. Dalším, avšak těžko peněžně vyjádřitelným, snížením hodnoty lesa je dopad sucha na mimoprodukční funkce lesa.

Nastíněná adaptační opatření nemají představovat radikální zásahy do struktury lesů, ale mají představovat možný základ adaptace lesů, který ve spojení s dalšími postupy pěstování a ochrany lesa může napomoci vybudovat stabilnější lesní porosty plnohodnotně plnící všechny funkce lesa i v měnících se přírodních podmínkách.

Podmínkou úspěšnosti všech navrhovaných opatření je dobrá komunikace všech spolupracujících organizací, trocha štěstí, porozumění a pomoc přírody.

K podobným výsledkům dospěl ve své diplomové práci i Kuchařík (2009), který hodnotil nahodilé těžby na revíru Radkovice (4. LVS) v letech 2000 – 2007. Nahodilé těžby činily 36 % veškerých těžeb, z toho smrk tvořil 74 % všech nahodilých těžeb. Živelné těžby tvořily 63 %, kůrovcové těžby 6 % a ostatní nahodilé těžby se podílely z 31 %. Zbraněk (2006) v bakalářské práci vyhodnotil, že nahodilá těžba ve smrkových porostech nad 60 let věku činí průměrně kolem 98 % všech nahodilých těžeb, což je ještě větší rozdíl než v lokalitě Zadní hory (96 %). Ve výsledcích se výrazně liším s Mlčouškem (2006), který v bakalářské práci píše, že na lesní správě Opava způsobuje největší podíl nahodilých těžeb kůrovec, dále jsou to nahodilé těžby ostatní (převážně souše) a na třetím místě teprve nahodilé těžby živelné.

7 Závěr

Ve své práci jsem se zaměřila na zhodnocení vlivu extrémního sucha v roce 2015 na zdravotní stav lesních porostů a s tím související množství a příčiny nahodilých těžeb za období 2008 – 2016 na revíru Dzbel, část Zadní hory, Lesní správa Prostějov, LČR.

Pomocí lesního hospodářského plánu, lesní hospodářské evidence a vlastního šetření byly zhodnoceny všechny nahodilé těžby. Podrobně byl prošetřen zdravotní stav v 11 porostech a zjištěná úspěšnost zalesnění na všech 13 vysazených plochách za období 2015 – 2016.

Na lokalitě byl hojně vysazován smrk (*Picea abies*), který zde nyní zaujímá 61 % plochy porostů. Nahodilé těžby zde tvoří 27 % celkových těžeb, z toho 93 % nahodilých těžeb tvoří smrk ztepilý z toho 96 % těžného smrku je starších 60 let. Teploty se za posledních 8 let na dané lokalitě pohybují nad dlouhodobým normálem (obzvláště v létě) a srážky jsou naopak po většinu roku velice podnormální s velkými srážkovými extrémy. Po extrémním suchu v roce 2015 došlo ke zvýšení všech druhů nahodilých těžeb. Vodní deficit oslabil lesní porosty tak, že už nedokážou čelit vnějším vlivům a nalétají do nich kůrovci (*Ips* spp.) nebo jsou napadány václavkou (*Armillaria* spp.) a posléze lámány nebo vyvráceny silnými větry. Nejhorší zdravotní stav vykazují smrky na stanovištích živné ekologické řady edafické kategorie bohatá, kde se velice rozšířila václavka a živelné nahodilé těžby působí velké problémy. Sucho působí obtíže i při zalesňování. Z celkového počtu neživotaschopných sazenic jich za poslední 2 roky odumřelo 71 % právě nedostatkem vody, proto se v roce 2015 výsadby omezily na pouhé 3 plochy.

Vzniklá situace na lokalitě se dá nazvat jako chřadnutí smrku. Pro další období jsou rozhodující hlediska biodiverzity a ekologické stability lesních porostů. Za hlavní pěstební opatření lze považovat postupnou změnu dřevinného složení, zvýšení druhové diverzity a snížení doby obmýtí. U přeměny druhové skladby při obnově chřadnoucích smrkových porostů by bylo vhodné preferovat obnovu dřevin méně náročných na množství vláhy, jako jsou douglaska, jedle, buk, dub, modřín a cenné listnáče.

8 Summary

My research was focused on evaluating of the effects of the extreme drought in 2015 in terms of the health condition of the stands and consequent number and causes of the salvage logging during the period of 2008-2016 in the forest area named Zadní hory (close to the town of Džbel, Forest administration Prostějov).

Using the forest management plan, forest management records and my own investigation, all the cases of the salvage logging were evaluated. The health condition was strictly examined among the 11 stands and the result of afforestation was successful in all the 13 areas planted between 2015-2016.

Concerning the species, the area was heavily planted with the spruce (*Picea abies*), which now occupies 61% of the entire population area. The salvage logging constitutes 27% of the total logging amount. 93% of the salvage logging covers the spruce, of which 96% is older than 60 years. In the last 8 years, temperatures in this locality are above long-term average (especially in summer), but the rainfalls are very subnormal with high separated peaks. After the extreme drought in 2015, there was an increase in all kinds of salvage logging. Water deficit weakened forest stands so that they could not resist the external influences and thus the bark beetles (*Ips* spp.) or honey fungus (*Armillaria* spp.) are attacking them. Then, the trees are broke or uprooted by the strong winds. The spruces have the worst health condition on sites of ecological nutrient range, edaphic rich categorie, where *Armillaria* has greatly extended and natural salvage logging causes great problems. The drought also makes difficulties in afforestation. During the last two years, 71 % of the total number of non-viable plants died by water deficit, that's why the planting in 2015 was limited to just 3 areas.

The situation in this area can be called as a spruce dieback. The next years are essential for biodiversity and ecological stability of forests. As the main cultivation intervention can be considered a gradual change in the composition of tree, increase of the species diversity and reducing of the rotation period. For the transformation of species composition in forest regeneration of the declined spruce stands would be appropriate the replacement the tree species that are less demanding on the amount of moisture such as Douglas fir, beech, oak, larch and valuable hardwoods.

9 Literatura

9.1 Knižní zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno. 2003. Chráněná území ČR – Olomoucko. Nakladatelství ARTEDIT spol. s r. o., ISBN 80-86064-46-8

Anonyus. Textová část LHP, LHC Prostějov pro období 2009 – 2018. dostupné na LS Prostějov. Lesinfo

ČHMU. 2017. Měsíční data. meteorologická stanice Luká. pobočka Ostrava

ČHMU. 2016. Výroční zpráva českého hydrometeorologického ústavu 2015. CHMU Praha. 64 s., ISBN 978-80-87577-59-2

Černý-Křetínský, E., Zouharová, D. 1998. Drahanskou vrchovinou. Občanské sdružení Barvínek

Daňhelka, J., Bercha, Š., Boháč, M., Crhová, L., Čekal, R., Černá, L., Elleder, L., Fiala, R., Chuchma, F., Kohut, M., Kourková, H., Kubát, J., Kukla, P., Kulhavá, R., Možný, M., Reitschläger, J. D., Řiřicová, P., Sandev, M., Šřivánková, P., Šercl, P., Štěpánek, P., Valeriánová, A., Vlnas, R., Vrabec, M., Vráblík, M., Zahradníček, P., Zrzavecký, M. 2016. Vyhodnocení sucha na území České republiky v roce 2015. Český hydrometeorologický ústav. 183 s.

Demek, J., Balatka, B., Buček, A., Czudek, T., Dědečková, M., Hrádek, M., Ivan, A., Lacina, J., Loučková, J., Raušer, J., Stehlík, O., Sládek, J., Vaněčková, L., Vašátko, J. 1987. Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Akademia. 584 s.

Haeussler, S., Tappeiner, J. C., Greber, B. J. 1995. Germination, survival, and early growth of red alder seedlings in the central Coast Range of Oregon. *Canadian Journal of Forest Research* 25:1639–1651.

Hajkr, J. 1998. Konicko. Typografické studio KEEN

Jančařík, V., Jankovský, L. 1999. Václavka stále aktuální. *Lesnická práce* č. 9

Jankovský, L., Cudlín, P. 2002. Dopad klimatické změny na zdravotní stav smrkových porostů středohor. *Lesnická práce* č. 3

- Jašková, V., Lehotský, T. 2010. Kámen mluví aneb geologie Prostějovska, Prostějov. Regionální sdružení Iris. 61 s., ISBN 978-802-5481-721.
- Knížek, M. 2016. Škodliví činitelé v lesích Česka 2015/2016. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.. 63 s. ISBN 978-80-7417-107-9
- Knížek, M., Liška, J., Modlinger, R. 2016. Zpravodaj ochrany lesa. Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2015 a jejich očekávaný stav v roce 2016. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.. 65 s. ISBN 978-80-7417-111-6
- Knížek, M., Lubojacký, J. 2015. Kůrovcová gradace na pozadí klimaticky extrémního roku 2015. Lesnická práce č. 11
- Kuchařík, J. 2009. Zhodnocení příčin nahodilých těžeb na území revíru Radkovice, LS Třebíč, LČR. Mendelova univerzita v Brně
- Kula, E., Kajfosz, R., Zabecki, W., Rostislav, K. 2009. Kalamity v mladých smrkových porostech a kůrovci. Lesnická práce č. 8
- Kula, E., Zabecki, W. 1999. Houboví patogeni ovlivňují výskyt kambioxylofágů smrku. Lesnická práce č. 5
- Lubojacký, J. 2013. Škodliví činitelé v lesích Moravskoslezského kraje v letech 2002–2012. Lesnická práce č. 6
- Mlčoušek, A. 2006. Zhodnocení nahodilých těžeb na LS Opava. Mendelova univerzita v Brně
- Mrkva, R. 2000. Chřadnutí dřevin jako významný a očekávaný problém ochrany lesa. Lesnická práce č. 6
- Müller, F., 2004. Místní a pomístní jména Dražanské vrchoviny v dějinách a pověstech. Luhačovice. Atelier IM Luhačovice, ISBN 80-85948-56-7
- Pelíšek, J. 1961. Atlas hlavních půdních typů ČSR. SZN Praha. SVPL Bratislava. 442 s.
- Plíva, K., Žlábek, I., 1986. Přírodní lesní oblasti ČSR. Praha. Státní zemědělské nakladatelství, 313 s.

- Pokorný, R., Urban, O. 2012. Perspektivy pěstování smrku ztepilého – I., Lesnická práce č. 9
- Poleno, Z., Vacek, S., Podrázský, V., Remeš, M., Mikeska, M., Kobliha, J., Bílek, L. 2007. Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy. 315 s., ISBN 978-80-87154-07-6
- Quitt, E. 1971. Klimatické oblasti Československa. Academia Brno.
- Randuška, D., Vorel, J., Plíva, K. 1986. Fytocenológia a lesnícka typológia. Bratislava, Príroda
- Rouault, G., Candau, J. N., Lieutier, F., Nageleisen, L. M., Martin, J. C., Varzée, N. 2006. Effects of drought and heat on forest insect populations in relation to the 2003 drought in Western Europe. *Annals of Forest Science* 63:613–624.
- Rychtecká, P., Urbaňcová N. 2008. Škodliví činitelé lesa v letech 1996–2006 – I. část - Abiotičtí a antropogenní činitelé. Lesnická práce č. 6
- Seidl, R., Rammer, W., Lexer, M. J. 2011. Climate change vulnerability of sustainable forest management in the Eastern Alps. *Climatic Change* 106:225–254.
- Stolina, M. a kol. 1985. Ochrana lesa. Bratislava, Príroda, 470 s
- Uniyal, S. K., Uniyal, A. 2009. Climate change and large-scale degradation of spruce : common pattern across the globe. *Climate Research* 38:261–263.
- Vicena, I. 2002. Hniloby stromů a polomy. Lesnická práce č. 11, s. 499 – 501.
- Vicena, I. 2003. Námraza v našich lesích. Písek, Matice lesnická, spol. s r. o., 129 s., ISBN 80-86271-11-0.
- Vicena, I., Pařez, J., Konôpka, J. 1979. Ochrana lesa proti polomům. Praha, SZN, 244 s.
- Zbranek, V. 2006. Zhodnocení nahodilých těžeb a rozsahu hnilob na lesním majetku B.F.P. Lesy a statky T. Bati, revír Kateřinice. Mendelova univerzita v Brně

9.2 Internetové zdroje

ČHMÚ. Luká [online] citováno 14. října 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.in-pocasi.cz/archiv/stanice.php?stanice=luka>>.

Mlynář, P. Jak zabránit ekologické katastrofě – chřadnutí smrků [online] citováno 25. února 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.enviweb.cz>>.

Oldřich Bárta. Zamyšlení nad ochranou lesa proti kůrovcům na Lesní správě Prostějov [online] citováno 15. února 2017. Dostupné na World Wide Web:

<<https://lesy.cz/casopis-clanek/zamysleni-nad-ochranou-lesa-proti-kurovcum-na-lesni-sprave-prostejov/>>.

Skočdopole, P. Chřadnutí smrku z pohledu správců lesů na severní Moravě [online] citováno 20. března 2017. Dostupné na World Wide Web: <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/chradnuti-smrku-z-pohledu-spravcu-lesu-na-severni-morave>>.

Vavříček, D., Pancová Šimková, P. Atlas půd [online] citováno 25. března 2017. Dostupné na World Wide Web:

<http://ldf.mendelu.cz/ugp/wp-content/ugp-files/atlas_pud/pudy/index.>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Porostní mapa lokality Zadní hory

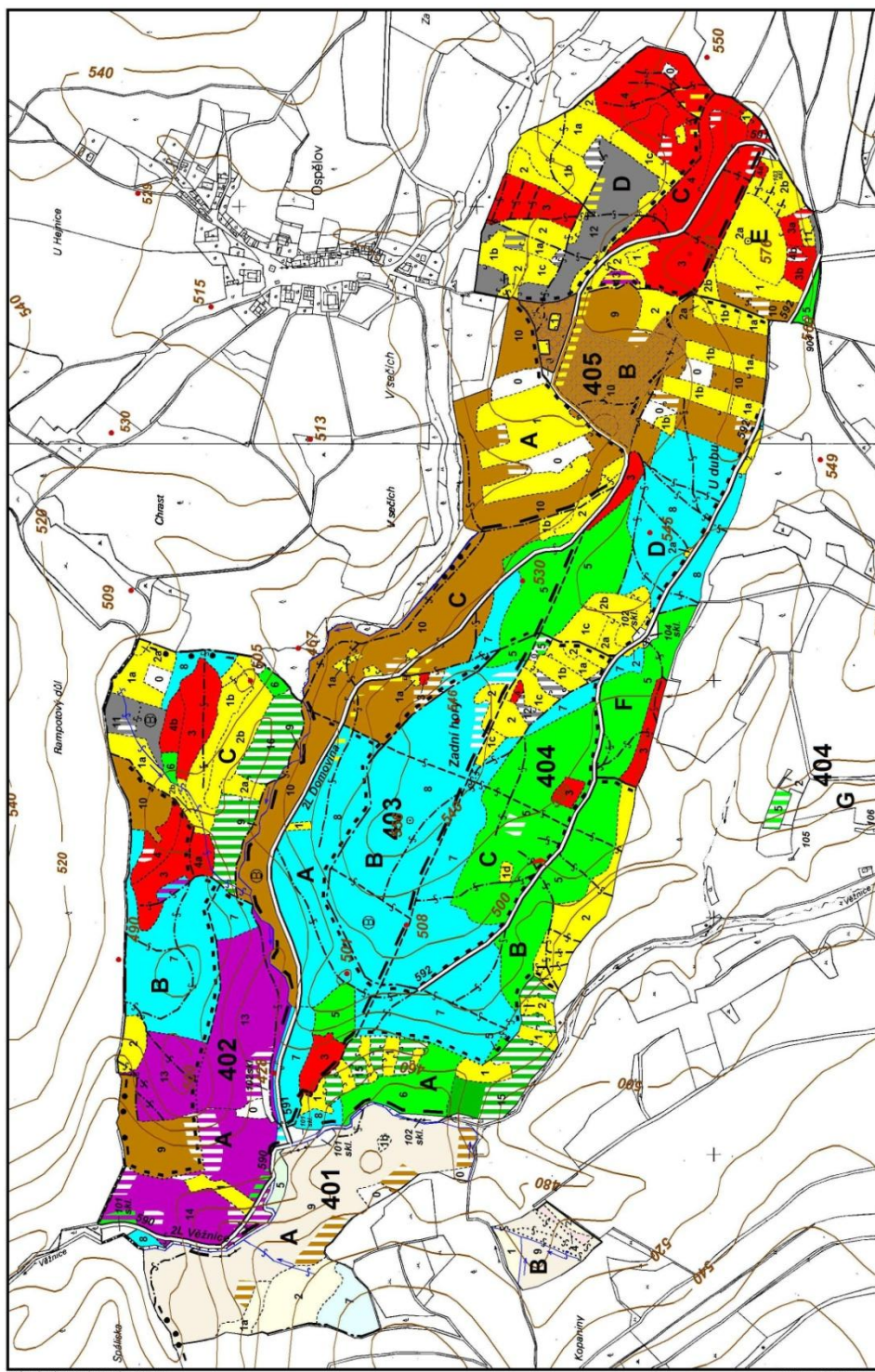
Příloha č. 2 Správní umístění LHC Prostějov s vyznačenou lokalitou Zadní hory

Příloha č. 3 Fotodokumentace

Příloha č. 4 Vybraná meteorologická data ČHMÚ ze stanice Luká

Příloha č. 1

Porostní mapa lokality Zadní hory



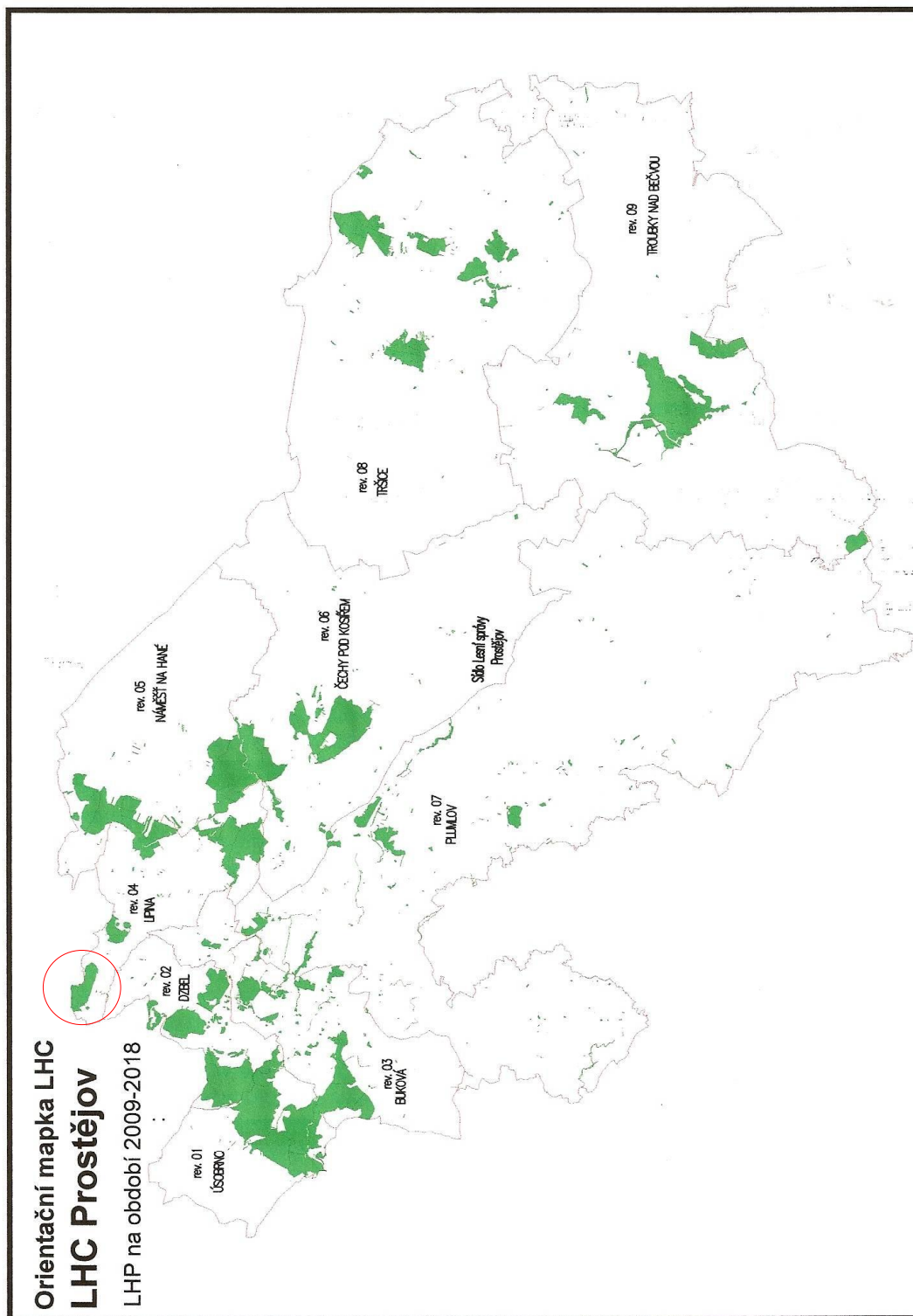
Prostějov
1276

1 : 10 000

Porostní mapa lokality Zadní hory
(Lesní hospodářský plán, 2009 – 2018)

Příloha č. 2

Správní umístění LHC Prostějov s vyznačenou lokalitou Zadní hory



Mapa LS Prostějov s v kruhu vyznačenou lokalitou Zadní hory
(Lesní hospodářský plán, 2009 – 2018)

Příloha č. 3

Fotodokumentace



Přirozená obnova buku v porostu 405B10



Přirozená obnova smrku v porostu 405B10



Zbytnělá báze kmene jako typický symptom václavky, porost 403C5



Syrocia václavky na větrem zlomeném kmeni v porostu 405B10



Zlomy a vývraty václavkou napadených stromů v porostu 404F5



Obnova porostu 405B9 a 405B10 po větrné kalamitě



Vrcholové zlomy ve smrkové monokultuře 405C4



Špatná výsadba a následný úhyn smrkové sazenice



Stromy napadené lýkožroutem smrkovým a lýkožroutem severským, porost 404D5

Příloha č. 4

Vybraná meteorologická data ČHMÚ ze stanice Luká

Tab. Průměrná měsíční a roční teplota vzduchu (°C) – meteorologická stanice Luká, období 2008 – 2016

Rok/Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Roční
2008	0,5	2,1	2,7	8	13,2	17,3	18	17,8	12,3	8,7	4,8	0,4	8,8
2009	-4,1	-1,7	2,5	12,2	13,3	14,9	18,2	18,8	15,2	6,5	4,5	-2,1	8,2
2010	-5,9	-2,4	2,4	7,6	10,8	16,3	19,9	17,4	11,6	5,9	5,2	-5	7
2011	-1,4	-2,3	4,1	10,6	13,3	16,8	16,3	18,4	15,6	8,2	2,3	1,2	8,6
2012	-1,1	-5,6	5,3	8,7	14,7	17	18,8	19,3	14	7,8	5,2	-2,6	8,5
2013	-2,7	-1,4	-1,2	8,3	11,8	15,2	19,3	18,2	11,2	9,1	3,9	0,4	7,7
2014	-0,6	1,6	6,4	9,5	11,8	15,7	19	15,6	13,9	9,7	5,6	0,8	9,1
2015	0,3	-0,4	4	8,1	12	15,8	20,4	21,5	13	7,3	5,3	2,2	9,1
2016	-2,3	2,8	3	7,8	13,2	17,4	18,5	17,3	16,8	7,1	2,6	-1,2	8,6

(ČHMÚ, 2017)

Tab. Celkové měsíční a roční úhrny srážek (mm) – meteorologická stanice Luká, období 2008 – 2016

Rok/Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Roční
2008	28	17,9	55,9	37,3	62,3	63,5	120,2	63,4	41,4	23,1	40,5	22,1	575,6
2009	24,9	52,1	69,9	10,2	50,8	86	83,3	44,7	16,7	52,7	48,9	56,7	596,9
2010	61,8	19,7	16	67,3	171,6	62,4	113,4	132,3	81,4	7,9	50,7	43,3	827,8
2011	22,8	8,8	44,9	57,6	84,8	89,7	112,7	35,6	17,2	31,9	0,1	32,5	538,6
2012	48,4	26,5	10,8	41,9	33,9	53,9	79,6	64,9	51,9	78,1	25,1	29,8	544,8
2013	40,8	63,6	42,2	34,9	89,8	152,2	2,9	84,7	80,9	41,2	26,8	19,9	679,9
2014	30,9	12,6	27,6	52,7	55,7	46,8	73,1	124,8	107	24,6	17,9	30,6	604
2015	45,6	14,7	64,3	25,9	43,5	44,2	34,9	61,3	31,9	34,7	53,3	13,7	468
2016	28,8	74,9	25,6	65,4	61,7	64,4	107,1	40,7	12,2	46,5	25,6	13,7	567

(ČHMÚ, 2017)