

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů



Stav obnovy lesa po vichřici Emma na lesní správě

Lanškroun - revír Letohrad

Diplomová práce

Čestné prohlášení

*Prohlašuji, že jsem práci: **Stav obnovy lesa po vichřici Emma na lesní správě Lanškroun - revír Letohrad** 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 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 14. 4. 2017

Podpis

Poděkování

Mé největší poděkování patří Ing. Antonínu Martiníkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, poskytnutou literaturu, ochotu a nekonečnou trpělivost, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnoval. Na tomto místě bych také chtěla vyjádřit vděčnost rodině a kamarádům za obrovskou podporu, lásku a motivaci v průběhu celého studia. Lesní správě Lanškroun děkuji za ochotu a poskytnutí materiálů.

Jméno: Jana Černohousová

Název diplomové práce: Stav obnovy lesa po vichřici Emma na lesní správě Lanškroun – revír Letohrad

Abstrakt

Předmětem předkládané diplomové práce bylo zhodnocení stavu a vývoje obnovy vybraných kalamitních ploch vzniklých při větrně kalamitě Emma v roce 2008 na revíru Letohrad (LS Lanškroun). Stav obnovy byl analyzován dle evidenčních podkladů a provedeného terénního šetření. Dále byly v zájmové oblasti provedeny analýzy zaměřené na růst smrku ztepilého a jedle bělokoré v rozdílných mikroklimatických podmínkách. Dále bylo zjišťováno, která dřevina nejlépe odrůstá v extrémních podmínkách holiny. Součástí práce bylo posoudit i nákladnost obnovovaných ploch. Cílem práce bylo na základě zjištěných výsledků optimalizovat postupy obnovy kalamitních ploch na zájmovém území.

Na vybraných plochách revíru Letohrad byly zjištěny největší problémy u výsadby smrku ztepilého a jedle bělokoré. Limitujícími faktory byly především nevhodná volba stanoviště, extrémní klimatické podmínky, úporná buřeň a vysoké stavy zvěře. Smrk i jedle odrůstaly nejlépe na plochách s charakterem maloplošného prvku. Výsadba smrku ve 3. lesním vegetačním stupni neodrůstala a výrazně chřadla. Naopak v těchto podmínkách prosperoval dub letní, následován bukem lesním. Nejvyšší nákladovost byla zjištěna u problematické, dosud nezajištěné kalamitní plochy 309G11.

Klíčová slova: větrná kalamita, obnova lesa, umělá obnova, přirozená obnova, zajištěná kultura, holina

Name: Jana Černohousová

Title of work: State of the forest regeneration after the wind disturbance Emma in the forest management Lanškroun – hunting ground of Letohrad

Abstract

The main objective of submitted thesis was the assessment of the state and a development of forest regeneration of selected areas devastated by the wind caused by the wind disturbance Emma in 2008 in the hunting ground of Letohrad (Forest management Lanškroun). The state of recovery has been analyzed based on registration documents and a field survey. Furthermore, the analysis in the area of interest has been performed focusing on the growth of Norway spruce and a common fir in different microclimate conditions. Next it was monitored which species grows out the most in extreme conditions of clearing area. Another part of the piece dealt with the costs of sites regeneration. Based on the results, the aim of the thesis was to optimize the process of regeneration of disturbed sites in the area of interest.

At selected sites of Letohrad area were identified the biggest issues connected to Norway spruce and a common fir planting. Among the main limiting factors were recognized unsuitable choice of site, extreme climatic conditions, weed infestation and a high amount of game. Spruce and fir had the most significant increment in the sites of small area element character. Planting of spruce in the third altitudinal forest zone did not increment well and was visibly lagging. On the contrary, an oak followed by a beech thrived under the same conditions. The highest costs were identified at problematic, still not established disturbed area of 309G11.

Key words: wind disturbance, forest regeneration, artificial forest regeneration, natural forest regeneration, established plantation, clearing area

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíl práce.....	10
3	Úvod do problematiky	11
3.1	Stabilita lesního ekosystému	11
3.2	Odolnostní potenciál lesa	12
3.2.1	Statická (mechanická) stabilita lesních dřevin a porostů.....	12
3.2.2	Zvyšování odolnostního potenciálu stejnověkových porostů.....	13
3.3	Větrné disturbance (narušení)	14
3.3.1	Větrná kalamita Emma	15
3.4	Obnova lesních porostů.....	16
3.5	Legislativa upravující obnovu lesa.....	17
3.6	Přirozená obnova.....	18
3.6.1	Výběr porostů k přirozené obnově.....	19
3.6.2	Předpoklady přirozené obnovy	19
3.6.3	Přednosti přirozené obnovy	20
3.6.4	Nevýhody přirozené obnovy.....	21
3.7	Umělá obnova	21
3.7.1	Nevýhody umělé obnovy generativní – výsadba sadebního materiálu.....	24
3.8	Kombinovaná obnova	24
3.9	Obnova kalamitních holin	25
3.10	Péče o kultury a nárosty	26
3.10.1	Vylepšování kultur a doplňování nárostů	26
3.10.2	Ochrana mladých porostů proti zvěři.....	27
3.10.3	Ochrana mladých porostů proti buřeni	29
3.11	Stav obnovy lesa v České republice.....	30
3.12	Stav a vývoj lesních porostů v podhůří Orlických hor a v Orlických horách ..	32
3.13	Výzkumy provedené v blízkosti zájmového území zabývající se problematikou sucha.. ..	32

4	Materiál a metodika	34
4.1	Materiál	34
4.1.1	Širší územní vztahy.....	34
4.2	Metody	39
4.2.1	Výběr kalamitních ploch.....	39
4.2.2	Hodnocení zajištění porostů.....	40
4.2.3	Optimalizace postupů obnovy na kalamitních plochách	40
4.2.4	Růst dřevin na kalamitních plochách.....	40
4.2.5	Ekonomická nákladovost.....	42
4.2.6	Analýza dat	42
5	Výsledky	45
5.1	Popis kalamitních ploch a hodnocení jejich zajištění	45
5.1.1	Dílčí oblast Prdějov	45
5.1.2	Dílčí oblast Mostiska	49
5.1.3	Dílčí oblast Šedivec	51
5.1.4	Dílčí oblast Jablonský les	53
5.2	Optimalizace postupů obnovy na kalamitních plochách.....	58
5.2.1	Dílčí oblast Prdějov	58
5.2.2	Dílčí oblast Mostiska	59
5.2.3	Dílčí oblast Šedivec	60
5.2.4	Dílčí oblast Jablonský les	61
5.3	Růst dřevin na plochách	62
5.3.1	Smrk ztepilý.....	62
5.3.2	Jedle bělokorá	70
5.3.3	Výška BK, DB, SM na ploše č. 10 – 317B08 (3D-V).....	71
5.4	Ekonomická nákladovost	73
6	Diskuse.....	74

7	Závěr a doporučení pro praxi.....	77
7.1	Závěr	77
7.2	Doporučení pro praxi	78
8	Summary.....	81
9	Seznam literatury	82
10	Seznam obrázků, tabulek, zkratk	88
11	Přílohy	

1 Úvod

Na lesní hospodářství, snad nejvíce ze všech hospodářských odvětví, působí mnoho vnějších vlivů, ať pozitivních či negativních, které lesník více či méně nemůže ovlivnit. Jedná se především o aktuální počasí a dlouhodobější klima, stanovištní podmínky, výskyt škůdců a chorob.

Větrné kalamity nepochybně patří k obvyklým událostem lesního ekosystému. Vzhledem k tomu, že lesní ekosystémy neplní pouze produkční funkci, ale také poskytují nepřehledné množství mimoprodukčních funkcí jako například hydrická, půdoochranná, krajino tvorná, rekreační, enviromentální atd., nevyhne se odborná, dokonce i laická veřejnost řešení této otázky. Již za krátkou dobu trvání 21. století se v České republice vyskytlo hned několik větrných kalamit způsobených větrem. Mezi nejvýznamnější a nejznámější patří větrná kalamita Kyrill z roku 2007. Nemalé škody nejen na lesních porostech napáchaly také vichřice Emma a Ivan z roku 2008.

Obnova lesa patří mezi nejdůležitější, ale také často mezi nejproblematictější činnost v celém systému pěstování lesa, zvláště pak po kalamitách. Někdo by mohl namítat, že obnova lesa je pouze krátkým obdobím v existenci jedné generace lesa, avšak je třeba si uvědomit, že právě obnova bude výrazně promlouvat do stavu lesa po několik desítek až stovek let. Proto je nezbytné tuto činnost řádně naplánovat, připravit a zrealizovat, a pokud přispěje i kapka štěstí především ve formě vhodného počasí a klimatu, měly by vzniknout kvalitní a odolné porosty, které jsou základním předpokladem pro stabilní lesní ekosystém. Důležitost pečlivého plánování také stoupá s probíhající klimatickou změnou, kdy lesník musí myslet daleko do budoucnosti a tak trochu si zahrát i na věštce.

Kromě toho, musí lesník umět skloubit takové varianty, které vyhovují jak po stránce ekologické tak ekonomické. V minulosti se často stávalo, že byla upřednostněna především potenciální výnosovost a nejnižší náklady na obnovu, což v současnosti působí velké problémy především z hlediska celkové stability lesních ekosystémů. Proto snahou většiny současných lesníků je se poučit z minulých chyb a zakládat porosty kvalitní a stabilní.

2 Cíl práce

Hlavním výstupem předkládané diplomové práce je v zájmové oblasti na základě provedených šetření, vyhodnocených evidenčních podkladů a studiu odborné literatury navrhnout respektive optimalizovat zásady při obnově lesa po kalamitách.

Dílčími cíli práce jsou:

- a) zhodnotit stav porostů vzniklých po větrné kalamitě Emma v roce 2008 z hlediska legislativního a biologického zajištění;
- b) v podmínkách odlišných holin (plocha charakteru velkoplošného a maloplošného prvku) porovnat růst dřevin se zaměřením na smrk ztepilý a jedli bělokorou;
- c) porovnat růst hlavních dřevin v rámci jedné kalamitní holiny;
- d) zhodnotit ekonomickou náročnost zajištění kalamitních ploch;
- e) zjistit, zdali docházelo ke zvětšování vzniklých holin v průběhu dalších let vlivem nahodilé těžby – z důvodu chybějících evidenčních podkladů bylo od řešení tohoto cíle upuštěno.

3 Úvod do problematiky

3.1 Stabilita lesního ekosystému

K zachování plnění produkčních a mimoprodukčních funkcí ekosystémů a celé krajiny pro společnost je nezbytné poznat hranice, po které lze ekosystém a krajinu ještě zatěžovat bez výraznějšího narušení, neboli poznat hranice odolnosti (Míchal et al. 1992).

Ekologická stabilita lesa je charakterizována schopností lesních ekosystémů uchovávat se v podmínkách vlivu vnějších faktorů svými vnitřními autoregulačními mechanismy (rezistence), nebo se po narušení (disturbanci) navracet k výchozímu stavu (resilience) (Begon, Harpen, Townsend 2006). Naopak ekologická labilita je neschopnost systému překonat účinky cizího vlivu z vnějšku nebo neschopnost návratu po změně k výchozímu stavu. Díky tomu, že ekologicky nestabilní ekosystémy mají nedostatečně vyvinuté autoregulační mechanismy, se projevují nápadnou tendencí ke snížené odolnosti (Míchal et al. 1992). Typický příklad ekologické labilita představují smrkové monokultury v nižších polohách (Poleno et al. 2011).

Klíčovým projevem ekologické stability je ekologická rovnováha. Ta představuje dynamický stav ekologického systému, který se trvale udržuje s malými výkyvy nebo do něhož se ekologický systém po případné změně opět samovolně navrácí (Míchal et al. 1992).

Narušení lesních ekosystémů mohou způsobovat mnozí přírodní (biotičtí, abiotičtí) a antropogenní činitelé. Mezi přírodní abiotické faktory narušování lze zařadit například vichřice, záplavy, sníh (zejména mokrý), námrazu, dlouhodobé sucho, požáry a sopečnou činnost. Mezi přírodní biotické faktory narušování patří například přemnožení některých druhů (např. hmyz), přetváření prostředí a likvidace vegetačního krytu některými živočichy (např. zvěř). Antropogenní narušování zahrnuje znečišťování ovzduší (např. imise), těžbu nerostných surovin, různě rozsáhlé terénní zásahy, regulaci toků, odvodňování, znečištění vod, zemědělské využívání a aplikaci pesticidů, pěstování alochtonních druhů, nešetrné používání lesní techniky, nevhodná pěstební opatření, lesní holoseče atd. (Suchomel et al. 2014). Vnější činitelé narušující lesní ekosystémy mohou mít povahu jednorázového zásahu a opakovat se v dlouhých časových periodách (např. vichřice), nebo působit dlouhodobě jako např. imise (Míchal et al. 1992).

Tyto nepříznivé vlivy vnějšího prostředí významně ohrožující rostlinu lze označit za faktory stresové (Suchomel et al. 2014).

3.2 Odolnostní potenciál lesa

Odolnostní potenciál lesa vyjadřuje schopnost lesních porostů vzdorovat škodlivým činitelům. Představuje soubor vlastností lesního porostu, které jsou schopny odolávat vlivům abiotických škodlivých činitelů a dále jsou schopny zamezit (rezistence) nebo zmírnit (resilience) rozvoj škůdců lesních dřevin. Odolnostní potenciál zahrnuje biocenotickou funkční stabilitu a statickou (mechanickou) stabilitu lesních porostů. Vychází z ekologických principů lesních ekosystémů a je důležitým kritériem pro hodnocení ekologické stability celého lesního ekosystému (Míchal et al. 1992).

Nízký odolnostní potenciál je předpokladem pro poškození porostů přírodními i antropogenními vnějšími činiteli. Pokud porost dosahuje vysokého odolnostního potenciálu, nedochází k výraznějšímu narušování jeho struktury a funkcí (Míchal et al. 1992).

3.2.1 Statická (mechanická) stabilita lesních dřevin a porostů

Na statické stabilitě celého porostu se uplatňují vlastnosti jednotlivých druhů dřevin a jednotlivých stromů. Čím více se v porostu nachází staticky labilních stromů, tím více se zvyšuje statická labilita celého porostu (Míchal et al. 1992).

Pro pěstování stabilních lesů je nezbytné mít znalosti o některých vlastnostech a dimenzích stromů, které přispívají ke zvyšování jejich stability či naopak. Stabilitu stromu zejména ovlivňuje jeho tloušťka, výška, délka koruny, stíhlostní kvocient, tvar koruny, Backmanův zákon organického růstu a zdravotní stav (Poleno et al. 2011).

Poleno et al. (2011) uvádí pro představu několik příkladů, jak tyto parametry ovlivňují stabilitu stromu. Například zvětšení tloušťky stromu na pařezu o 10 % má za důsledek zvýšení stability stromu až o 50 %. Nižší stromy o 25 % mají stabilitu vyšší až o 50 % (Poleno et al. 2011). Míchal et al. (1992) vysvětlují, že čím je koruna hlubší a těžiště stromu níže, tím strom lépe odolává větru a sněhu. Poleno et al. (2011) uvádí, že toto tvrzení neplatí ve všech případech. Prodloužením koruny se zpravidla zvětšuje i její šířka, a tím i plocha vystavená větru. A proto, i když je sníženo těžiště stromu,

je jeho stabilita většinou nižší. Jako příklad uvádějí že, strom s korunou, jejíž délka se rovná 80 % výšky, má oproti stromu s korunou sahající do poloviny kmene stabilitu proti větru přibližně o 12 % nižší. Míchal et al. (1992) uvádí, že při určité výšce stromu v , závisí statická stabilita hlavně na jeho štíhlosti. I při malém zvýšení výčetního průměru d vede k výraznému zvýšení statické stability. Předpokládá se, že stromy s nižším štíhlostním kvocientem ($v : d$) jsou stabilnější proti větru, avšak Poleno et al. (2011) vysvětlují, že tomu opět nemusí vždy být. Jelikož nižší štíhlostí kvocient většinou mají stromy s hlubokou a širokou korunou, která představuje větší plochu vystavenou proti větru. Neruda et al. (2013) zdůrazňují vliv zdravotního stavu stromu na jeho celkovou stabilitu. Povrchová ranová hniloba kmene postupující z obvodu do středu snižuje odolnost průřezu mnohem více než hniloby postupující od středu kmene. Například při totožném plošném rozsahu hniloby na 20 % z průřezu kmene, zůstává odolnost stromů při středové hnilobě podobná jako u zdravých stromů, ale u obvodové hniloby se snižuje až na 50 % (Neruda et al. 2013).

Stabilita lesních dřevin a porostů je dále významně určena stupněm stanovištní vhodnosti dřevinné skladby, strukturou porostu, druhem a stupněm zápoje, poměrem počtu oslabených stromů vzhledem k celkovému počtu stromů v porostu (Míchal et al. 1992), stavem půdy a kořenovým systémem (Poleno et al. 2011).

3.2.2 Zvyšování odolnostního potenciálu stejnověkových porostů

V rozlehlých stejnorodých a stejnověkových porostech (zejména ve smrkových monokulturách), pokud byly nevhodně vychovávány a probírány, se ke zvýšení porostní stability provádějí tzv. zpevňovací seče. Patří sem především odluka, rozluka a závora. Zpevňovací seče neslouží pouze ke zvyšování stability proti škodám větrem, ale také jako východisko obnovy a pro rozčlenění rozsáhlých porostů (Kantor et al. 2014).

Ke zvýšení odolnosti celého porostu přispívá i vhodně zapláštěný porostní okraj. Podle účinnosti porostního okraje v ročních obdobích lze rozlišovat celoročně účinné okraje tvořené převážně jehličnatými dřevinami a okraje účinné ve vegetačním období tvořené zejména listnatými dřevinami. Na vytváření porostního okraje je vhodný dub, neboť je odolný proti větru, má schopnost vytvářet husté a hluboko zavětvené koruny a výmladky. Podobně se uplatňuje javor klen, jilm, lípa a habr. Méně vhodný je buk. Z jehličnanů často roste v porostním okraji smrk, který vytváří velmi účinný plášť, ale při narušení okraje je však méně odolný proti větru. Ve vhodných podmínkách (vlhko)

připadá v úvahu i jedle. Do porostních okrajů je účelné začlenit i keře s výmladkovou schopností. Hustota porostního okraje musí být taková, aby zabezpečila potřebnou výměnu vzduchu, ale zamezila bořivým větrům (Korpel' et al. 1991).

Mezi další významné faktory vedoucí ke zlepšování odolnostního potenciálu patří obnova porostů stanovištně vhodnou druhovou skladbou z vhodných ekotypů dřevin, dále porostní výchova, která podporuje vitální a odolné jedince a stabilní porostní strukturu (Poleno et al. 2011).

3.3 Větrné disturbance (narušení)

Disturbance, zásahy klimatických či biotických činitelů, jsou přirozenou součástí cyklů lesních ekosystémů (Schneider et al. 2017). Tvoří základní hybnou sílu v přirozeném vývoji lesa (Frelich 2002). Přírodní nebo antropogenní narušení ekosystému je událost, která iniciuje primární nebo sekundární sukcesí. Sukcesí lze definovat jako jednosměrný uspořádaný systém změny společenství. Jednotlivá společenství jsou postupně nahrazována, dokud není dosaženo stabilního společenství (Johnson, Miyanishi 2007).

Přírodní katastrofy nejsou pouze fenoménem současnosti, nicméně historická data jsou známa pouze v omezené míře. Postupem času jsou tyto události stále více zaznamenávány. V období let 1950–2000 bylo v Evropě přírodními katastrofami průměrně ročně poškozeno 35 milionů m³ dřeva. Větrné bouře způsobily průměrně 53 % celkových škod, oheň 16 %, sníh 3 % a ostatní abiotičtí činitelé 5 %. Biotické faktory byly zodpovědné za 16 % škod. U zbývajících 7 % celkových škod nebyla příčina zjištěna. Výzkumy ukazují, že tendence ke škodám přírodními katastrofami narůstá. Zřejmé nebezpečí v nárůstu přírodních katastrof představuje i změna klimatu. Není jasné, jak změna klimatu ovlivní větrné podnebí. Podle některých studií lze očekávat nárůst bouří, naopak jiné studie se přiklánějí spíše k jejich poklesu (Schelhaas 2008).

Rozsah a charakter dopadu bořivého větru na lesní porosty také v zásadní míře závisí na intenzitě a charakteru jejich antropického ovlivnění (Schneider et al. 2017).

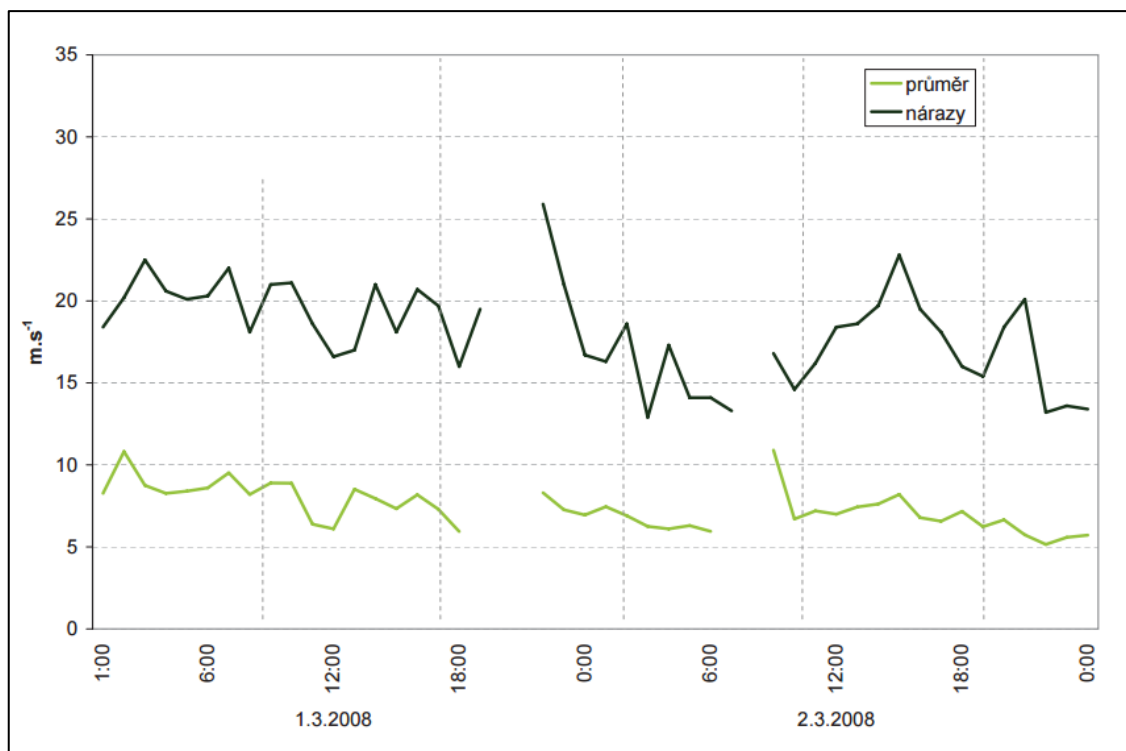
Silné větry v České republice způsobují každoročně materiální škody a v některých případech dokonce ztráty na životech. Nejstarší zpráva o vichřici z pramenů české provincie pochází z roku 987, která však byla pravděpodobně přebrána

z německých kronik. Proto lze za nejstarší zprávu z českých zemí považovat až informaci z Kosmovy kroniky o tornádu, které zasáhlo Prahu dne 30. července 1119. Prameny uvádí, že zvýšená frekvence silných větrů byla na přelomu 16. a 17. století a zejména pak v letech 1770–1830. Dále na základě dokumentárních pramenů lze k „vichřici století“ zařadit události z 31. prosince 1555 – 1. ledna 1556, z 28. prosince 1612, 20.–21. prosince 1740, 29.–30. ledna 1801, 18.–19. prosince 1833, 7. prosince 1868 a 26.–27. října 1870. Z těchto údajů vyplývá, že současné silné větry nejsou ničím neobvyklým (Brázdil et al. 2004).

3.3.1 Větrná kalamita Emma

Vichřice Emma, která vznikla na okraji tlakové níže nad jižní Skandinávií, zasáhla Českou republiku o víkendu 1.–2. března 2008. Rychlosti větru byly nižší než při orkánu Kyrill v roce 2007, i přesto dosahovaly významných hodnot. Na Sněžce byly naměřeny nárazy větru 47 m.s^{-1} (169 km.h^{-1}), na Velkém Javoru na Šumavě 43 m.s^{-1} (155 km.h^{-1}) a na Milešovce 40 m.s^{-1} (144 km.h^{-1}). Vysoké hodnoty byly také zjištěny například na Českomoravské vrchovině ve stanici Příbyslav 37 m.s^{-1} (133 km.h^{-1}). Časový vývoj vichřice Emma na meteorologické stanici Švýcárna je zobrazen na obr. 1 (Knížek et al. 2009).

O škodách způsobených na lesních porostech na Lesní správě Lanškroun informoval dne 4. března 2008 Radislav Koráb, v té době správce Lesní správy Lanškroun, a pro Orlický deník uvedl: *„Místně jsou kalamitní plochy. V současné době máme spočítáno, že padlo 14 tisíc kubiků ve státních lesích, v soukromých lesích to ještě nemáme zmonitorované, ale předpokládám, že to bude přibližně na stejné úrovni,“* uvedl a pokračoval: *„Nejhorší situace je mezi Žamberkem a Letohradem, tam spadla asi polovina kalamity.“* (Mikulecká 2017).



Obr. 1 Průběh průměrné rychlosti větru a maximálních nárazů větru při vichřici Emma na stanici Švýčárna (1350 m n. m.) v Hrubém Jeseníku (Knížek et al. 2009)

V letních měsících byly zaznamenány i další lokální bouře provázené silným větrem (zejména vichřice Ivan). Ve srovnání s vichřicí Emma byly celkové škody výrazně nižší (Knížek et al. 2009).

3.4 Obnova lesních porostů

Obnova lesních porostů je jednou z nejdůležitějších činností v celém systému pěstování lesa (Korpel' et al. 1991). Jedná se o proces nahrazování stávajícího lesa (většinou dospělého lesa) novým pokolením lesních dřevin. Obnova významně rozhoduje o budoucí skladbě a kvalitě následujícího porostu (Kantor et al. 2014). Na základě hospodářského způsobu, struktury mateřského i následujícího porostu zaujímá obnova různě dlouhý časový úsek ve vývoji obnovovaného porostu. Současně vytváří podmínky pro hospodaření v následném porostu. Obnova porostů v hospodářských lesích se člení na obnovu přirozenou, umělou a kombinovanou (Vacek, Lokvenc, Souček 1995). Při výběru druhu obnovy je nezbytné brát v úvahu stanovištní a porostní

podmínky (Duchafour 1982; Vacek, Lokvenc, Souček 1995), biologické předpoklady a ekonomický efekt (Vacek, Lokvenc, Souček 1995).

Než se přistoupí k samostatné obnově lesa, je také důležité stanovení jasného pěstebního cíle, který charakterizuje žádoucí výsledky a stavy lesa při optimálním pěstování. V komplexu pěstebního cíle obnova tvoří pouze jeden z dílčích úkolů (Poleno et al. 2009).

3.5 Legislativa upravující obnovu lesa

Mezi základní právní předpisy související s obnovou lesa patří:

- a) zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon),
- b) zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin),
- c) vyhláška č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa,
- d) vyhláška č. 44/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin,
- e) vyhláška č. 80/1996 Sb., o pravidlech poskytování podpory na výsadbu minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin a o poskytování náhrad zvýšených nákladů,
- f) vyhláška č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování,
- g) vyhláška č. 83/1996 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů,
- h) vyhláška č. 55/1999 Sb. o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích,
- i) a další související právní předpisy.

K obnově lesa a zalesňování lze použít pouze reprodukční materiál jednotlivých druhů lesních dřevin, který splňuje podmínky přenosu pro konkrétní místo výsadby a u něhož je doložen původ. Dále při obnově a zalesňování musí být splněny minimální počty jednotlivých druhů dřevin na jeden hektar pozemku. Za obnovený nebo zalesněný pozemek lze považovat pozemek, roste-li na něm nejméně 90 % minimálního počtu životaschopných jedinců rovnoměrně rozmístěných po ploše. V tomto počtu může být maximálně 15 % pomocných dřevin. Rovnoměrné rozmístění jedinců po ploše nemusí být dodrženo při obnovách horských lesů v osmém a devátém stupni a dále v některých případech u kategorie lesů ochranných a u kategorie lesů zvláštního určení (Vyhláška č. 139/2004 Sb.). Holina na lesních pozemcích musí být zalesněna do dvou let a lesní porosty na ní zajištěny do sedmi let od jejího vzniku. V odůvodněných případech může orgán státní správy lesů při schvalování plánu nebo při zpracování osnovy nebo na žádost vlastníka lesa povolit lhůtu delší (Zákon 289/1995 Sb., lesní zákon).

Při posuzování zajištěnosti lesního porostu se hodnotí tato kritéria:

- a) stromky vykazují trvalý výškový přírůst,
- b) stromky jsou po ploše rovnoměrně jednotlivě nebo skupinovitě rozmístěny a jejich počet nepoklesl pod 80 % minimálního počtu pro obnovu nebo zalesnění,
- c) stromky jsou odrostlé negativnímu vlivu buřene a nejsou výrazně poškozeny.

(Vyhláška č. 139/2004 Sb.)

3.6 Přírozená obnova

Přírozená obnova je schopnost a výsledek autoreprodukce lesního společenstva. Ta může být buď generativní – z přírozeně nalétnutých nebo opadaných semen mateřských stromů, nebo vegetativní – z pařezových výmladků, kořenových výstřelků nebo hříženců. V současných podmínkách vyspělého středoevropského lesnictví se pojmem přírozená obnova většinou chápe přírozená obnova semenného původu (Kantor et al. 2014).

Přírozená obnova představuje významnou součást pěstební činnosti směřující k vytvoření zdravého a trvale udržitelného lesa, schopného plnit kromě produkce dřeva i ostatní ekologické a environmentální funkce lesa. Přírozená obnova umožňuje obnovovat zejména kvalitní porosty složené ze stanovištně a geneticky vhodných

ekotypů a lokálních populací dřevin. Problémem je, že v současnosti se lesy v České republice výrazně liší svou druhovou, ekotypovou a prostorovou skladbou od přirozených lesů v daných stanovištních podmínkách, což výrazně stěžuje a omezuje použití přirozené obnovy. Přirozená obnova není ovlivněna pouze stanovištními podmínkami, druhovou, ekotypovou a prostorovou skladbou mateřských porostů, jejich věkem, zakmeněním a zápojem, dopravními poměry, cílovou druhovou a prostorovou skladbou následného porostu, ale také požadavky vlastníka i společnosti na plnění produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa (Vacek, Lokvenc, Souček 1995).

Existuje celá řada obnovních postupů, z nichž každý vyžaduje osobitý postup dle jeho stavu a vytyčeného cíle. Použít lze clonné, okrajové, holosečné i výběrné obnovní formy (Vacek, Lokvenc, Souček 1995).

3.6.1 Výběr porostů k přirozené obnově

Při výběru porostů k přirozené obnově je nezbytné přihlížet k vhodnosti dřevin (ekotypy atd.) pro daná stanoviště a k jejím genetickým vlastnostem, které jsou předpokladem kvalitní celkové hmotové produkce, dobrého zdravotního stavu, vitality a stability porostů. Naopak nelze přirozeně obnovovat porosty složené z nevhodných dřevin pro dané stanoviště a dále nekvalitní a nepřirůstavé porosty (genetická klasifikace D) (Vacek, Lokvenc, Souček 1995).

Nejpříznivější možnosti přirozené obnovy vytvářejí porosty s mírně chudými půdami s řídkou travnatou nebo keříčkovou vegetací, které pomalu zabuřeňují. Na velmi chudých půdách (dominance keříčků), na zamokřených půdách (dominance drnového pokryvu) a bohatých půdách (dominance vysokých bylin) je přirozená obnova vázána zejména na počáteční stádia, kdy ještě buřeň nevytvořila souvislý pokryv. Na obohacených půdách se přirozená obnova téměř nevyskytuje (Průša 2001).

3.6.2 Předpoklady přirozené obnovy

Dle Korpel'a et al. (1991) je předpokladem vzniku náletu a biologicky zabezpečeného nárůstu splnění základních nezbytných podmínek. První podmínkou je dostatečný počet plození schopných stromů vhodně rozmístěných po celé ploše porostu, které po genetické stránce vyhovují jako žádoucí druhy dřevin. Toho lze dosáhnout prostřednictvím uvolňovacích probírek, které mají být propojením výchovy a obnovy.

Dále je nezbytné zajistit vhodný stav půdy pro vyklíčení semene, vzcházení a počáteční přežívání semenáčků. Této podmínky je možno dosáhnout a poměrně dlouhou dobu udržovat v příznivém stavu opět pomocí vhodné těžby stromů a přípravou půdy. Záměrnými zásahy do struktury porostu lze ovlivňovat, již v menší míře, vhodné klimatické podmínky (teplotní, vlhkostní, světelné, povětrnostní), které hrají významnou roli od opadu semen po ujetí semenáčků a výskyt semenné úrody, který tvoří hlavní předpoklad přirozené obnovy. Pro úspěšnou přirozenou obnovu je nutné, aby se všechny podmínky současně potkaly v příhodné konstelaci (Korpela et al. 1991).

3.6.3 Přednosti přirozené obnovy

Pokud jsou splněny všechny výše uvedené podmínky, je možno uvést přednosti přirozené obnovy:

- a) Dochází k udržení autochtonních (původních) ale i alochtonních (na daném území nepůvodních) populací dřevin, které se na daném stanovišti osvědčily.
- b) Zachovává se kontinuita místních ekotypů dřevin, které jsou více odolné proti působení abiotických a biotických činitelů.
- c) Nálet dřevin se uchytí a odrůstá na stanovištích jemu nejvíce vyhovujících.
- d) Nálet se plně přizpůsobuje mikrostanovištním poměrům.
- e) Nedochází k závažným deformacím kořenového systému náletu a pozdějšího nárůstu.
- f) Umožňuje získávání náletových semenáčků (např. pro zakořeňování).
- g) Vysoká počáteční hustota náletů a nárůstů umožňuje použít přísná měřítka při selekci během celé výchovy porostů.
- h) Samovolně probíhá proces selekce, kdy do horní úrovně porostu dorostou nejzdatnější jedinci.
- i) Zůstává zachována vysoká genetická diverzita populací.
- j) Snižují se náklady za sadbu nebo síji.
- k) Při vysokém počtu náletových semenáčků nejsou tak významné škody způsobené zvěří.

(Vacek, Lokvenc, Souček 1995; Poleno et al. 2009)

3.6.4 Nevýhody přirozené obnovy

Mezi nejvýznamnější nevýhody přirozené obnovy lze zařadit:

- a) Přirozenou obnovu zcela podmiňuje fruktifikace stromů: semenné roky se dostávají u dřevin nepravidelně s odstupem i několika let. Dále je závislá na množství úrody semen, stavu mateřského porostu, půdy a vegetačního krytu.
- b) Volba obnovního cíle se omezuje zejména na současnou druhovou a ekotypovou skladbu mateřského porostu, což je nevýhoda zejména u monokultur.
- c) Výchova porostů je díky větší a nerovnoměrné hustotě výrazně náročnější.
- d) Obnovní seče vyžadují precizní směrové kacení a bezeškodně vyklizování dřeva.
- e) Přirozená obnova zaujímá většinou delší časový interval.

(Vacek, Lokvenc, Souček 1995; Poleno et al. 2009)

- f) V průměrných porostech (fenotypová klasifikace C) je obtížné zlepšit genofond následujících porostů (Kantor et al. 2014).
- g) Pokud se na vzniku nové generace lesních porostů podílí velmi malý počet fruktifikujících stromů, může nastat ztráta menšího či většího počtu genových variant v následné populaci. Dochází tak ke genetickému driftu.

(Šindelář, Frýdl 2004)

3.7 Umělá obnova

V hospodářském lese lze umělou obnovu charakterizovat jako proces vytváření nové generace lesa umělou cestou. Ta se dále dělí na umělou obnovu generativní (výsadba sadebního materiálu, sje semen) nebo vegetativní (řízky). V lesním hospodářství České republiky převažuje umělá obnova generativní – výsadba sadebního materiálu (Kantor et al. 2014).

Umělá obnova představuje složitý technologický proces, ve kterém je nutné zohlednit biologické, technické a ekonomické aspekty. Nejvýznamnější roli při rozhodování mají ale aspekty biologické, neboť v důsledku jejich nedodržení se velmi často stává obnova neúspěšná (Mauer 2009).

Umělá obnova začíná přípravou stanoviště a končí zajištěním porostu (kultury). Umělou obnovu je nejlépe provádět tak, aby se dosáhlo zajištění porostu co nejdříve, porost byl kvalitní a náklady na zajištění byly co nejnižší. Nejlepší a nejméně

problematické jsou porosty, které byly zalesněny a zajištěny bez vylepšování. Proto se šetření na dílčích operacích obnovy nevyplácí (Mauer 2009).

Umělá obnova patří k finančně nejnákladnějším činnostem v lesním hospodářství. Nedostatečná kvalita sadebního materiálu, nedodržení agrotechnických lhůt a technologické disciplíny spolu s dalšími faktory se podílejí na enormně vysokém rozsahu opakovaného zalesňování (Kulla et al. 2012).

Kvalitu porostů po mnoho následujících let ovlivňuje zejména volba dřevin, jejich genetický základ, kvalita užitého sadebního materiálu a pečlivost výsadby. Proto je před každou umělou obnovou nezbytné provést důkladnou analýzu obnovy. Mezi hlavní analyzované aspekty obnovy patří: funkce porostu, komplexní analýza ekotopu, volba dřevin, příprava stanoviště, typ a způsob sadby, popř. způsob sje, typ a druh sadebního materiálu, způsob smíšení porostů, spon a hustota kultur, vylepšování, minimalizace škod zvěří, minimalizace negativního vlivu buřeně, ochrana proti abiotickým a dalším biotickým vlivům. Nelze jednotlivé aspekty analyzovat izolovaně, ale vždy se musí jednat o analýzu ve vzájemných vazbách, neboť realizace jednoho aspektu podstatně ovlivňuje realizaci aspektů jiných. K dosažení stanoveného cíle nevede pouze jediná cesta. Nejčastější odlišnosti vznikají při volbě dřevinné skladby, ve způsobu sadby a v péči o kultury (Mauer 2009).

Před každou obnovou musí být jasně definována funkce porostu, protože ta výrazně ovlivňuje i další aspekty. Lesy v České republice jsou rozděleny dle převažující funkce do tří kategorií: lesy hospodářské, lesy ochranné a lesy zvláštního určení (Mauer 2009).

Optimální způsob obnovy je nezbytné stanovit na základě analýzy ekotopu – na základě komplexních znalostí podmínek stanoviště. Podmínky stanoviště lze převzít z určených hospodářských souborů, souborů lesních typů nebo lesních typů. Nejvýhodnější je vycházet z lesních typů, neboť ty představují nejméně heterogenní celky. Avšak ani jasně vylišený lesní typ nedokáže vystihnout všechny aktuální a nezbytné parametry a znaky pro analýzu obnovy. Dále je třeba popsat stanoviště z hlediska ohrožení větrem, časnými nebo pozdními mrazy, sněhem, imisemi a námrazou. Nedílnou součástí analýzy tvoří informace o stavu koncentrace zvěře, výskytu hlodavců a možných kalamitních biologických škůdců (např. klikoroh borový). Významnou roli hrají i půdní a fyzikální vlastnosti a stav bylinné a travinné vegetace (buřeně) (Mauer 2009).

Volba dřevinné skladby patří mezi nejdůležitější a zároveň nejproblematictější aspekt při plánování obnovy. Problém spočívá v tom, že nikdo neví, jak se změní podmínky stanoviště za několik desítek let a jak na tuto případnou změnu bude porost reagovat. Dřevinnou skladbu limituje zejména funkce nového porostu a stanovištní podmínky – viz tab. 1 Dále ji ovlivňuje lesnická legislativa a legislativní předpisy ochrany přírody. Pro správný výběr dřevinné skladby lze čerpat informace i z historie předcházejících porostů na dané lokalitě (informace o dřevinné skladbě, zdravotním stavu, bonitě, poškození) a ze současného stavu porostů rostoucích na stejných nebo podobných stanovištích v oblasti (Mauer 2009).

Tab. 1 Přehled přirozené dřevinné skladby ve vybraných SLT dle Průša (2001)

SLT	Přirozená skladba	Cílová skladba	Cílová skladba (alternat.)
3D	BK 6, LP 2, DB 2, JV, JD	SM 6, JD 1, BK 2, MD 1	BK 7, MD (SM) 3
3V	BK 3, DB 3, JD 3, JV 1	SM 7, JD 2, BK 1, KL, MD	
4K	BK 7, DB 1, JD 2	SM 7, BK 2, MD 1	BK 8, DB 1, MD 1
4S	BK 8, JD 2, DB (BK, JD)	SM 7, BK 2, MD 1, DB, BK	BK 8, MD 2, DB, JD
4F	BK 7, JD 2, LP 1, DB, KL	SM 6, JD 2, BK 1, KL 1, MD	
4H	BK 8, JD 2, DB, LP	SM 6, BK 2, JD 1, MD 1	BK 7, MD 3
4D	BK 6, JV 1, LP 2, JD 1	SM 6, BK (LP) 2, MD 2, KL	BK 7–8, MD (SM) 2–3
4O	JD 4, DB 4, BK 2, OS	SM 6, JD 2, DB 2, BK	

Přednosti umělé obnovy generativní – výsadba sadebního materiálu. Mezi hlavní přednosti výsadby sazenic patří:

- a) Obnova není závislá na výskytu semenných roků.
- b) Představuje potenciální záruku genetické kvality nových porostů.
- c) Lze zvyšovat genetickou kvalitu nových porostů při respektování pravidel přenosu.
- d) Sadební materiál rychleji překonává všechna nebezpečí v juvenilním stádiu – především rychleji odrůstá vlivu buřene a zvěře.
- e) Sadební materiál lze rozčlenit podle přírodních podmínek.
- f) Obnova není závislá na stavu obnovovaného porostu. Tato přednost se projevuje například v případech rozsáhlých kalamit.

g) Snadněji lze zabezpečit cílovou dřevinnou skladbu a zkrátit dobu obmýetí přibližně o počet let rovnající se fyzickému věku sazenic.

h) Výchova porostů je méně nákladná ve srovnání s přirozenou obnovou.

(Poleno et al. 2011; Kantor et al. 2014)

3.7.1 Nevýhody umělé obnovy generativní – výsadba sadebního materiálu

Jako nejzásadnější nevýhody výsadby lze uvést:

a) Náklady na obnovu jsou vyšší.

b) Poskytuje menší možnosti výběru jedinců během výchovy.

c) Mohou vznikat ztráty v důsledku „šoku sazenic z výsadby“ a další zalesňovací ztráty.

d) Může docházet k poškození a deformacím kořenového systému sazenic.

e) Není zaručeno respektování provenienčních zásad.

(Kantor et al. 2014)

f) Dochází k zužování genetického základu jedinců.

(Bergmann 1985)

3.8 Kombinovaná obnova

Korpel' et al. (1991) uvádí, že se poměrně zřídka vyskytují porosty, které vznikly pouze přirozenou obnovou. Ve většině případů základ nového porostu tvoří přirozené zmlazení, které je účelně uměle doplněno dřevinami obnovního cíle. Příčiny nedostatečné přirozené obnovy jsou různé: nevhodný stav půdy a mateřského porostu, nedostatečná hustota náletu a nárůstu, narušení procesu přirozené obnovy a poškození náletu a nárůstu těžebními a přibližovacími technologiemi.

Kombinovaná obnova je tedy takový typ obnovy, při kterém probíhá přirozená a umělá obnova na jedné obnovované ploše. Podle růstové dynamiky lze umělou obnovu realizovat v předstihu před přirozenou obnovou, nebo současně s ní (Mauer 2009).

3.9 Obnova kalamitních holin

Porost významně ovlivňuje půdu, kterou vylepšuje svými kořeny, obohacuje opadem listů a zároveň ji kryje a chrání před přímými účinky slunce, mrazu a prudkých dešťů. Po jeho odstranění pozitivní účinky mizí tím víc, čím je holina větší. Krajní extrém tvoří kalamitní plochy několik desítek hektarů veliké, které se svým klimatem vzdálily lesnímu klimatu a spíše se podobají klimatu bezlesých krajín. Proto je toto prostředí pro opětovné zalesnění krajně extrémní a biologicky nevyhovující (Pěničik et al. 1958).

Obnova lesa na kalamitních holinách je spojena s mnoha potížemi způsobenými především extrémními klimatickými podmínkami (Tužinský, Gregor 2011), zabuřeněním, zamokřením, mineralizací humusových horizontů, erozí a přemnožením škodlivých organismů (klikoroh, myšovití...) (Mauer 2011).

Dosavadní postupy obnovy kalamitních holin využívaly především umělou obnovu cílových dřevin, eventuálně v kombinaci s přirozenou obnovou. Avšak jednorázová umělá obnova rozsáhlých holin klade velmi vysoké požadavky na počty a kvalitu sadebního materiálu, techniku a organizaci práce. Vlivem nepříznivých podmínek prostředí často cílové dřeviny, které jsou přímo vnášené na kalamitní plochy, vykazují vysokou mortalitu a pomalý růst. Nejenom, že se prodražuje celá ekonomika zakládání lesních porostů v důsledku potřeby vysokého počtu jedinců při výsadbě, opakovaného vylepšování a nezbytné důkladné péče a ochrany o obnovu, ale také opět vznikají plošně rozsáhlé, stejnověké porosty s omezenou výškovou diferenciací, které nemohou do budoucna zajistit odpovídající stabilitu a vitalitu nově vznikajících porostů s ohledem na očekávané klimatické změny a s tím spojená rizika opakování kalamit (Souček et al. 2016).

Rozsáhle kalamitní holiny je vhodné obnovovat pomocí přípravného porostu (dvoufázová obnova). Rychlý růst přípravných dřevin v mládí a schopnost odrůstat v podmínkách kalamitních holin zajišťuje vytvoření porostního zápoje, a tím dosažení příznivějších růstových podmínek, do kterých již lze cílovou dřevinu vnášet. Podsadby přípravného porostu se provádějí až v určitém časovém odstupu (Souček et al. 2016). K perspektivním dřevinám pro zakládání přípravných porostů lze zařadit břízu bělokorou (*Betula pendula* Roth.) (Martiník 2014).

Z ekonomického hlediska dochází při dvoufázové obnově k úspoře nákladů při obnově porostu cílových dřevin pod ochranou porostu přípravných dřevin a k vlastnímu ekonomickému zhodnocení produkce přípravného porostu (Souček et al. 2016).

3.10 Péče o kultury a nárosty

Kultura představuje mladý, uměle založený porost, který není dosud zapojený. Naopak nárost je mladý, růstově zabezpečený lesní porost vzniklý přirozenou obnovou, který roste jednotlivě nebo v různých hloučcích a zatím nedosahuje úplného zápoje na porostní ploše (Korpel' et al. 1991).

Lesní kultury jsou v prvních letech života vystavené působení různým nepříznivým vlivům, které i přes pečlivou sadbu a síji mohou brzdit, nebo ohrožovat jejich existenci. Sazenice se dostávají do nového prostředí, které spolu s klimatickými poměry podstatně ovlivňuje jejich ujetí a růst. Proto je nutné, aby za vykonanými zalesňovacími pracemi následovala péče o vysázené kultury, zejména proti působení abiotických a biotických činitelů. Největším problémem mnohých zalesňovaných stanovišť je boj s buřením a zvěří (Kulla et al. 2012).

Další péče v těchto nejmladších porostech spočívá například ve včasném uvolnění vznikajících porostů od mateřského porostu, ochraně proti poškozování nového porostu těžbou a vyklizováním dříví, ošetřování sazenic, vylepšování kultur a doplňování nárostů (Korpel' et al. 1991).

3.10.1 Vylepšování kultur a doplňování nárostů

Vylepšování kultur spočívá v nahrazování odumřelých sazenic novými sazenicemi. U nárostu a náletu se provádí zejména doplňování – osázení přirozeně neobnovených míst. Pro vylepšování a doplňování se užívá silný a vitální sadební materiál. K těmto opatřením se přistupuje, pokud velikost ztrát a nerovnoměrnost jejich výskytu po ploše může negativně ovlivnit kvalitu, stabilitu i další vývoj následného porostu (Poleno et al. 2009).

Za normálních podmínek nastávají největší ztráty po první zimě a v průběhu druhého roku. Obecný postup pro vylepšování je následující: po první zimě se užívá stejná dřevina i stejný typ sadebního materiálu, po druhé zimě se využívá stejná dřevina

a vyšší sadební materiál nebo stejný sadební materiál krytokořenný a po třetí a dalších zimách se již volí jiné rychle rostoucí dřeviny (MD, OS). Snahou není pouze nahradit uhynulé rostliny, ale také zajistit výškovou homogenitu kultury. Kultura se nemusí vylepšovat, pokud v kultuře roste nálet, který dřevinnou skladbou, výškou a rozmístěním odpovídá kritériím zajištěné kultury (Mauer 2009).

3.10.2 Ochrana mladých porostů proti zvěři

Zvěř představuje nedílnou součást přírody, tedy všech ekosystémů, a to jak lesních, tak zemědělských (polních). Relativně vyvážený stav „zvěř versus les“ se začal měnit až na základě industrializace společnosti a požadavků lidí na úzce specializované hospodářské dřeviny a sortimenty. Se vznikem rozlehlých monokulturních porostů se zmenšil a především změnil výživový potenciál krajiny. Z tohoto důvodu byla a je zvěř nucena využívat dostupné zdroje potravy nebo hledat náhradní. Dalším výrazným faktorem působícím na zvěř v lesních ekosystémech je neustálý rekreační tlak. Zvěř je ustavičně rušena, stresována a i proto se velmi často zdržuje v mladých porostech, kde může způsobovat rozsáhlé škody (Novák 2010).

V současné době je hojně diskutovaným tématem volba optimálního (únosného) množství zvěře na daném území. Pokud nastane nerovnovážený stav, začnou se vyskytovat lokální škody na lesních porostech a polních kulturách, které jsou ve většině případů způsobené účelovým mysliveckým, lesnickým a zemědělským hospodařením (Novák 2010).

Zvěř škodí na mladých porostech zejména okusem terminálu, bočním okusem, vytloukáním (MD, DG), ohryzem, loupáním, zlomením kmene, vytažením nebo vyrytím vysázených rostlin. Ochrana rostlin je obzvláště nezbytná v místech se zvýšeným stavem zvěře (spárkatá zvěř) a u druhů rostlin, které se v oblasti dosud nevyskytují nebo vyskytují v omezeném množství. Zvěř častěji a více poškozuje nově vysázené rostliny, neboť chutnají odlišně, než rostliny vysázené delší dobu. Z tohoto důvodu musí být rostlina chráněná ihned po výsadbě. Další základní pravidlo ochrany rostlin spočívá v tom, že žádný způsob ochrany nesmí poškozovat zvěř ani chráněnou rostlinu (Mauer 2009).

Podle způsobu lze ochranu proti škodám zvěří dělit: na mechanickou, chemickou, biologickou a technologickou. Dále se podle rozsahu rozděluje: na plošnou,

chránící celou rostlinu a chránící část rostliny. Princip mechanické ochrany spočívá v umístění pevné překážky, která zabrání přístupu zvěře. Do této skupiny patří i ochrana, která způsobuje vylekání zvěře (zradidla). Podstatou chemické ochrany je aplikace chemických látek, které zvěř odpuzují. Základní myšlenka biologické ochrany tkví ve vytvoření vhodné potravní nabídky, která je tvořena pro zvěř atraktivními druhy dřevin, ale ty zároveň nesmí představovat cíl hospodaření. Biologickou ochranu je vhodné provádět tak, „aby se vlk nažral a koza zůstala celá“. Vysazovat a pěstovat rostliny tak, aby je zvěř neviděla, tvoří hlavní princip technologické ochrany (Mauer 2009).

Okamžitá opatření při výrazně zvýšeném stavu zvěře by měla podle Košuliče (2008) také zahrnovat zavedení profesionálních lovců, zásadní změny způsobů lovu, které by lov usnadnily a všechny druhy spárkaté zvěře lovit, dokud škody způsobené zvěří neklesnou pod stanovenou hranici. Než se tak stane, je nezbytné důkladně oplocovat (Mauer 2009).

Oplocenka vytváří plot, který brání vstupu zvěře do oplocené části. Sloupky (kůly) se používají především dřevěné, méně často betonové a kovové. Vlastní plot mohou tvořit dřevěné latě (pole), dále také kovové nebo méně vhodné umělohmotné pletivo. Výška oplocenky je závislá podle druhu škodící zvěře. Oplocenka chránící před srnčí zvěří by měla dosahovat minimálně výšky 1,6 m. Žebříkové přelízky představují nezbytnou součást každé oplocenky, naopak nevhodná jsou vrátka (Mauer 2009).

Individuální ohrádky (oplůtky) chrání rostlinu po celém jejím obvodu. Skládají se z kovového (umělohmotného) pletiva nebo z dřevěných latí. Ohrádka musí být dostatečně široká, vysoká a stabilizovaná zaraženým kulem do země. Tento způsob ochrany je vhodný při ochraně malého počtu jedinců (Mauer 2009).

Plastové chrániče chránící celou rostlinu se užívají pouze na ochranu listnáčů zejména u menšího počtu vysazovaných jedinců. Tyto chrániče nebyly prioritně vyvinuty na ochranu rostlin proti škodám zvěří, ale jako skleníky, které mají stimulovat výškový růst. Celá rostlina je umístěna do vzduch nepropouštějícího kompaktního plastového tubusu nebo do obalu s boční perforací. Chranič musí být spodní částí zapuštěn do půdy zbavené buřene a pevně stabilizován kulem (Mauer 2009).

Princip repelentů, synteticky průmyslově vyráběných látek, tkví v odpuzování zvěře zápachem, barvou a hmatem. Repelent nesmí negativně působit na rostlinu anebo škodit zvěří. Existuje celá řada repelentů: proti letnímu nebo zimnímu okusu, pouze na

ochranu jehličnatých nebo listnatých dřevin nebo na ochranu všech druhů. Aplikace se provádí nátěrem nebo postřikem (Mauer 2009).

3.10.3 Ochrana mladých porostů proti buření

Bylinný kryt půdy a křovinný podrost ovlivňuje celé stanoviště i pozitivními účinky. Zpomaluje odtok srážkové vody, chrání půdu před erozí, vysušováním a je zdrojem organické hmoty. Poskytuje dřevinám optickou ochranu před zvěří, zlepšuje mikroklima prostředí, chrání dřeviny před slunečním úpalem, přízemními mrazy a dalšími nepříznivými povětrnostními vlivy (Kulla et al. 2012).

Jako nežádoucí škodlivá vegetace se uplatňuje tehdy, pokud začne bránit přirozené a umělé obnově a vnášeným cílovým dřevinám v obnovovaném porostu. Buřeň pro obnovované dřeviny představuje silnou konkurenci v boji o prostor, vláhu, světlo a živiny, dále zhoršuje jejich ujímavost a přežívání, zpomaluje odrůstání jiným škodlivým činitelům, jako je například mráz a zvěř, zhoršuje zdravotní stav dřevin a zvyšuje jejich náchylnost k poškození dalšími škodlivými činiteli, jako jsou například houbová onemocnění, sucho, sníh a hlodavci (Kulla et al. 2012).

Ošetřování a ochrana porostů je závislá na druhu buřene. Obecně síla a frekvence zásahu proti buření je v přímém vztahu nejen s trofností stanoviště, ale také se světlo milností dřevin. Světlo milné dřeviny je potřebné ošetřovat více a častěji než rostliny stínomilné. Častější ošetřování vyžadují i rostliny slabé (semenáčky). Podle principu se ochrana proti buření rozděluje do tří kategorií: mechanická (ožínání, sešlapávání, mulčování, roztloukání, ruční vytrhávání, pletí) chemická (aplikace herbicidů) a technologická (kombinace mechanické a chemické) (Mauer 2009).

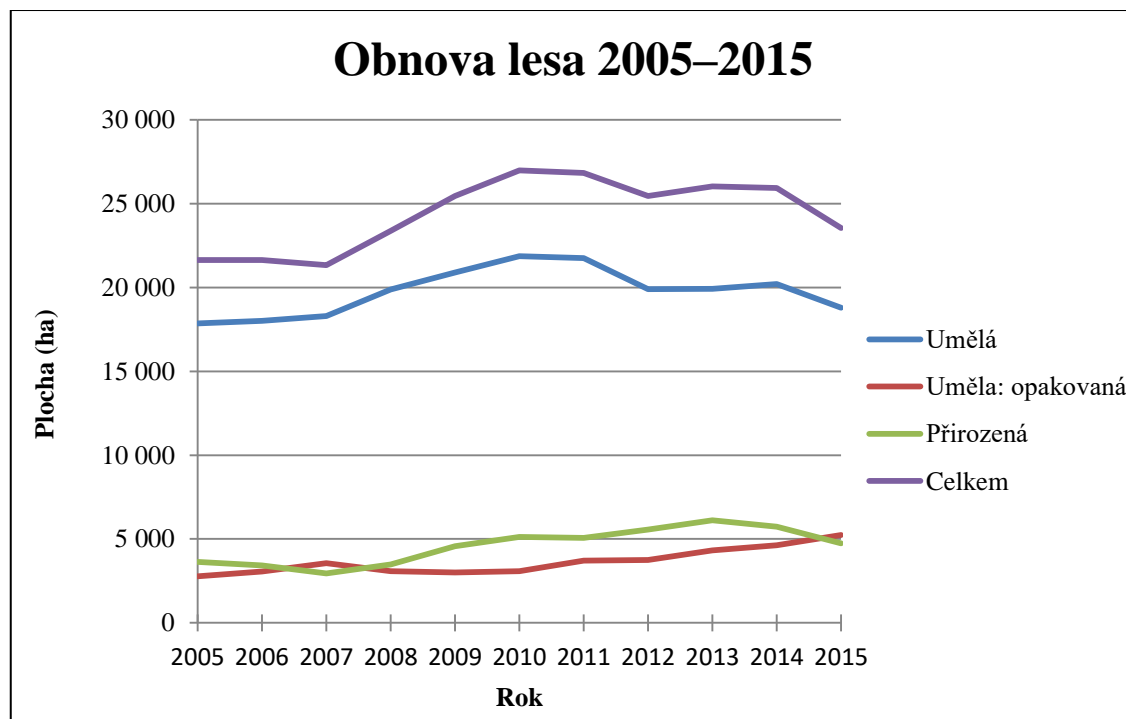
Ožínáním se uřízne nadzemní část rostliny. Lze ho provádět na celé porostní ploše, v pruhu nebo pouze individuálně kolem jednotlivých dřevin. Dále se rozlišuje ožínání na nízké a vysoké strniště. Sežínání na vysoké strniště se používá jako ochrana proti škodám zvěří, mrazem, pro stimulaci výškového růstu a v době kdy nelze náhle vystavit jedince slunečnímu záření (letní měsíce). Ožnutá buřeň se pokládá kolem jednotlivých rostlin (Mauer 2009). V travinných typech je ošetření potřebné alespoň na podzim (vyžínání, ošlapávání), aby jedinci nebyli zavaleni. Ošetření nejméně dvakrát za rok je nutné u vysokobylinných typů (kapradyň). První je nejlépe provádět v plném rozvoji buřene, ale ještě před odkvetením, druhé v podzimních měsících (Kulla et al. 2012).

Principem chemické eliminace buřeně je užití chemický látek, které buřen umrtví (herbicidy) nebo zpomalí její růst (fytohormony) (Mauer 2009). Při ochraně kultur se volba herbicidu řídí podle převažujícího druhu buřeně, podle míry zabuřnění a podle místních stanovištních podmínek (Kulla et al. 2012).

3.11 Stav obnovy lesa v České republice

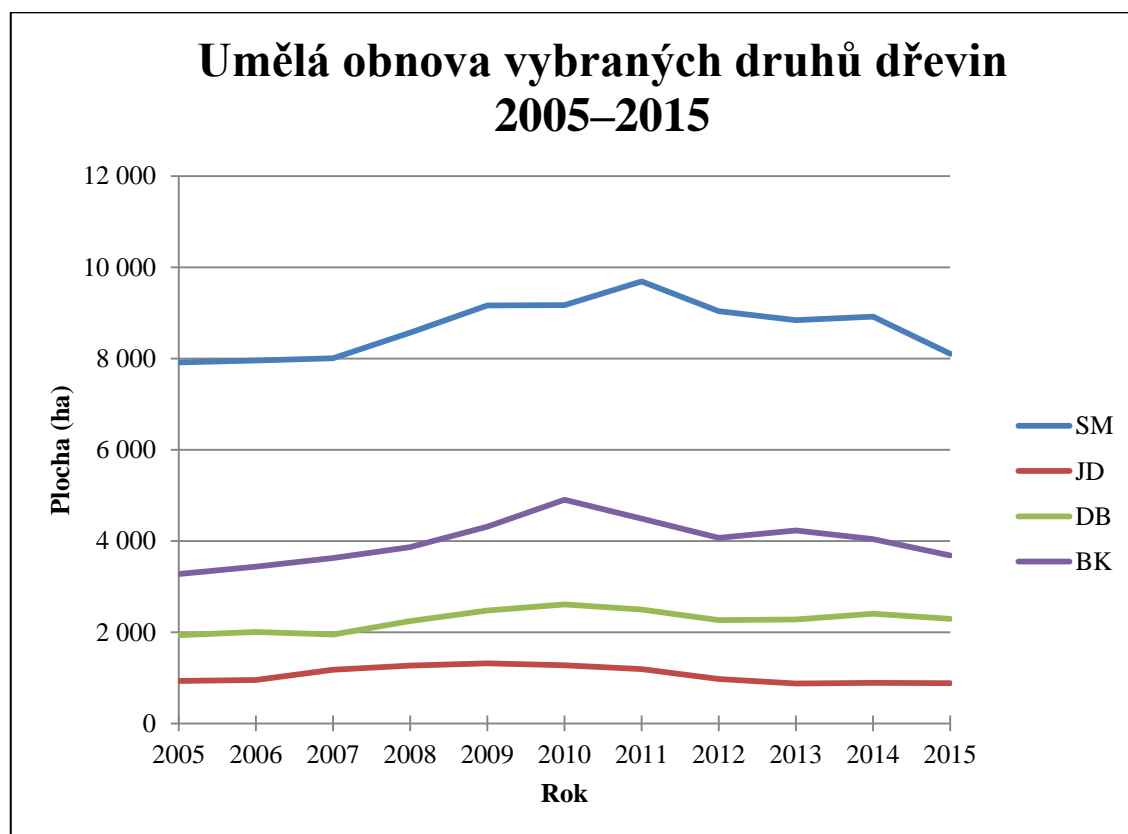
V roce 1936 se přirozená obnova na obnově našich lesů podílela 23 % (včetně výmladkových lesů). V následujících letech výrazně klesla. V roce 1960 dosahovala 7 %, v roce 1985 a 1990 pouze 2 % a v roce 1994 mírně stoupla na 3 % (Souček et al. 1995).

Plocha obnovených lesních porostů v České republice za rok 2015 činila 23 546 ha. Oproti předchozím rokům mírně poklesla, nicméně ve srovnání s předešlými lety je tato plocha srovnatelná a vykazuje vyrovnaný trend – viz obr. 2. Z této celkové obnovené plochy bylo 4 749 ha (20,2 %) obnovenou přirozenou obnovou a ve srovnání s rokem 2014 vykazuje přirozená obnova také mírný pokles (Mze 2016).



Obr. 2 Vývoj obnovy lesa od roku 2005 do roku 2015 (Mze 2009; Mze 2012; Mze 2016)

Nejvíce lesní porostní plochy v rozmezí let 2005–2015 bylo obnoveno v roce 2010, kdy celková obnovená plocha dosáhla 26 986 ha. V roce 2011 nepatrně klesla na 6 830 ha (Mze 2012).



Obr. 3 Umělá obnova SM, JD, DB a BK od roku 2005–2015 (Mze 2009; Mze 2012; Mze 2016)

V roce 2015 bylo uměle obnoveno 8 101 ha smrkem ztepilým (obr. 3), 2 130 ha borovicí lesní, 884 ha jedlí bělokorou (obr. 3), 222 ha modřínem opadavým, 214 ha ostatními jehličnatými dřevinami, 3 678 ha bukem lesním (obr. 3), 2 283 ha dubem (obr. 3), 295 ha lípou, 62 ha topolem a 918 ha ostatními listnatými dřevinami. Tyto hodnoty umělé obnovy jsou včetně zalesnění pod porostem. Podíl listnatých dřevin na umělé obnově je z dlouhodobějšího hlediska stabilní. V roce 2015 dosáhl tento podíl 38,5 % (Mze 2016).

3.12 Stav a vývoj lesních porostů v podhůří Orlických hor a v Orlických horách

Vývoj lesů v Orlických horách byl obdobný jako v ostatních lesích v pohraničních oblastech České republiky. S postupem osidlování podhůří a horských poloh docházelo k mýcení lesů a zejména v 16. a 17. století byly původní přirozené jedlobukové, na hřebenech smrkové porosty vytěženy a nahrazeny monokulturami smrku různého původu (smrk místní, nížinný a z jiných horských oblastí Čech). Ty byly v osmdesátých letech 20. století poškozeny imisemi. V současnosti naopak smrkové porosty ohrožuje kůrovcová kalamita (Černošus 2007) a sucho (Schmidt-Vogt 1990; Černošus 2007).

Změna v pěstování lesů nastala počátkem devadesátých let 20. století se změnou vlastnických poměrů. Cílem změn bylo zvýšení ekologické stability a biodiverzity porostu. Stále více se prosazují maloplošné a podrovní způsoby hospodaření. Dochází ke zvýšení podílu listnatých a melioračních dřevin v porostech. Snahou je zachování produkční a mimoprodukční funkcí lesa zejména vodohospodářské a rekreační (Černošus 2007).

3.13 Výzkumy provedené v blízkosti zájmového území zabývající se problematikou sucha

Výzkum zaměřený na suché periody v Orlických horách během vegetační sezóny a jejich potenciální vliv na ujmavost a zdravotní stav smrkových kultur byl založen v povodí U dvou louček. Toto malé lesní povodí se nachází ve vrcholové partii Orlických hor, v katastru obce Říčky, v nadmořské výšce 880–950 m n. m., na pozemcích Správy Kolowratských lesů. Pro vyhodnocení vlivu sucha byla vybrána suchá období delší deseti dnů nebo s maximálním úhrnem srážek do 5 mm. Z výsledků měření vyplývá, že suché periody se vyskytují na přelomu května a června a od srpna do října (viz tab. 2). Pokles sacího tlaku k bodu vadnutí v měsíci květnu a červnu je pro smrkové kultury velmi nepříznivý, zejména pak pro novou výsadbu (Černošus 2000).

Tab. 2 Výsledky výzkumu – období bez srážek, nebo se srážkou do 5 mm (Černohous 2000)

Rok	Období sucha	Celkem dnů sucha	Srážky za vegetační období (mm ²)
1992	12. 5. – 4.6.; 9. 6. – 2. 7.; 16. 7. – 30. 7.; 2. 8. – 13. 8.; 16. 9. – 4. 10.	94	501,9
1993	11. 5. – 21.5.; 11.8. – 22.8.	23	550,6
1994	20. 5. – 30.5; 7. 6. – 16. 6.; 19. 6. – 6. 7.; 20. 7. – 8.8.; 13. 8. – 24. 8.; 16. 9. – 30. 9.; 3. 10. – 28. 10.	112	521,6
1995	20. 7. – 7. 8.; 3. 10. – 24. 10.	44	705,4
1996	29. 5. – 12. 6.; 13. 7. – 23. 7.; 15. 8. – 27. 8.; 20. 9. – 1. 10.	48	689,9
1997	1. 6. – 14. 6; 21. 6. – 29. 6.; 3. 8. – 28. 8.; 20. 9. – 1. 10.	61	811,6
1998	1. 5. – 17. 5.; 24. 5. – 10. 6.; 18. 9. – 29. 9.	46	801,8
1999	21. 7. – 10. 8.; 3. 9. – 20. 9.	39	455,9

Další výzkum byl proveden v oblasti Suchého vrchu (LS Lanškroun, 995 m n. m.) a Anenského vrchu (LS Rychnov nad Kněžnou, 991 m n. m). V letech 2003–2004 ovlivnily meteorologické faktory zdravotní stav porostů. Rok 2003 se vyznačoval extrémním suchem v průběhu vegetační sezóny. V dubnu spadlo v oblasti Suchého vrchu pouze 11 mm srážek a červnu 20 mm. Také srpen a září byly velmi suché. Tento vliv nedostatku půdní vláhy nepůsobil pravděpodobně ve sledovaných oblastech výraznější stres vadnutím. Naopak v oblasti Anenského vrchu se zdravotní stav porostů zlepšil, což lze připsat především teplému počasí. V roce 2004 spadlo dokonce méně srážek než v roce 2003, avšak úroveň srážek byla vyrovnanější, proto stres suchem ve svrchních půdních horizontech byl méně výrazný než v roce 2003 (Šrámek et al. 2009).

Podle současných předpokladů by se klimatické podmínky v této oblasti neměly do roku 2030 výrazněji měnit. Avšak již v roce 2050 by klimatické podmínky většiny tohoto území měly být shodné s podmínkám odpovídající nejméně o jeden stupeň nižšímu lesnímu vegetačnímu stupni (2.–3. LVS). Vhodné podmínky pro růst smrku by podle předpovědi měly být zachovány pouze v nejvyšších partiích Orlických hor (CzechGlobe 2017).

4 Materiál a metodika

4.1 Materiál

4.1.1 Širší územní vztahy

Zájmové území se nachází na území Pardubického kraje. Je součástí revíru Letohrad, který spadá pod Lesní správu Lanškroun (LHP Lanškroun 2007–2016).

Revír Letohrad

Revír Letohrad leží v nejsevernější části Lesní správy Lanškroun. Celková plocha pozemků určených k plnění funkcí lesa revíru Letohrad čítá 1605,15 ha. Hranice revírů ze severovýchodní strany v úseku Lichkov – České Petrovice probíhá po česko-polské státní hranici. Severozápadní hranice probíhající od Klášterce nad Orlicí až po Dlouhoňovice odděluje LS Lanškroun od Parishových lesů a LS Rychnov nad Kněžnou (Lesy ČR 2017a). Revír Letohrad patří do tří přírodních lesních oblastí (viz tab. 3).

Tab. 3 Přírodní lesní oblasti revíru Letohrad (LHP Lanškroun 2007–2016)

Přírodní lesní oblast	Plocha PUPFL v ha	Plocha v %
25-Orlické hory	651,58	40,60
26-Předhoří Orlických hor	825,17	51,40
31-Českomoravské Mezihoří	128,40	8,00
Celkem	1605,15	100%

Lesy v krajině netvoří jednotný komplex, ale jsou rozptýleny do několika středně velkých celků (Lesy ČR 2017b). Na revíru převažuje lesní vegetační stupeň bukový, dále pak se vykytuje jedlobukový, dubobukový a smrkobukový – viz tab. 4 (LHP Lanškroun 2007–2016).

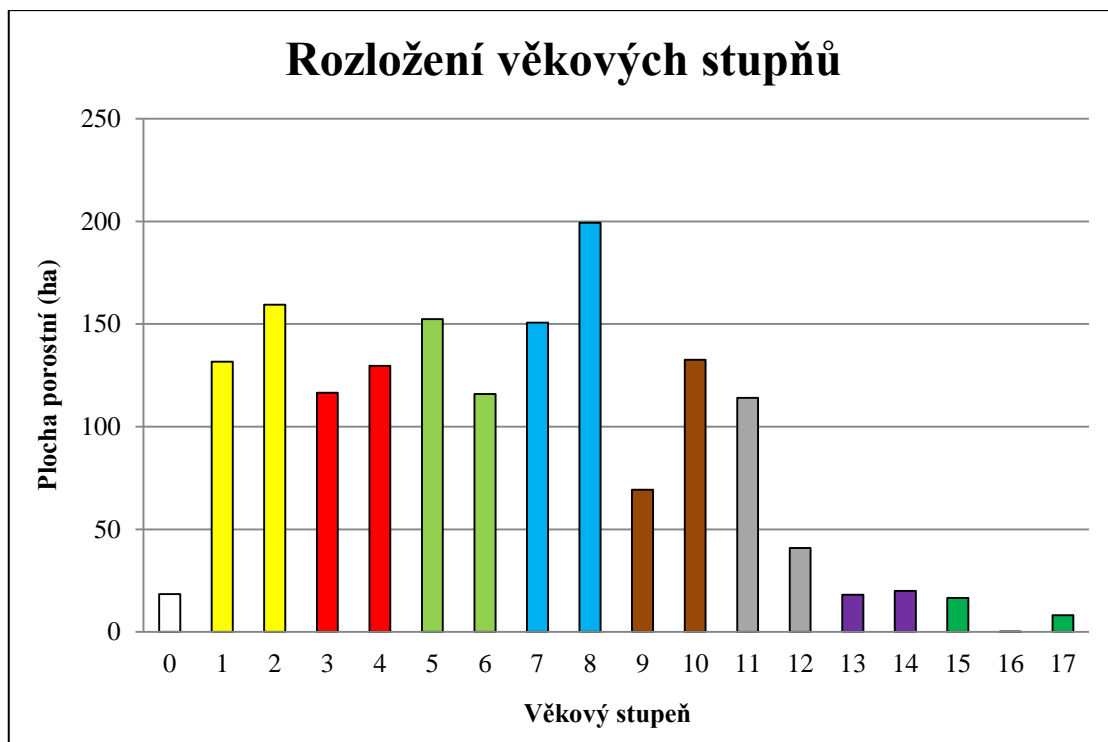
Tab. 4 Zastoupení lesních vegetačních stupňů revíru Letohrad (LHP Lanškroun 2007–2016)

Lesní vegetační stupeň	Plocha porostní v ha	Plocha v %
3 – dubobukový	225,05	14,30
4 – bukový	691,49	43,88
5 - jedlobukový	599,81	38,06
6 – smrkobukový	59,36	3,76
Celkem	1575,71	100%

Plošně nejvíce zastoupenou dřevinou je smrk, který se vyskytuje na 74,2 % území, dále pak modřín (7,1 %), buk (3,9), borovice (3,8 %), jasan (3,0 %), javor (1,8 %), bříza (1,7 %), jedle (1,3 %) a dub (1,2 %). Ostatní dřeviny jsou zastoupeny maximálně do jednoho procenta (LHP Lanškroun 2007–2016).

Nejrozšířenějším hospodářským souborem na území revíru Letohrad je hospodářský soubor 531 (SM hosp. kyselých stanovišť vyšších poloh), který zaujímá plochu 442,76 ha (28,1 %) porostní plochy. Na 396, 08 ha (25,1 %) porostní plochy je vymezen hospodářský soubor 451 (SM hosp. živných stanovišť středních poloh). Hospodářský soubor 431 (SM hosp. kyselých stanovišť středních poloh) zaujímá 279,18 ha (11,4 %) porostní plochy a hospodářský soubor 551 (SM hosp. živných stanovišť vyšších poloh) necelých 143 ha (9 %) porostní plochy (LHP Lanškroun 2007–2016).

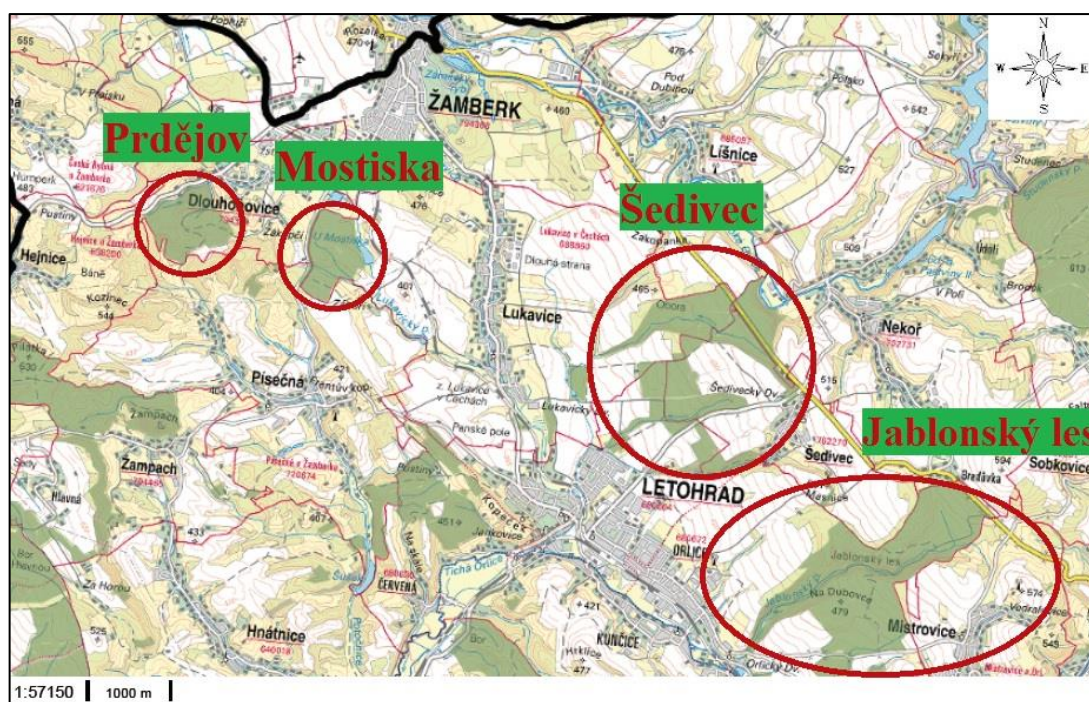
Z věkových stupňů je na revíru nejvíce plošně zastoupen 8. a 2. věkový stupeň – viz obr. 4 (LHP Lanškroun 2007–2016).



Obr. 4 Rozložení věkových stupňů revíru Letohrad (LHP Letohrad 2007–2016)

Charakteristika dílčích oblastí s vybranými kalamitními plochami

Zkoumané kalamitní plochy se nacházejí na území revíru Letohrad v dílčích oblastech Prdějov, Mostiska, Šedivec a Jablonský les (viz obr. 5). Všechny tyto lokality spadají do přírodní lesní oblasti 26 – Předhoří Orlických hor (ÚHUL 2000).



Obr. 5 Přehledová mapa vybraných oblastí revíru Letohrad (Lesy ČR 2017b)

Regionální členění reliéfu oblasti:**Provincie:** Česká vysočina**Soustava:** Krkonošsko – jesenická soustava**Podsoustava:** Orlická podsoustava**Celek:** Podorlická pahorkatina**Podcelek:** Žamberská pahorkatina

(Demek et al. 2006)

Žamberecká pahorkatina se nachází ve střední části Podorlické pahorkatiny. Střední výška podcelku je 455,8 m n. m. Průměrný sklon oblasti dosahuje hodnoty 4°43'. Tato členitá vrchovina se rozkládá na horninách novoměstské a zábřežské skupiny, granodioritech až křemenných dioritech, svrchnokřídových a permských sedimentech s lokalitami neogenních sedimentů, převážně v povodí Divoké a Tiché Orlice. Nejvyšším bodem podcelku je Pólův kopec s nadmořskou výškou 657,1 m n. m. (Demek et al. 2006).

Nejvyšší nadmořské výšky ze zájmových oblastí dosahuje Jablonský les, který se leží v rozpětí 400–550 m n. m. Nadmořská výška oblastí Prdějov a Šedivec se pohybuje mezi 450–510 m n. m. Mostiska, nejnižše položená zájmová oblast, dosahují nadmořské výšky cca 400 m n. m (Mapy.cz 2017).

V oblasti Prdějov převažuje půdní typ kambizem (mezobazická, dystrická a modální). Podél vodního toku se vyskytuje kambizem oglejená a glejová. Největší část Mostisek tvoří kambizem glejová a vyluhovaná. V menší míře se lze setkat s glejí kambickou. V oblasti Šedivec se nachází kambizem modální, mesobazická, oglejená a vyluhovaná, dále pak pseudoglej kambický. Nejvíce území Jablonského lesa je tvořeno kambizemí mesobazickou, dále pak modální, glejovou a vyluhovanou. Podél toku se vyskytuje glej fluvický (Česká geologická služba 2017).

Dle Quitta (1971) je území začleněno do mírně teplé oblasti MT 2, pro kterou je charakteristické krátké, mírně vlhké, mírné až mírně chladné léto, přechodné období krátké s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou.

Tab. 5 Průměrné měsíční srážky v Pardubickém kraji za rok 2015 a 2016 (ČHMU 2017b)

Pardubický kraj	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Úhrn srážek [mm] 2015	56	10	54	20	47	47	37	88	25	44	87	22	536
Úhrn srážek [mm] 2016	33	62	43	43	62	65	85	31	16	58	38	32	568
Dlouh. srážk. normál 1961-1990 [mm]	47	40	42	46	77	87	82	84	56	45	52	54	711

Úhrn srážek za rok 2015 a 2016 pro Pardubický kraj je v porovnání s dlouhodobým srážkovým normálem výrazně nižší (viz tab. 5). V roce 2015 spadlo průměrně o 32 mm srážek méně než v roce 2016. Nejdeštivější měsíc byl v roce 2015 srpen, v roce 2016 červenec. V roce 2015 spadlo nejméně srážek v lednu, v roce 2016 v září (ČHMU 2017b).

Tab. 6 Průměrné měsíční teploty v Pardubickém kraji za rok 2015 a 2016 (ČHMU 2017a)

Pardubický kraj	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Teplota [°C] 2015	0,9	0,1	4,0	7,8	12,3	16,1	20,3	21,6	13,3	8,0	5,6	3,6	9,5
Teplota [°C] 2016	-1,8	3,3	3,3	7,7	13,5	17,3	18,7	17,3	16,2	7,7	2,7	-0,8	8,8
Dlouh. teplot. normál vzduchu 1961-1990 [mm]	-3,1	-1,4	2,2	7,1	12,2	15,3	16,6	16,3	12,7	8,0	2,5	-1,3	7,2

Průměrná teplota za rok 2015 a 2016 pro Pardubický kraj je v porovnání s dlouhodobým teplotním normálem vyšší (viz tab. 6). Rok 2015 byl o 0,7 °C teplejší než rok 2016. Nejvyšší teplota v roce 2015 byla naměřena v srpnu, naopak nejnižší v únoru. Nejteplejší měsíc v roce 2016 byl červenec, naopak nejchladnější leden (ČHMU 2017a).

Zájmová oblast spadá do povodí Horního Labe. V okolí protékají Divoká a Tichá Orlice (Povodí Labe 2017).

4.2 Metody

4.2.1 Výběr kalamitních ploch

Z lesní hospodářské evidence byly pro území revíru Letohrad vygenerovány kalamitní plochy vzniklé při vichřici Emma. Následně bylo vybráno pro hodnocení zajištění 22 kalamitních ploch (viz tab. 7), v dílčí oblasti Prdějov 8, v Mostiskách 3, na Šedivci 5 a v Jablonském lese 6 ploch. Z tohoto souboru ploch bylo dále vybráno 6 ploch k dílčím šetřením (viz tab. 7).

Tab. 7 Přehled vybraných kalamitních ploch (zeleně zvýrazněné kalamitní plochy určené k dílčím šetřením)

Dílčí oblast	Číslo	JPRL	HS	SoLT	Plocha kalamitní plochy (ha)	Plocha mateřského porostu (ha)	Skladba mateřského porostu
Prdějov	1	309A07	411	4S	0,40	3,10	SM 55, BO 10, MD 5, BK 5, DB 5, KL 5, BR 5, LP 5, JS 5
	2	309A10	411	4S	0,10	1,64	SM 100
	3	309A15	431	4K	0,05	1,68	SM 50, BO 40, BK 10
	4	309D07	431	4K	0,05	2,74	SM 85, MD 6, BK 5, BO 4
	5	309D09	431	4K	0,05	1,86	SM 100
	6	309D15	431	4K	0,10	0,47	SM 90, BO 10
	7	309F11	431	4K	0,15	4,18	SM 88, BO 9, BK 3
	8	309G11	431	4K	0,23	3,17	SM 100
Mostiska	9	317B04	471	3V	0,05	0,78	SM 100
	10	317B08	451	3D	0,75	9,23	SM 83, JS 10, KL 2, OL 2, JD 2, DB 1
	11	317C08	471	3V	0,05	5,74	SM 90, BO 4, MD 2, BR 2, JD 2
Šedivec	12	330C09	451	4D	0,26	1,16	SM 90, DB 15, MD 15
	13	339B10	451	4S	0,05	0,42	SM 90, BO 10
	14	338C07	451	4S	0,36	4,61	SM 86, MD 10, BO 2, JS 2
	15	338C09b	471	4O	0,10	4,57	SM 55, MD 30, DBC 10, JS 5
	16	340A07	451	4H	0,23	11,15	SM 74, JS 10, KL 10, MD 5, BR 1
Jablonský les	17	335A10	451	4S	0,08	13,67	SM 64, MD 22, BR 5, BO 3, OL 3, JD 2, BK 1
	18	335D10	451	4S	0,05	5,75	SM 72, MD 18, BK 4, JD 3, BR 2, BO 1
	19	332C14	411	4F	0,15	0,22	JD 85, SM 10, JS 4, BK 1
	20	332B05	431	4K	0,12	4,56	SM 95, MD 5
	21	333C10a	451	4H	0,41	2,89	SM 74, MD 24, JS 1, KL 1
	22	333F04	451	4S	0,05	0,76	SM 80, MD 10, DB 10

4.2.2 Hodnocení zajištění porostů

Vybrané kalamitní plochy byly popsány z hlediska umístění, tvaru, orientace ke světovým stranám, stavu okolní porostní stěny, stavu umělé a přirozené obnovy. Hodnocení zajištění porostů bylo realizováno podle vyhlášky 139/2004 Sb. Zajištění se hodnotilo jak v rámci celého porostu, tak za jednotlivé dřeviny (resp. porostní části). Maximální ztráty porostu se stanovily odhadem.

Hodnocení zajištění porostů bylo prováděno ve dvou obdobích. První základní popis se uskutečnil v době vegetačního klidu na konci března 2016. Ve druhé polovině srpna 2016 proběhlo opětovné hodnocení a doplnění některých parametrů (buřň).

4.2.3 Optimalizace postupů obnovy na kalamitních plochách

U 15 kalamitních ploch byly uvedeny návrhy/optimalizace postupů obnovy z hlediska volby způsobu obnovy, dřevinné skladby a péče o založené kultury. Lze se domnívat, že při dodržení těchto postupů pravděpodobně mohly vzniknout kvalitnější a stabilnější porosty. Je důležité zmínit, že vytypované soubory lesních typů mateřských porostů uvedených v LHP 2007–2016 ne vždy odpovídají lokálním podmínkám vzniklých kalamitních ploch. Proto při volbě dřevin se jimi nelze vždy řídit.

4.2.4 Růst dřevin na kalamitních plochách

Za účelem posouzení odrůstání dřevin z umělé obnovy bylo vybráno celkem 6 kalamitních ploch (viz tab. 8), z čehož 3 reprezentují plochu charakteru maloplošného prvku (kotlík, násek s oboustrannou porostní stěnou) a 3 plochu velkoplošného prvku (holina). Při výběru ploch nehrála výhradní roli její velikost, ale mikroklima, které je ovlivňováno především dobou vystavení slunečnímu záření, stíněním porostní stěnou a rychlostí větru (např. Kantor et al. 2014). Pro zjednodušení pojmenování ploch byly plochy charakteru maloplošného prvku označeny písmenem M (malá) a plochy charakteru velkoplošného prvku V (velká).

Každá tato plocha také odpovídá pro účely měření i vhodnou dřevinnou skladbou (tab. 8).

Tab. 8 Plochy vybrané k měření nadzemní části a přírůstu dřevin

Číslo	Specifikace	Celkové označení	JPRL	HS	SLT	Plocha (ha)	Měřené dřeviny
1	M (malá)	4S-M	309A07	411	4S	0,40	SM – JD
8	V (velká)*	4K-V	309G11	431	4K	0,23	SM – JD
10	V (velká)	3D-V	317B08	451	3D	0,75	SM - DB – BK
12	M (malá)	4D-M	330C09	451	4D	0,26	SM
19	M (malá)	4F-M	332C14	411	4F	0,15	SM
21	V (velká)	4H-V	333C10a	451	4H	0,41	SM

* Pozn. Plocha navazuje na kalamitní plochu z roku 2007

a) Smrk ztepilý

Primárním cílem terénního šetření bylo na všech vybraných plochách (viz tab. 8) změřit výšku (cm) smrku ztepilého a jeho přírůst za rok 2015 a 2016 (cm). Na každé ploše bylo měření provedeno u 60–80 jedinců z umělé obnovy z roku 2009 (ne z pozdějšího vylepšování). Prvotním záměrem bylo navíc současně se smrkem analyzovat i výšku a přírůst ostatních dřevin z přirozené obnovy. Avšak z důvodu ovlivnění jejich růstu častým vyřezáváním bylo od tohoto záměru upuštěno. Z tohoto důvodu bylo prvotně zamýšlené měření na transektech nahrazeno měřením po jednotlivých řadách.

b) Jedle bělokorá

U jedle bělokoré byl zjišťován pouze jeden parametr – výška nadzemní části (cm). Cílem tohoto šetření bylo porovnat růst jedle bělokoré na ploše charakteru kotlíku s holinou (viz tab. 8). Podmínkou výběru ploch byla také jejich trofická a hydrická podobnost. Za velkoplošný prvek byla vybrána plocha 309G11. Na této ploše podle údajů z LHP 2007–2016 převažuje edafická kategorie svěží (S). Vybraná plocha maloplošného charakteru 309A07 byla podle údajů z LHP 2007–2016 vytypovaná jako kyselá (K), avšak část s výsadbou jedle podle druhového složení vegetace odpovídá spíše edafické kategorii svěží (S). Na každé této ploše, jednotlivě po celé části obnovní plochy, bylo změřeno 60 jedinců.

c) Dub letní, buk lesní, smrk ztepilý

Pro srovnání výšky (růstu) odlišných druhů dřevin z výsadby z roku 2009 rostoucích ve stejných přírodních podmínkách, na jedné kalamitní ploše, byla vybrána plocha 317B08 (V), zejména díky žádoucímu složení dřevinné skladby (DB, BK, SM). Měření výšky v cm bylo provedeno u 76 jedinců dubu letního a u 74 jedinců buku lesního pocházejících z výsadby z roku 2009. Šetření se realizovalo opět po řadách v různých částech porostu. Výška smrku ztepilého byla převzata z měření výšek a přírůstů smrku ztepilého (viz bod a).

Měření výšek dřevin a přírůstů za rok 2015 a 2016 bylo realizováno až po ukončení vegetační sezóny. Měření proběhlo v termínu od 29. 8. 2016 do 13. 9. 2016 a provádělo se pomocí výsuvného metru (viz příloha 1). Jednotlivé parametry se zapisovaly do terénního zápisníku.

4.2.5 Ekonomická nákladovost

Ekonomická nákladovost byla hodnocena pouze u kalamitních ploch, na kterých proběhla dílčí šetření (viz tab. 8). Informace o nákladovosti byly získány z LHE. Celkové náklady za období 2008–2015 se skládají z ceny na: přípravu stanoviště, výsadbu, ochranu proti zvěři a ochranu proti buření. Příprava stanoviště zahrnuje úklid klestu, drcení klestu a přípravu půdy. Výsadba vyjadřuje cenu za sazenice a zalesňovací práci. Položku ochranu proti zvěři tvoří cena za oplocenky a jejich opravy, za individuální ochranu a za nátěry repelentem. Ochrana proti buření zahrnuje cenu za ožínání a chemickou ochranu. Jednotlivé ceny byly přepočítány na hektar.

4.2.6 Analýza dat

Hodnocení zajištění porostů

Zjištěné údaje z hodnocení zajištění kultur byly pro lepší přehlednost zpracovány do souhrnné tabulky v počítačovém programu Microsoft Excel. Hodnocené parametry (druh, počet, trvalý přírůst, zvěř, buření, poškození) jsou uvedeny jak za celou hodnocenou plochu, tak i za jednotlivé dřeviny rostoucí na ploše.

Růst dřevin na holinách

a) Smrk ztepilý

Naměřená data výšek, přírůstů za rok 2015 a přírůstů za rok 2016 smrku ztepilého byla vyhodnocena v počítačovém programu STATISTICA.

Prvotním záměrem bylo testovat vliv velikosti plochy (velkoplošný prvek x maloplošný prvek) a živnosti stanoviště (kyselá x živná) na výšku smrku. Avšak z důvodu omezeného výběru ploch, které by splňovaly výše uvedené kritéria, byl zvolen odlišný postup.

V první řadě byl testován (jednofaktorová Anova) vliv velikosti holiny na výšku, a to bez ohledu na typologii. Ta byla zanedbána, z důvodu širokého rozpětí stanovištních podmínek, jak ploch reprezentujících charakter maloplošného prvku, tak i ploch s charakterem velkoplošného prvku. *„Jsme si vědomi, že výsledky analýzy mohly být ovlivněny typologií ploch, ale tím, že každý soubor obsahuje data ze tří kalamitních ploch, bylo pravděpodobně toto riziko co nejvíce eliminováno.“*

V další fázi byly zvlášť testovány rozdíly ve výšce smrku zvlášť pro plochy charakteru maloplošného a velkoplošného prvku, opět za pomoci jednofaktorové Anovy. Testovaným faktorem byla typologie plochy.

Vzhledem k problémům uvedených výše v metodice (viz výška) nebyla hodnocena statistická významnost přírůstů jednotlivých ploch. Přírůsty ploch byly pouze graficky uspořádány a následně byl zhodnocen trend.

b) Jedle bělokorá

Analýza dat z terénního šetření byla provedena pomocí počítačového programu STATISTICA pomocí t-testu. Testovala se hypotéza, zda jedle bělokorá v analogických trofických a edafických podmínkách odrůstá lépe na ploše s charakterem maloplošného prvku (kotlíku) nebo na ploše představující charakter velkoplošného prvku.

c) Dub letní, buk lesní, smrk ztepilý

Vyhodnocení výšek dřevin rostoucích na ploše 317B08 bylo realizováno v počítačovém programu STATISTICA pomocí jednofaktorové ANOVY. Byla zde řešena otázka, jaká dřevina na této ploše dosahuje nejvyšší průměrné výšky.

Ekonomická nákladovost

Údaje o nákladovosti vybraných obnovených kalamitních ploch (viz tab. 8) byly v počítačovém programu Microsoft Excel uspořádány do tabulky podle jednotlivých úkonů (příprava stanoviště, výsadba, ochrana proti zvěři, ochrana proti buřeni). Ceny za provedené úkony byly přepočítány na jeden hektar.

5 Výsledky

5.1 Popis kalamitních ploch a hodnocení jejich zajištění

5.1.1 Dílčí oblast Prdějov

Plocha č. 1 – 309A07

Větší část vzniklé kalamitní plochy se nachází na východním svahu. Dále pokračuje přes hřeben na severozápadní svah. Tvar plochy lze přirovnat k lomenému pruhu s šířkou jednonásobku průměrné výšky okolního porostu. Ze všech stran kolem kalamitní plochy se nachází zapojený porostní okraj a v centru několik výstavek buku lesního.

V roce 2009 byla provedena ruční jamková sadba smrku ztepilého (plocha 0,15 ha, počet sazenic 600 ks), javoru klenu (plocha 0,10 ha, počet sazenic 100 ks) a jedle bělokoré (plocha 0,15 ha, počet sazenic 650 ks) do nepřipravené půdy. Jedle bělokorá byla umístěná do drátěné oplocenky. V roce 2010 a 2011 se plocha vylepšovala smrkem ztepilým a bukem lesním.

V současnosti je smrk ztepilý výškově homogenní (cca 2 m), naopak jedle bělokorá a buk lesní výškově diferencovaný (cca 1–4 m). Dřeviny jsou skupinovitě smíšeny a nachází se rovnoměrně na ploše bez výrazných mezer. Oplocenka již neplní svoji funkci z důvodu uhnulých kůlů. Nálet a nárost dřevin se nachází po celé ploše, nicméně lépe prosperuje na vývratových kupách. Největší zastoupení z náletových dřevin zaujímá modřín opadavý, lokalizovaný převážně do horní části svahu, dále pak javor klen, bříza bělokorá, borovice lesní, vrba jíva, líska obecná a třešeň ptačí (viz příloha 2). Nálet smrku ztepilého je přerůstán buřením a ostatními dřevinami. U mnoha uhynulých jedinců lze pozorovat kořenové deformace. Škody na výsadbě ojediněle způsobuje zvěř a úporná buřeň (viz příloha 3). Ztráty nepřevyšují hranici 20 %. Kultura splňuje všechny parametry zajištěné kultury.

Plocha č. 2 – Porostní skupina 309A10

Kalamitní plocha ve tvaru obdélníku leží v mírném severozápadním svahu. Šířka plochy je cca polovina jednonásobku průměrné výšky okolního porostu. Porostní okraj ze severní strany chybí.

Umělá obnova smrkem zteplým byla realizována v roce 2008 (plocha 0,04 ha, počet sazenic 140 ks) a 2009 (plocha 0,05 ha, počet sazenic 200 ks) do nepřipravené půdy – ruční jamková sadba. Na ploše byla dále vykázána přirozená obnova smrku zteplého (plocha 0,05 ha).

Jedinci z umělé výsadby se vyskytují rovnoměrně po ploše bez větších ztrát (do 10 %) s přibližně homogenní výškou (viz příloha 4). Přirozená obnova smrku místy tvoří hustší skupinky. Na přechodu kalamitní plochy a mateřského porostu se nachází výraznější nálet a nárost jeřábu ptačího, břízy bělokoré, modřínu opadavého, borovice lesní, buku lesního a jedle bělokoré. V centru plochy se nálet vyskytuje méně z důvodu úporné buřeně. Nejsou zde žádné viditelné škody způsobené zvěří nebo buřením. Plocha splňuje legislativní podmínky zajištěné kultury.

Plocha č. 3 – 309A15

Tato plocha se nalézá na východním svahu v blízkosti kalamitní plochy 309A07. Tvoří úzký pruh, který se nachází převážně ve stínu okolního porostu.

V roce 2009 byla uskutečněna ruční štěrbínová sadba buku lesního do nepřipravené půdy (plocha 0,05 ha, počet sazenic 400 ks).

V současnosti je buk lesní výškově homogenní. Vzniklé mezery po uhynulých jedincích buku (ztráty do 20 %) jsou nahrazeny nárostem ostatních dřevin, a to modřínem opadavým, břízou bělokorou a javorem klenem. Dřeviny jsou odrostlé i vlivu zvěře a buřeně. Kalamitní plocha je zajištěná.

Plocha č. 4 – 309D07

Kalamitní plocha vznikla proředěním části porostu pod zakmenění 0,7. Leží v horní části severozápadního svahu.

Umělá obnova, pod clonu porostu, byla provedena v roce 2009 jedlí bělokorou (plocha 0,05 ha, počet sazenic 50 ks). Opět jamkovou sadbou. Sazenice byly proti škodám zvěří oploceny individuální drátěnou ochranou.

V roce 2016 jedle dosahuje výšky přibližně 1 m. I přes to, že se sazenice nachází v individuálních oplůtcích, jsou terminály okousávány srnčí zvěří. Místy je růst jedle inhibován buřením (viz příloha 6). Výraznější ztráty jedle bělokoré (cca 30 %) jsou nahrazovány přirozenou obnovou buku lesního, borovice lesní, modřínu opadavého,

břízy bělokoré a smrku ztepilého. Neoptimálnější podmínky pro nálet dřevin lze pozorovat na vývrátové kupě (viz příloha 5), kde nepůsobí tlak buřeně. Plocha není zajištěná.

Plocha č. 5 – 309D09

Tato kalamitní plocha leží ve spodní části západního svahu. Plocha je stíněná porostním okrajem z východní strany a částečně i z jižní. Přibližně 20 m od plochy protéká menší potůček (úpatí svahu).

Umělá obnova smrku ztepilého byla realizována jamkovou sadbou v roce 2009 (plocha 0,05 ha, počet sazenic 200 ks).

Ztráty smrku se pohybují na hranici zajištěné kultury. Místa po uhynulých sazenicích nahrazuje nárost břízy bělokoré, borovice lesní a krušiny olšové. Přibližně u 40 % jedinců smrku ztepilého lze pozorovat žloutnutí jehlicí (viz příloha 7), pravděpodobně z důvodu, že povrchový kořenový systém do úrovně potůčku již nedosahuje. Zvěř místy poškozuje jedince vytloukáním. Plocha zatím splňuje podmínky zajištěné kultury.

Plocha č. 6 – 309D15

Kalamitní plocha, pruh šířky jednonásobku průměrné výšky okolního porostu, je lokalizována na severozápadním svahu. Porostní okraj chybí z jižní a východní strany plochy.

Umělá obnova byla realizována v roce 2009 a 2010 ruční jamkovou sadbou. Nejprve se provedla sadba buku lesního (plocha 0,05 ha, počet sazenic 50 ks), o rok později smrku ztepilého (plocha 0,20 ha, počet sazenic 800 ks) a jedle bělokoré (plocha 0,02 ha, počet sazenic 50 ks). Na ploše byl dále zaevidován výskyt přirozené obnovy jedle bělokoré (plocha 0,08 ha) a smrku ztepilého (plocha 0,07 ha).

Umělá obnova buku lesního a jedle bělokoré je jednotlivě vtroušena do umělé obnovy smrku ztepilého. Buk lesní se nachází v individuálních plastových oplůtcích. Jeho kvalitu a růst pozitivně ovlivňuje mohutný nálet krušiny olšové jako výchovné dřeviny (viz příloha 8). Umělou i přirozenou obnovu smrku ztepilého a jedle bělokoré výrazně potlačuje robustní buřeň a nárost krušiny olšové (viz příloha 9). Dále se místy vyskytuje skupinkový nárost břízy bělokoré a jednotlivý nálet borovice lesní. Ztráty

sazenic jsou do 20 %. Výrazná buřeň a nálet krušiny olšové, omezující růst jedle a smrku, jsou limitem pro zajištění kultury.

Plocha č. 7 – 309F11

Menší disturbanční plocha trojúhelníkovitého tvaru se nachází v horní části jižního svahu. Zapojený porostní okraj je pouze z východní strany. Umělá obnova se provedla smrkem ztepilým ruční jamkovou sadbou. V roce 2009 bylo zalesněno 0,1 ha (počet sazenic 400 ks), zbytek plochy až v následujícím roce (plocha 0,05 ha, počet sazenic 200 ks). Díky vyšším ztrátám musela být plocha následně vylepšována. Opět byl zvolen smrk ztepilý.

Rozmístění dřevin je splněno pouze na hranici mezních hodnot. V horní části plochy se rozkládá větší mezera zarostlá především travinnou vegetací. Naopak, tam kde se přirozeně zmladil smrk ztepilý, jsou místa výrazně přehoustlá (viz příloha 10). Díky konkurenčnímu tlaku lze u několika jedinců pozorovat žloutnutí a usychání. Dále se jednotlivě vyskytuje nárost modřínu opadavého, buku lesního a břízy bělokoré. Plocha splňuje podmínky zajištění.

Plocha č. 8 – 309G11

Kalamitní plocha čtvercového tvaru se rozprostírá na jižním svahu. Porostní stěna chybí z jihovýchodní (viz příloha 11) a západní strany. Na jihovýchodě přechází les v louku a západní část navazuje na kalamitní plochu z roku 2007. Šířka plochy je přibližně dvojnásobek průměrné výšky okolního porostu.

První sadba byla realizována v roce 2009. Výsadba smrku ztepilého (plocha 0,12 ha, počet sazenic 120 ks) a jedle bělokoré (plocha 0,10 ha, počet sazenic 500 ks) se provedla do jamek. Naopak pro buk lesní (plocha 0,10 ha, počet sazenic 800 ks) se zvolila sadba šterbinová. Plocha s výsadbou jedle bělokoré a buku lesního byla oplocena drátěnou oplocenkou. Z důvodu vysokých ztrát došlo v letech 2010–2015 k opakované sadbě (smrk ztepilý, buk lesní, jedle bělokorá a dub zimní).

Na ploše lze pozorovat kombinovaně smíšený porost: smrk ztepilý roste ve skupině, jedle bělokorá a buk lesní je smíšen řadově a dub zimní je jednotlivě vtroušen. Z důvodu extrémních stanovištních podmínek lze pozorovat i nadále vysoké ztráty. Vzniklé mezery snadno a rychle zabuřeněly. V horní části smrk ztepilý místy chřadne

a žloutne. Vitálnější jedinci rostou blíže porostnímu okraji. Díky vzniklým mezerám a nedostatečné hustotě jedinců tvoří buk lesní a dub zimní košaté a hluboko zavětvené koruny. Jedle bělokorá vykazuje pouze minimální přírůst. I přesto, že se nachází v oplocence, je okusována zvěří (viz příloha 12). Pionýrské dřeviny jako bříza bělokorá a krušina olšová jsou každoročně vyřezávané. Na této ploše vykazuje nejlepší vitalitu nálet modřínu opadavého a borovice lesní. Celkové ztráty jsou cca 30 %. Plocha není z mnoha výše uvedených důvodů zajištěna.

5.1.2 Dílčí oblast Mostiska

Plocha č. 9 – 317B04

Na rovině v blízkosti vodního toku se nachází kalamitní plocha 317B04. Plocha ve tvaru úzkého pruhu s šířkou jednonásobku průměrné výšky okolního porostu je ze všech stran obklopená porostním okrajem.

Umělá obnova proběhla v roce 2009 ruční jamkovou sadbou jedle bělokoré (plocha 0,05 ha, počet sazenic 50 ks). Každá sazenice byla individuálně oplocena drátěným oplůtkem.

V současnosti je jedle rozmístěna rovnoměrně po ploše bez výraznějšího poškození a ztrát (do 15 %). I když vykazuje trvalý přírůst, zatím není odrostlá vlivu zvěře ani buřeně. V meziřádcích roste cca 40 ks smrku ztepilého pravděpodobně z umělé obnovy. Vykazuje malé přírůsty a prosychá. U uhynulých jedinců lze pozorovat uhnílé kořeny a kořenové deformace. Plocha není zajištěna.

Plocha č. 10 – 317B08

Rozsáhlá kalamitní plocha obdélníkového tvaru se rozkládá na rovině s občasnými mírnými depresemi. Šířka plochy přesahuje dvojnásobek průměrné výšky okolního porostu.

V roce 2009 proběhla ruční jamková sadba smrku ztepilého (plocha 0,5 ha, počet sazenic 2 000 ks) a ruční šterbinová sadba buku lesního (plocha 0,10 ha, počet sazenic 900 ks) a dubu letního (plocha 0,15 ha, počet sazenic 1 500 ks). Plocha s bukem lesním byla oplocena drátěnou oplocenkou. V letech 2010–2014 byla plocha vylepšována smrkem ztepilým, bukem lesním a dubem zimním.

Jednotlivé druhy dřevin tvoří skupiny. Zdravotní stav smrku ztepilého je neuspokojivý (viz příloha 13). Projevuje se minimálním přírůstem, žloutnutím a opadáváním asimilačního aparátu. Vlivem úporné buřně, i přes to je plocha často vyžíňána, chybí spodní přesleny větví, naopak terminály čelí výraznému tlaku zvěře. Výška jedinců je diferencovaná. Díky ztrátám přibližně 30 % se vyskytuje mnoho větších zabuřenělých mezer. U uhynulých jedinců se vyskytují opět kořenové deformace (viz příloha 14). Plocha s dubem letním a plocha s bukem lesním je zajištěna – nízké ztráty, výškově homogenní, odrostlé vlivu zvěře a buřně. Díky absenci výchovných dřevin a nedostatečné hustotě sazenic vytvářejí některé duby i buky tzv. „koruny jabloňovitého typu“, čímž je snížena kvalita porostu. U některých jedinců dubu již předčasně opadávají listy z letorostů. Dále se na kmíncích dubů vyskytují černé nekrózy (viz příloha 15) způsobené houbou *Fusicoccum quercus* Oudem. Pravděpodobně díky suchým létům (stres), již někteří jedinci v tomto mladém věku plodí (viz příloha 16). Po celé kalamitní ploše se vyskytuje jednotlivě nálet břízy bělokoré, javoru klenu a vrby jívy. Část plochy s výsadbou buku a dubu je zajištěna. Nicméně celkově zajištěna není.

Plocha č. 11 – 317C08

Menší rovinatá plocha obdélníkového tvaru dosahuje šířky jednonásobku průměrné výšky okolního porostu. Porostní okraj je přítomen ze všech stran plochy.

Obnova se realizovala v roce 2009 jamkovou sadbou. Použitou dřevinou byl smrk ztepilý (plocha 0,05 ha, počet sazenic 200 ks). V roce 2009 došlo k vylepšení plochy opět touto dřevinou.

V současné době jsou jedinci výškově diferencováni a poškozováni vytloukáním srnčí zvěře. V důsledku bujné travinné vegetace, i přes časté vyžíňání, dochází k usychání spodních přeslenů a k celkovému úbytku asimilačního aparátu. Po vylepšení se na ploše vyskytuje dostatečný počet životaschopných jedinců. Vyrytím uhynulých jedinců lze opět pozorovat značné kořenové deformace (viz příloha 17). Na okraji plochy, v místech kde se neprovádí vyžíňání, se vyskytuje mohutný nárost javoru klenu. Plocha nesplňuje legislativní podmínky zajištěné kultury.

5.1.3 Dílčí oblast Šedivec

Plocha č. 12 – 330C09

Tato disturbanční plocha obdélníkového tvaru s šířkou přibližně jednonásobek průměrné porostní výšky se rozkládá na rovině. Porostní okraj je zachován ze všech stran.

Jedle bělokorá (plocha 0,03 ha, počet sazenic 30 ks), modřín opadavý (plocha 0,06 ha, počet sazenic 60 ks) a smrk ztepilý (plocha 0,07 ha, počet sazenic 270 ks) byly uměle obnoveny jamkovou sadbou v roce 2009. Dále se provedla štěrbinová sadba dubu letního (plocha 0,10 ha, počet sazenic 1 000 ks). Pro ochranu jedle a dubu před zvěří se vystavěla drátěná oplocenka. Několik jedinců bylo oploceno individuálním drátěným oplůtkem. V roce 2015 se provedlo vylepšení kultury bukem lesním.

Smrk ztepilý vytváří skupinu, naopak jedle bělokorá, modřín opadavý a dub letní se vyskytují jednotlivě. V současnosti je oplocenka již nefunkční. Srnčí zvěř jedli výrazně decimuje a způsobuje ztráty. V individuálních oplůtkách působí navíc tlak buřeně. Díky tomu, že dub roste jednotlivě po ploše bez přítomnosti výchovných dřevin a hustého sponu, má nízko nasazené koruny s tupými úhly v místech nasazení větví (pravděpodobně funkce meliorační a zpevňující dřeviny). U některých jedinců plní výchovnou funkci vysoká buřeň. Smrk je bez výraznějších ztrát, výškově homogenní a odrostlý negativnímu vlivu zvěře a buřeně. V jeho nadúrovni se jednotlivě vyskytuje modřín opadavý (viz příloha 18). Skupinkovitě se zmladila bříza bělokorá, naopak jednotlivě nalétl javor klen, jeřáb ptačí, jasan ztepilý a třešeň ptačí. Na ploše je zachováno několik výstavků modřínu a smrku. Plocha nesplňuje parametry zajištěné kultury.

Plocha č. 13 – 339B10

Menší kalamitní plocha se rozkládá na mírně svažitém až rovinatém terénu. Středem plochy protéká drobná vodoteč, která v letních měsících vysychá. Porostní okraj chybí na západní straně plochy.

V roce 2009 byla plocha uměle obnovena ruční jamkovou sadbou smrku ztepilého (plocha 0,04 ha, počet sazenic 160 ks) a modřínu opadavého (plocha 0,01 ha, počet sazenic 50 ks). V roce 2015 se provedla opakovaná sadba bukem lesním, javorem

klenem a dubem zimním. Na ochranu javoru kleny se využily individuální oplůtky z umělé hmoty (viz příloha 19).

Plocha obsahuje velké mezery zarostlé travinnou vegetací. Dále zde roste přibližně 50 % životaschopných jedinců, kteří jsou navíc výrazně výškově diferencováni. V podmáčených místech se vyskytuje přirozená obnova olše lepkavé. V méně podmáčené části, u porostního okraje, se zmlazuje borovice lesní, smrk ztepilý, modřín opadavý, bříza bělokorá a jeřáb ptačí. Plocha není zajištěna.

Plocha č. 14 – 338C07

Maximální šířka této rovinaté oválné kalamitní plochy se pohybuje okolo jednonásobku průměrné porostní výšky. Porostní okraj se nevyskytuje na západní straně plochy. Částí plochy protéká malý vodní tok.

Umělá obnova proběhla v roce 2009 jamkovou sadbou. Výsadba jedle bělokoré (plocha 0,15 ha, počet sazenic 750 ks) byla umístěna do nejvlhčí části plochy a dále do stínu porostního okraje. Proti okusu se tato část plochy oplotila drátěnou oplocenkou. Naopak dub letní byl vysázen na osluněnou část (plocha 0,15 ha, počet sazenic 1 500 ks). Dvě sta čtyřicet kusů sazenic smrku ztepilého zaujímá z kalamitní plochy 0,06 ha.

V současnosti nejsou celkové ztráty větší než 20 %. Místy jsou terminály a boční větve jedle skousávány srnčí zvěří. Jedinci ve skupině smrku a ve skupině dubu jsou výškově homogenní a odrostlí negativnímu vlivu zvěře a buřeně. Opět dubům chybí výchovné dřeviny, což způsobuje hluboké zavětvení koruny. Nárůst břízy bělokoré, modřínu opadavého, olše lepkavé, dubu letního a dubu červeného roste jednotlivě. Plocha je zajištěna.

Plocha č. 15 – 338C09b

Úzká obdélníková plocha navazuje na předchozí kalamitní plochu. Porostní okraj chybí na západní a jižní straně. Protéká zde malý vodní tok.

Umělá obnova proběhla v roce 2009 smrkem ztepilým (plocha 0,07 ha, počet sazenic 280 ks) a modřínem opadavým (plocha 0,03 ha, počet sazenic 80 ks) do jamek. Modřín opadavý byl umístěn do nejvíce osluněné části plochy.

Kultura je smíšená skupinovitě. Smrk ztepilý je výškově homogenní s maximálními ztrátami do 10 %. Výška modřínu opadavého je přibližně dvojnásobná než u smrku. Ztráty jsou minimální (cca 5 %). Buřň a zvěř nezpůsobuje pouze minimální poškození. Jako u předchozí plochy se zde vyskytuje nálet břízy bělokoré, modřínu opadavého, olše lepkavé, dubu letního a dubu červeného. Plocha je zajištěná.

Plocha č. 16 – 340A07

V této porostní skupině se vyskytují přibližně 50 m od sebe dva malé kotlíky. Oba jsou rovinného charakteru.

Na kalamitní ploše byla vykázána přirozená obnova jasanu ztepilého (plocha 0,03 ha) a javoru klenu (plocha 0,10 ha). V roce 2010 byl na ploše 0,01 ha uměle obnoven smrk ztepilý (počet sazenic 400 ks) jamkovou sadbou, v dalších letech se plocha vylepšovala javorem klenem a opět smrkem ztepilým.

Umělá i přirozená obnova je výrazně poškozena od vývrátů a zlomů vzniklých při větrné kalamitě z roku 2015 a dále od jejich následného vyklizování. Zničeno bylo přibližně 40 % nárůstu a kultury. Celková obnova je velmi mezernatá a výškově diferencovaná. Javor klen roste v hloučkách, naopak jasan ztepilý a jeřáb ptačí jednotlivě. Z důvodu zarostlé plochy vegetací se již nová přirozená obnova nevyskytuje. Velká část jedinců jasanu ztepilého je napadena patogenem *Chalara fraxinea* (viz příloha 20). V důsledku tohoto onemocnění jasan chřadne a následně hyne. Plocha nesplňuje podmínky zajištění.

5.1.4 Dílčí oblast Jablonský les

Plocha č. 17 – 335A10

Tato část porostní skupiny byla již před větrnou kalamitou připravována k přirozené obnově (stupeň zakmenění 4–6). Kalamitní plocha o šířce jednonásobku průměrné porostní výšky se nachází na mírném jižním svahu. Na západní straně chybí porostní okraj, neboť tam les přechází na trvalý travní porost.

V roce 2010 byla provedena ruční šterbinová sadba dubu zimního (plocha 0,08 ha, počet sazenic 800 ks). Dále v roce 2014 došlo k vylepšení smrkem ztepilým.

Na ploše se hojně vyskytují náletové dřeviny. Nálet jeřábu ptačího, lísky obecné, javoru klenu, dubu letního a smrku ztepilého roste nejčastěji jednotlivě, naopak topol osika, buk lesní a bříza bělokorá tvoří menší skupinky. Jedinci na ploše jsou z velké části jednotlivě smíšeni. Dřeviny jsou odrostlé vlivu zvěře a buřeně s celkovými ztrátami do 20 %. Plocha je zajištěná.

Plocha č. 18 – 335D10

Menší kotlík ležící na východním svahu vznikl v proředěné části porostu (stupeň zakmenění 4–6).

Jamková sadba smrku ztepilého byla realizována v roce 2009 na ploše 0,05 ha (počet sazenic 200 ks). V roce 2015 byla plocha vylepšena bukem lesním (jako meliorační a zpevňující dřevina).

Smrk je rozmístěn rovnoměrně po ploše, dosahuje homogenní výšky se ztrátami do 20 %. Buřeně nezpůsobuje výraznější škody, zvěř místy okousává terminály buku lesního. Převážně na okraji kotlíku se přirozeně zmlazuje smrk ztepilý, buk lesní a jedle bělokorá (viz příloha 21), která je často okousávána zvěří. Plocha splňuje legislativní parametry zajištěné kultury.

Plocha č. 19 – 332C14

Mateřský porost byl před větrnou disturbancí připravován k přirozené obnově a již měl zakmenění menší než 4. Kalamitní plocha šířky jednonásobku průměrné porostní výšky se nachází na prudkém severozápadním svahu (viz příloha 22), v jehož spodní části protéká potok. Porostní okraj je přítomen ze všech stran.

V roce 2008, po odklizení popadaných stromů, byla na ploše vykázána přirozená obnova jedle bělokoré (plocha 0,05 ha) a smrku ztepilého (plocha 0,05 ha). V roce 2009 se přirozeně neobnovená místa doplnila smrkem ztepilým (plocha 0,05 ha, počet sazenic 200 ks), opět jamkovou sadbou. Plocha byla v roce 2015 doplněna javorem klenem z důvodu jeho meliorační a zpevňující funkce.

Přirozená i umělá obnova smrku dosahuje přibližně homogenní výšky. Jedinci z přirozené obnovy vytváří místy přehoustlé skupinky. V podúrovni roste jednotlivě jedle, dále se po celé ploše jednotlivě vyskytuje nárost lísky obecné, jasanu ztepilého

a jeřábu ptačího. Nálet břízy bělokoré a olše lepké je soustředěn do skupinek. Škody způsobené zvěří a buření jsou minimální. Plocha je zajištěná.

Plocha č. 20 – 332B05

Kalamitní plocha vytváří kotlík. Šířka kotlíku nepřesahuje jednonásobek průměrné porostní výšky. Kalamitní plocha vznikla v rovinaté části Jablonského lesa.

Zvolenou dřevinou pro umělou obnovu byla douglaska tisolistá. Ruční jamková sadba proběhla v roce 2009 (plocha 0,12 ha, počet sazenic 350 ks) do části oplocené drátěnou oplocenkou. V roce 2014 byla plocha vylepšena smrkem ztepilým, o rok později bukem lesním. Dřeviny jsou převážně skupinovitě smíšené.

Douglaska tisolistá vykazuje výrazné přírůsty a nachází se v nadúrovni. Přibližně u 10 % jedinců lze pozorovat prosychání a úbytek asimilačního aparátu (viz příloha 23). Místa po uhynulých jedincích jsou zaplněna bujným nárůstem modřínu opadavého, břízy bělokoré a jeřábu ptačího. Dále tato místa byla vylepšena bukem lesním, avšak ten je místy ohrožován buřením, nárůstem a zvěří (shnilá oplocenka). Nálet smrku ztepilého a jedle bělokoré se vyskytuje na rozhraní kalamitní plochy a mateřského porostu. Celkové ztráty jsou 20 %. Plocha splňuje legislativní podmínky zajištěné kultury.

Plocha č. 21 – 333C10a

Kalamitní holina obdélníkového tvaru s maximální šířkou dvojnásobku průměrné výšky okolního porostu se rozprostírá v mírném svahu přecházejícím do roviny. Plocha je pouze z jižní strany kryta porostní stěnou. V centru se vyskytuje několik výstavek modřínu opadavého (viz příloha 24).

V roce 2009 bylo 0,25 ha plochy uměle obnoveno bukem lesním (počet sazenic 2 250 ks) a 0,26 ha smrkem ztepilým (počet sazenic 1 040 ks). O rok později došlo k vylepšení dubem zimním (počet sazenic 200 ks) na ploše 0,02 ha. Pro všechny dřeviny se využila jamková sadba.

Smrk ztepilý tvoří skupinu, buk lesní roste skupinovitě i jednotlivě a dub zimní pouze jednotlivě. Na ploše se dále vyskytuje dub letní, pravděpodobně z umělé obnovy, avšak v LHE není uveden. Dřeviny odrůstají bez větších problémů a ztrát (do 20 %). Ojedinele se vyskytují škody zvěří (viz příloha 25). Buk i dub roste bez výchovných

dřevin, proto porost nedosahuje nejvyšších kvalit. Ostatní dřeviny, jako jsou modřín opadavý, bříza bělokorá, jeřáb ptačí, javor klen a krušina olšová, se vyskytují nejčastěji na vývratových kupách a nezabuřenělých místech. Na okraji mateřského porostu se přirozeně obnovuje smrk ztepilý a buk lesní. Plocha je zajištěná.

Plocha č. 22 – 333F04

Trojúhelníková kalamitní plocha s šířkou poloviny jednonásobku průměrné porostní výšky není z jižní strany stíněna porostní stěnou. Plocha je rovinného charakteru.

Umělá obnova byla provedena v roce 2009 jamkovou sadbou smrku ztepilého (plocha 0,05 ha, počet sazenic 200 ks). V roce 2014 došlo k opakované sadbě smrku ztepilého.

V současnosti smrk dosahuje parametrů zajištěné kultury. Přibližně dvacetiprocentní ztráty jsou úspěšně kompenzovány vylepšováním. V centru plochy se nachází výraznější mezera o rozměrech 3 x 3 m. Dále se vyskytuje nárost modřínu opadavého, dubu zimního, buku lesního, jeřábu ptačího a břízy bělokoré, který místy utlačuje umělou obnovu smrku ztepilého. Plocha splňuje parametry zajištěné kultury.

Tab. 9 Souhrnný přehled zajištění mladých porostů (A = splňuje parametr, N = nesplňuje p.)

Díčí oblast	Číslo	JPRL	Plocha (ha)	Dřevina	Druh	Počet/ rozmíst.	Trvalý přírůst	Zvěř	Buřň	Poškození	Celkové zajištění
Prdějov	1	309A07	0,4	SM	A	A	A	A	A	A	A
				BK	A		A	A	A		
				KL	A		A	A	A		
				JD	A		A	A	A		
	2	309A10	0,1	SM	A	A	A	A	A	A	A
	3	309A15	0,05	BK	A	A	A	A	A	A	A
	4	309D07	0,05	JD	A	N	A	N	N	A	N
	5	309D09	0,05	SM	A	A	A	A	A	A	A
6	309D15	0,1	SM	A	A	A	N	N	A	N	
			BK	A		A	A	A			
			JD	A		A	N	N	A		
			DBZ	A		A	A	A	A		
7	309F11	0,15	SM	A	A	A	A	A	A	A	
8	309G11	0,23	SM	A	N	A	A	A	A	N	
			BK	A		A	A	A			
			JD	A		N	N	N	A		
			DBZ	A		A	A	A	A		
Mostiska	9	317B04	0,05	SM	A	A	A	N	N	A	N
				JD	A		A	N	N	A	
	10	317B08	0,75	SM	A	N	A	N	N	A	N
BK				A	A		A	A	A		
DB				A	A		A	A	A		
DBZ				A	A		A	A	A		
11	317C08	0,05	SM	A	N	A	N	N	A	N	
Šedivec	12	330C09	0,26	SM	A	A	A	A	A	A	N
				BK	A		A	A	A		
				JD	A		N	N	N	A	
				MD	A		A	A	A	A	
				DB	A		A	A	A	A	
	13	339B10	0,05	SM	A	N	N	N	N	A	N
				BK	A		A	N	N	A	
				MD	A		A	A	A	A	
				KL	A		A	N	N	A	
	14	338C07	0,36	SM	A	A	A	A	A	A	A
JD				A	A		A	A	A		
DB				A	A		A	A	A		
15	338C09b	0,1	SM	A	A	A	A	A	A	A	
			MD	A		A	A	A	A		
16	340A07	0,23	SM	A	N	A	N	N	A	N	
			JS	A		A	N	N	N		
			KL	A		A	A	A	A		
Jablonský les	17	335A10	0,08	SM	A	A	A	A	A	A	A
				DBZ	A		A	A	A	A	
	18	335D10	0,05	SM	A	A	A	A	A	A	A
				BK	A		A	A	A	A	
	19	332C14	0,15	SM	A	A	A	A	A	A	A
				JD	A		A	A	A	A	
				KL	A		A	A	A	A	
	20	332B05	0,12	SM	A	A	A	A	A	A	A
BK				A	A		A	A	A		
DG				A	A		A	A	A		
21	333C10a	0,41	SM	A	A	A	A	A	A	A	
			BK	A		A	A	A	A		
			DBZ	A		A	A	A	A		
22	333F04	0,05	SM	A	A	A	A	A	A	A	

5.2 Optimalizace postupů obnovy na kalamitních plochách

5.2.1 Dílčí oblast Prdějov

Kalamitní plocha č. 1 – 309A07 (SLT – 4S)

- V horní části svahu větší využití potenciálu přirozené obnovy zejména světlomilných dřevin jako je modřín, borovice, bříza;
- ve střední a spodní části svahu výsadba smrku a jedle v řidším sponu, ponechání vzniklých mezer mezi výsadbou k přirozené obnově;
- pro zvýšení šancí přirozené obnovy provést přípravu půdy;
- realizace umělé obnovy a příprava pro přirozenou obnovu co nejdříve po odklizení těžebních zbytků z důvodů vyšší trofnosti stanoviště;
- důkladná kontrola kvality sadebního materiálu a postupu obnovy jako prevence vzniku kořenových deformací;
- úprava hustoty a skladby dřevin v následné péči o přirozenou obnovu;
- vyvětvení třešně ptačí.

Kalamitní plocha č. 4 – 309D07 (SLT – 4K)

Varianta 1:

- vyšší výška oplocení individuálních drátěných oplůtků;
- eliminace buřeně uvnitř oplůtků;
- častější kontrola a oprava oplůtků.

Varianta 2:

- chemická ochrana jedle repelentem proti zimnímu a letnímu okusu: terminální pupen a horní přesleny větví;
- nátěr vybraných dřevin z přirozené obnovy (buk lesní);
- selektivní vyžínání na vysoké strniště.

Kalamitní plocha č. 5 – 309D09 (SLT – 4K)

- výsadba smrku ve směsi s dřevinami hluboce kořenícími;
- podpora druhové diverzity dřevin;
- uvolňování přirozené obnovy borovice lesní.

Kalamitní plocha č. 6 – 309D15 (SLT – 4K)

- eliminace agresivního náletu krušiny olšové a buřeně na převážné části plochy;
- zachování a jen citlivé usměrňování náletu krušiny v blízkosti jedinců buku z důvodu pozitivních účinků na jeho růst a kvalitu.

Kalamitní plocha č. 7 – 309F11 (SLT – 4K)

- vylepšení mezery vzniklé po uhynulých jedincích například modřínem, douglaskou nebo odrostlejším sadebním materiálem buku;
- prostřihávka přehoustlých míst s jedinci smrku ztepilého z přirozené obnovy.

Kalamitní plocha č. 8 – 309G11 (SLT – 4K)

- výsadba smrku ve směsi – například řadové smíšení smrku s modřínem nebo borovicí;
- častější kontrola oplocenky a opravy zjištěných nedostatků;
- selektivní vyžínání buřeně na vysoké strniště v blízkosti jedinců jedle bělokoré;
- ponechání náletu pionýrských dřevin na mezerách po uhynulých jedincích z výsadby na místo opětovného vylepšování smrkem;
- podpora přirozené obnovy modřínu a borovice po celé ploše.

5.2.2 Dílčí oblast Mostiska

Kalamitní plocha č. 9 – 317B04 (SLT – 3V)

- výsadba jedle bělokoré po celé ploše, nebo smíšení například s olší lepkavou (nevhodné pro světломilné dřeviny).

Kalamitní plocha č. 10 – 317B08 (SLT – 3D)

Varianta 1

- výsadba lípy velkolisté jako výchovné dřeviny do podúrovně dubu a buku, nebo volba jejich hustšího sponu – pro zvýšení kvality cílových dřevin, neboť toto živné stanoviště umožňuje správnou pěstební činností produkovat sortimenty zvláštních jakostí (Kantor et al. 2014);

- smíšení smrku například s dubem, bukem, modřínem nebo douglaskou místo skupinové výsadby smrku;
- opětovné vylepšování neprovádět smrkem, ale například odrostlejším sadebním materiálem buku nebo dubu;
- důkladná kontrola kvality sadebního materiálu a postupu obnovy jako prevence vzniku kořenových deformací.

Varianta 2:

- založení přípravného porostu s jíjí břízy a následná podsadba jedlí místo skupinové výsadby smrku.

Kalamitní plocha č. 11 – 317C08 (SLT – 3V)

- volba jiného způsobu obnovy a jiné dřevinné skladby;
- příprava půdy k přirozené obnově javoru klenu co nejdříve po odklizení kalamitní těžby;
- úprava hustoty náletu a nárůstu javoru klenu.

5.2.3 Dílčí oblast Šedivec

Kalamitní plocha č. 12 – 330C09 (SLT – 4D)

- buřen na rozsáhlejších porostních mezerách chemicky eliminovat a následně tyto mezery vylepšit odrostlejším sadebním materiálem listnatých dřevin nebo douglasky;
- intenzivnější vyžínání buřene uvnitř oplocenky a uvnitř individuálních oplůtků;
- důkladnější péče o oplocenku a individuální oplůtky;
- vyvětvení třešně.

Kalamitní plocha č. 13 – 339B10 (SLT – 4S)

Varianta 1

- ihned po odklizení dřevní hmoty a klestu příprava půdy pro přirozenou obnovu nebo s jíjí přípravného porostu s desukční funkcí (olše, bříza);
- po dosažení optimální hladiny podsadba cílovými dřevinami, například jedlí.

Varianta 2

- volba jiné dřevinné skladby;
- výsadbu buku lesního umístit do míst méně ovlivněných vodou, dub letní a olši lepkavou, příp. javor mleč soustředit k vodnímu toku;
- podpora přirozené obnovy olše a modřinu po celé ploše.

Kalamitní plocha č. 14 – 338C07 (SLT – 4S)

- udržovat kmínek dubu v konkurenci s výchovnými dřevinami jako lípa, nebo realizací výsadby v hustším sponu (pro zvýšení kvality budoucích sortimentů);
- častější kontroly a případné opravy oplocenky s výsadbou jedle.

Kalamitní plocha č. 16 – 340A07 (SLT – 4H)

- chemická likvidace vzrostlé buřeně, především na místech s poničenou obnovou nahodilou těžbou z roku 2015;
- vylepšení poškozených míst po nahodilé těžbě poloodrostky listnatých dřevin;
- nahrazení hynoucích jasanů vylepšováním poloodrostky listnatých dřevin nebo podpora vhodného náletu.

5.2.4 Dílčí oblast Jablonský les

Kalamitní plocha č. 18 – 335D10 (SLT – 4S)

- účinnější ochrana jedinců buku z následného vylepšování realizovaná buď nátěrem repelentu, nebo umístěním do individuálních ochran.

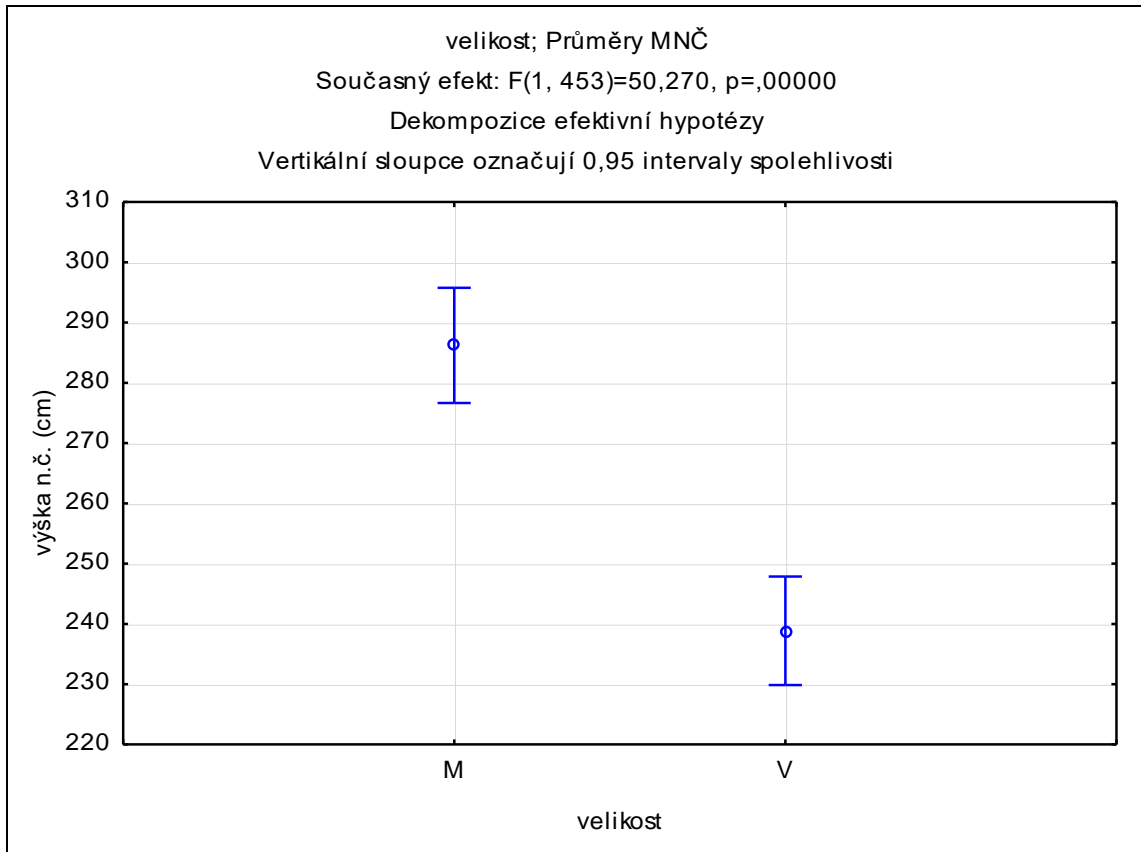
Kalamitní plocha č. 20 – 332B05 (SLT – 4K)

- selektivní vyžínání buřeně a konkurenčního nárostu kolem jedinců buku z následného vylepšování;
- pečlivější kontrola a údržba oplocenky.

5.3 Růst dřevin na plochách

5.3.1 Smrk ztepilý

- a) Celková výška smrku ztepilého na plochách charakteru maloplošného a velkoplošného prvku



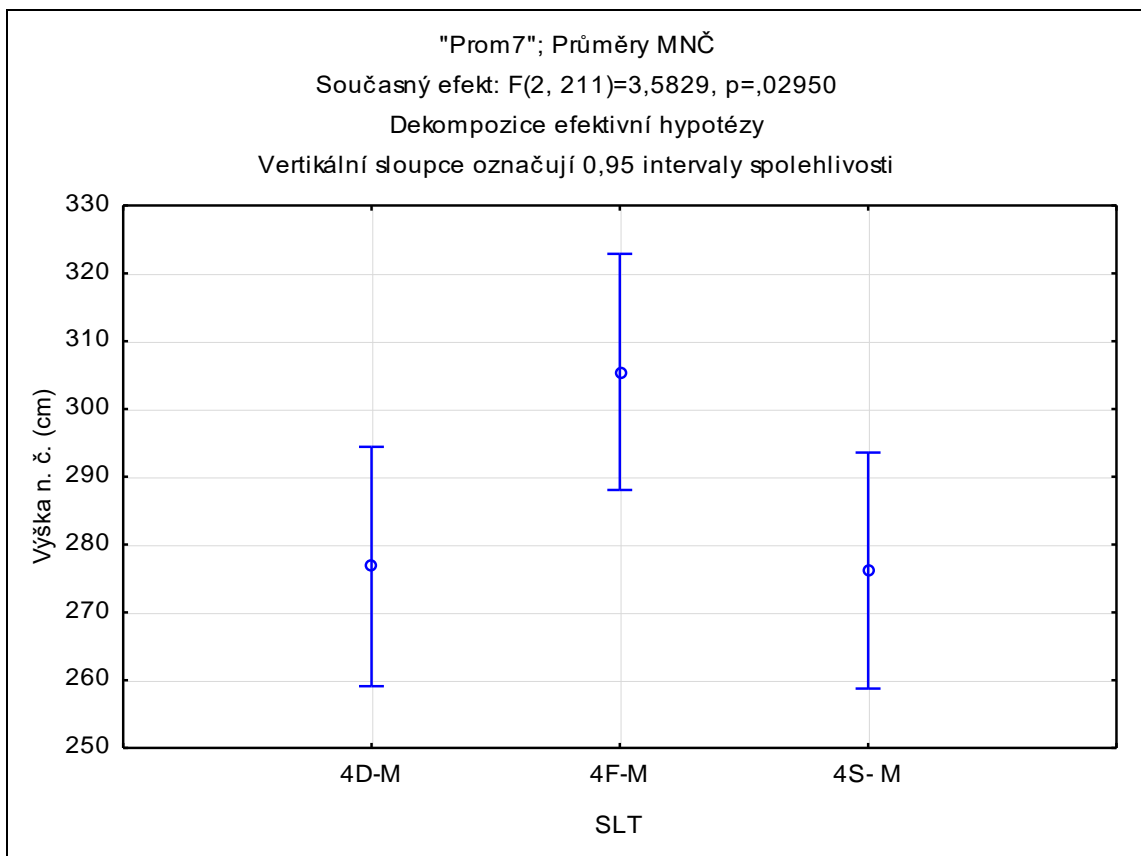
Obr. 6 Průměrná výška nadzemní části smrku ztepilého po 8 (7) vegetačních sezónách od výsadby na plochách maloplošného a velkoplošného prvku

Tab. 100 Statistická významnost rozdílů mezi variantami ploch charakteru maloplošného a velkoplošného prvku (jednorozměrné testy významnosti)

Jednorozměrné testy významnosti pro výška n.č. (JC-DP-data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy					
	SČ	Stupně - volnosti	PČ	F	P
Abs. člen	31250798	1	31250798	6177,824	0,000000
velikost	254291	1	254291	50,270	0,000000
Chyba	2291521	453	5059		

Rozdíly ve výšce nadzemní části smrku byly na plochách statisticky významné. Smrk celkově lépe odrůstá na ploše charakteru maloplošného prvku, kde dosahuje průměrné výšky 286 cm. Rozdíl průměrných výšek smrku mezi plochami charakteru velkoplošného prvku a charakteru maloplošného prvku činí 47 cm.

b) Výška smrku ztepilého na dílčích plochách charakteru maloplošného prvku



Obr. 7 Průměrná výška nadzemní části smrku ztepilého po 8 (7) vegetačních sezónách od výsadby na plochách charakteru maloplošného prvku

Tab. 11 Statistická významnost rozdílů ve výšce smrku mezi variantami – plochy charakteru maloplošného prvku (jednorozměrné testy významnosti)

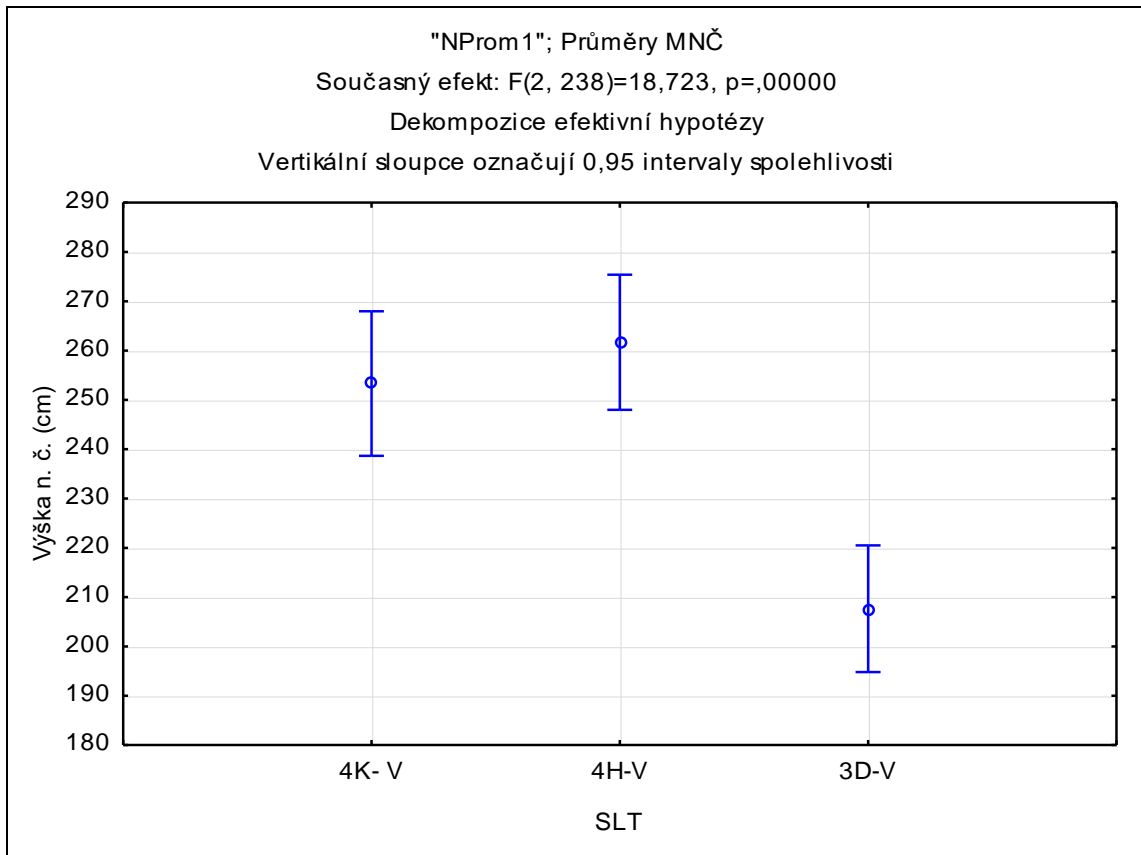
Jednorozměrné testy významnosti pro NProm5 (JC-DP-data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy					
	SČ	Stupně - volnosti	PČ	F	P
Abs. člen	17517417	1	17517417	3120,070	0,000000
"Prom7"	40232	2	20116	3,583	0,029499
Chyba	1184645	211	5614		

Tab. 112 Mnohonásobné porovnání – statistická významnost rozdílů ve výšce smrku jednotlivých variant – plochy charakteru maloplošného prvku (Tukeyův HSD test)

Tukeyův HSD test; proměnná NProm5 (JC-DP-data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 5614,4, sv = 211,00				
	Prom7	{1} - 276,76	{2} - 305,47	{3} - 276,17
1	4D-M		0,058179	0,998786
2	4F-M	0,058179		0,049634
3	4S-M	0,998786	0,049634	

Výška nadzemní části smrku na kalamitní ploše 332C14 (4F-M) je staticky významně vyšší oproti kalamitní ploše 309A07 (4S-M). Rozdíly ve výšce nadzemní části smrku na ploše 330C09 (4D-M) a 332C14 (4F-M) nebyly statisticky významné. Nejvyšší průměrné výšky dosahuje smrk na souboru lesních typů 4F – svahová bučina (plocha 332C14), dále pak na souboru lesních typů 4D – obohacená bučina (plocha 330C09). Nejnižší průměrná výška (276 cm) byla zjištěna na souboru lesních typů 4S – svěží bučina (plocha 309A07). Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší zjištěnou průměrnou výškou činí 29 cm.

c) Výška smrku ztepilého na dílčích plochách charakteru velkoplošného prvku



Obr. 8 Průměrná výška nadzemní části smrku ztepilého po 8 (7) vegetačních sezónách od výsadby na plochách charakteru velkoplošného prvku

Tab. 123 Statistická významnost rozdílů ve výšce smrku mezi variantami – plochy charakteru velkoplošného prvku (jednorozměrné testy významnosti)

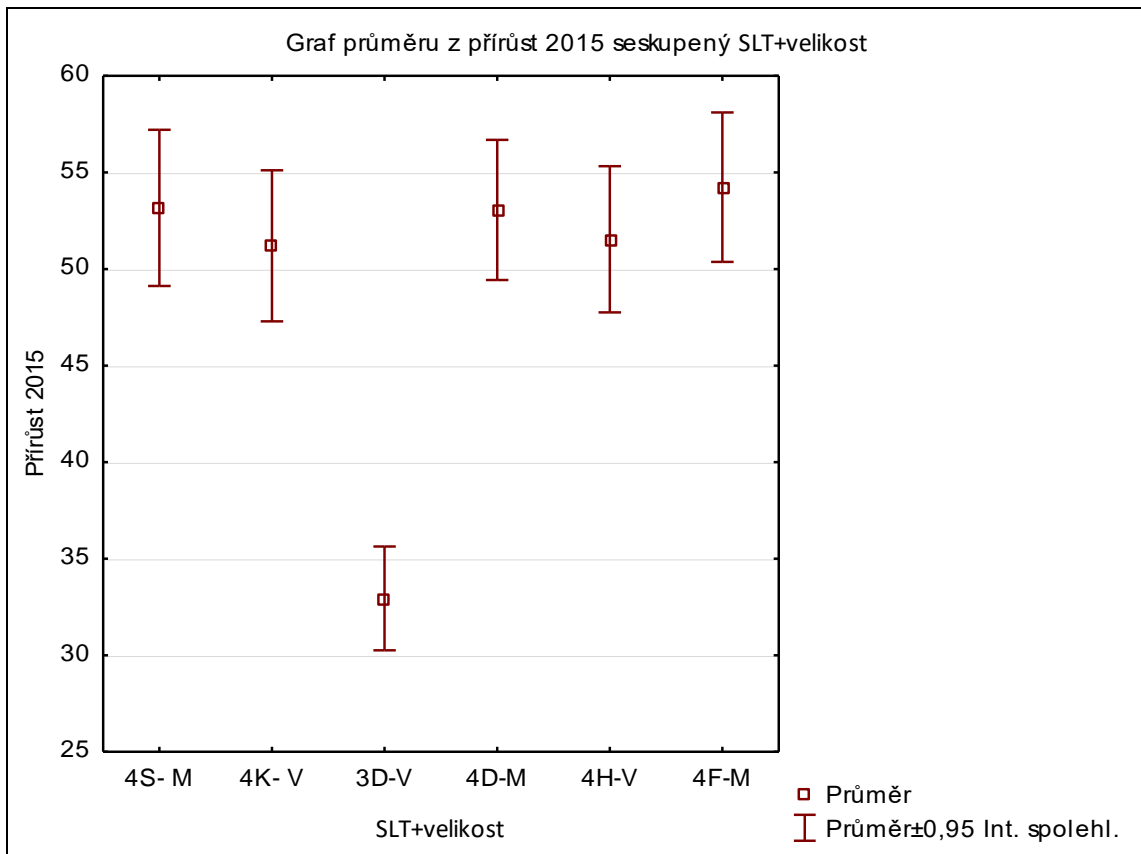
Jednorozměrné testy významnosti pro Prom9 (JC-DP-data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy					
	SČ	Stupně - volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	13825151	1	13825151	3570,155	0,000000
"NProm1"	145007	2	72504	18,723	0,000000
Chyba	921637	238	3872		

Tab. 134 Mnohonásobné porovnání – statistická významnost rozdílů ve výšce smrku jednotlivých variant – plochy charakteru velkoplošného prvku (Tukeyův HSD test)

Tukeyův HSD test; proměnná Prom9 (JC-DP-data) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 3872,4, sv = 238,00				
	NProm1	{1} - 253,31	{2} - 261,70	{3} - 207,65
1	4K-V		0,688506	0,000032
2	4H-V	0,688506		0,000022
3	3D-V	0,000032	0,000022	

Výška nadzemní části smrku na kalamitní ploše 317B08 (3D-V) je staticky významně nižší oproti oběma zbylým kalamitním plochám 309G11 (4K-V) a 333C10a (4H-V). Naopak mezi kalamitními plochami 309G11 (4K-V) a 333C10a (4H-V) nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Nejlépe smrk odrůstá na souboru lesních typů 4H – hlinitá bučina (plocha 333C10a) a dosahuje průměrné výšky 262 cm. Na souboru lesních typů 4K – kyselá bučina (plocha 309G11) je průměrná výška smrku 253 cm. Na souboru lesních typů 3D – obohacené dubové bučině (plocha 317B08) růst smrku výrazně zaostává a průměrná výška dosahuje pouze 208 cm.

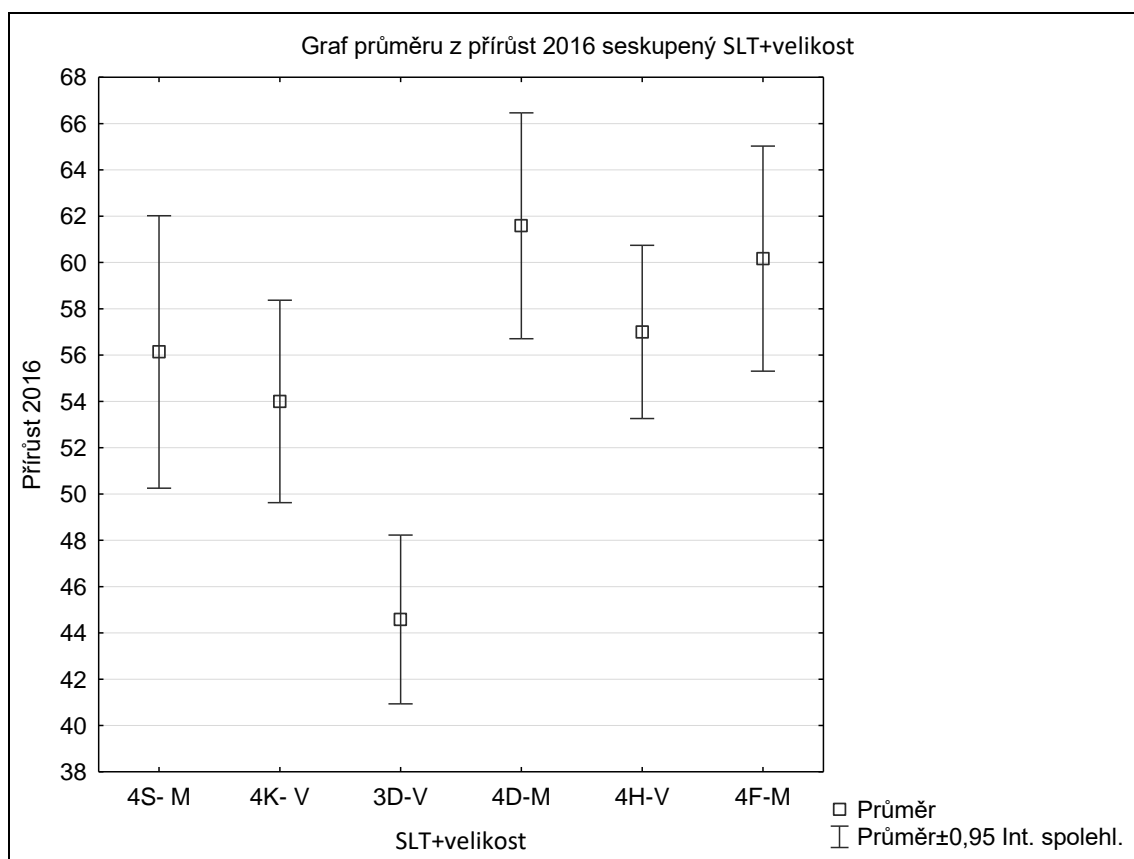
d) Přírůst smrku ztepilého na dílčích plochách za rok 2015



Obr. 6 Přírůst smrku ztepilého za rok 2015 (za 7. (6.) vegetační sezónu)

Nejnižší přírůst za rok 2015 vykazuje plocha 317B08 (3D-V) s charakterem velkoplošného prvku, která se jako jediná nachází ve 3. lesním vegetačním stupni. Průměrné hodnoty průměrného přírůstu za rok 2015 se pohybují přibližně od 32 cm do 54 cm. Lze pozorovat trend, že nižší hodnoty vykazují plochy charakteru velkoplošného prvku.

e) Přírůst smrku ztepilého na dílčích plochách za rok 2016

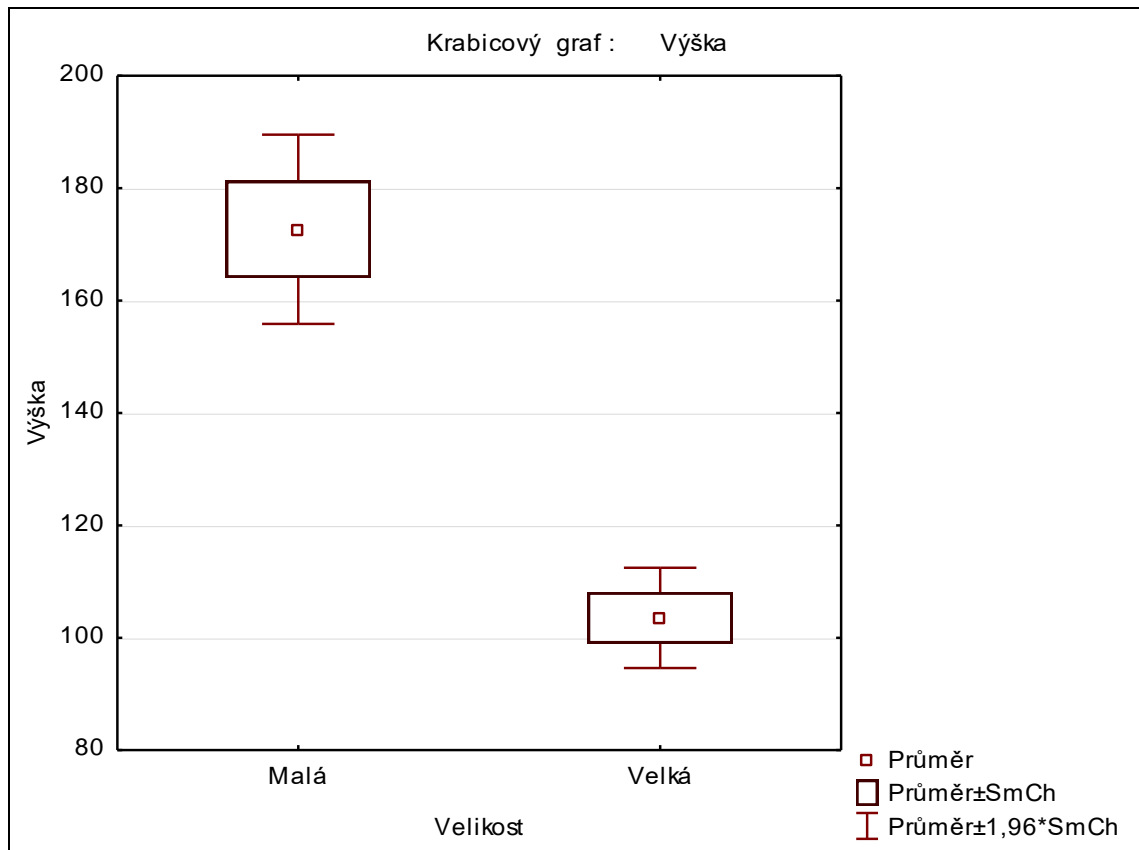


Obr. 7 Přírůst smrku ztepilého za rok 2016 (za 8. (7.) vegetační sezónu)

Nejnižší přírůst za rok 2016 byl zjištěn opět na ploše 317B08 (3D-V), která reprezentuje charakter velkoplošného prvku, naopak nejvyšší na ploše 330C09 (4D-V) reprezentující charakter maloplošného prvku. Průměrný přírůst za rok 2016 se pohybuje přibližně od 44 cm do 62 cm.

Celkově lze pozorovat trend: přírůst smrku ztepilého za rok 2016 vykazuje vyšší přírůst na všech měřených kalamitních plochách v porovnání s přírůstem z roku 2015.

5.3.2 Jedle bělokorá



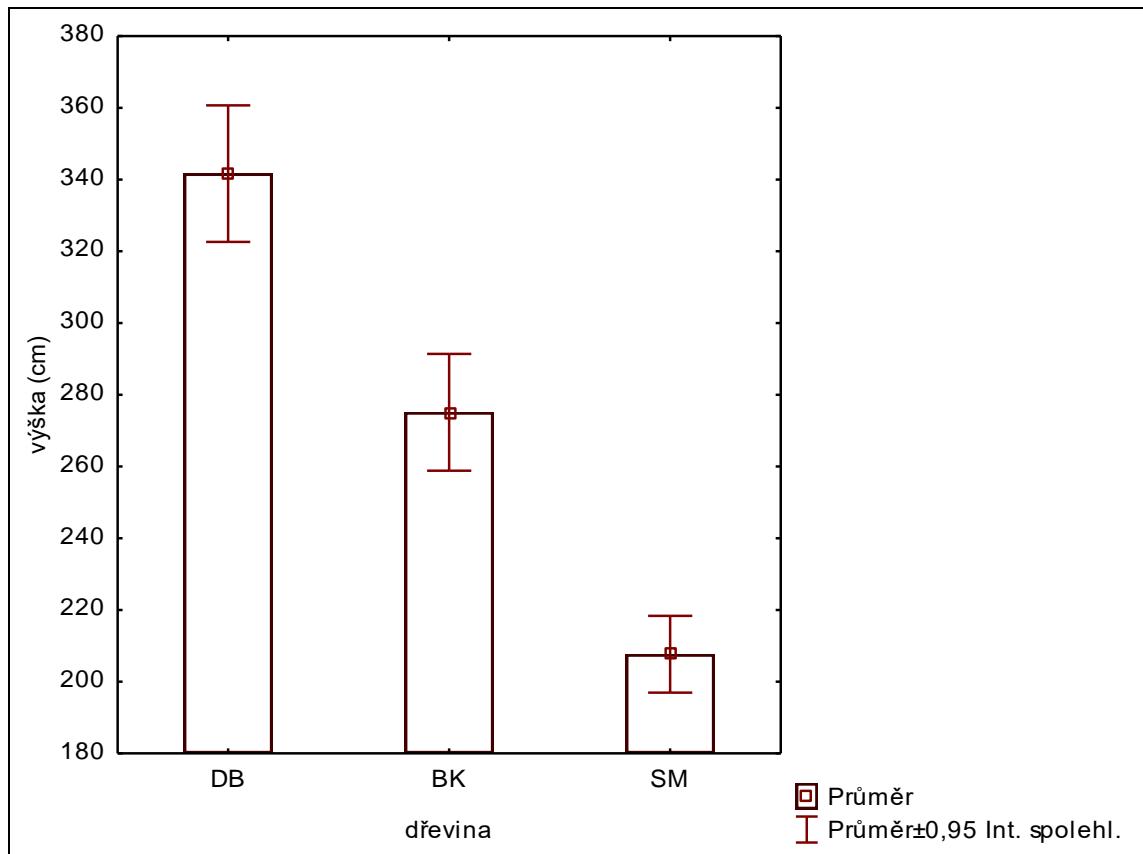
Obr. 11 Průměrná výška jedle bělokoré na ploše 309A07 (M) a 309G11 (V) po 7 vegetačních sezónách od výsadby

Tab. 15 Výška jedle na ploše charakteru maloplošného a velkoplošného prvku – základní statistiky a statistická významnost rozdílů (t-testy)

t-testy; grupováno: Velikost Skup. 1: Malá Skup. 2: Velká									
	Průměr Malá	Průměr Velká	t	Sv	P	Sm.odch. Malá	Sm.odch. Velká	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Výška	172,688	103,533	7,081	119	0,00000	67,1003	35,2172	3,6302	0,000002

Rozdíly ve výšce nadzemní části jedle byly na plochách statisticky významné. Jedle lépe odrůstá na ploše charakteru maloplošného prvku – 309A07, na které průměrná výška jedle bělokoré činí 173 cm. Průměrná výška jedle bělokoré na ploše s charakterem velkoplošného prvku (309G11) se rovná necelým 104 cm.

5.3.3 Výška BK, DB, SM na ploše č. 10 – 317B08 (3D-V)



Obr. 12 8 Průměrná výška nadzemní části dřevin na ploše 317B08 po 8 vegetačních sezónách od výsadby

Tab. 16 Mnohonásobné porovnání Tukeyův HSD test - statistická významnost rozdílů ve výšce nadzemní části dřevin na ploše 317B08

Tukeyův HSD test; proměnná výška (Tabulka1) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy
Chyba: meziskup. PČ = 4701,7, sv = 238,00

	dřevina	{1} - 341,66	{2} - 275,11	{3} - 207,65
1	DB		0,000022	0,000022
2	BK	0,000022		0,000022
3	SM	0,000022	0,000022	

Při stejném věku dřevin výška nadzemní části dubu letního na této kalamitní ploše je statisticky významně vyšší než u buku lesního a smrku ztepilého. Naopak smrk ztepilý je staticky významně nižší než dub letní i buk lesní. Nejvyšší průměrné výšky

nadzemní části dosahuje dub letní, který má průměrnou výšku 342 cm a průměrně je o 67 cm vyšší než buk lesní a o 134 cm než smrk ztepilý. Výška nadzemní části buku lesního je o 68 cm vyšší než u smrku ztepilého.

5.4 Ekonomická nákladovost

Tab. 17 Ekonomická nákladovost za období 2008–2015 v Kč/ha

Úkon	309A07		309G11		317B08		330C09		332C14		333C10a	
	Kč	%	Kč	%	Kč	%	Kč	%	Kč	%	Kč	%
Příprava stanoviště	38 033	20	74 709	20	38 257	16	86 454	33	58 000	57	62 961	21
Výsadba	65 708	35	177 583	46	107 991	45	48 673	19	19 167	19	106 839	36
Ochrana proti zvěři	45 985	25	70 617	18	30 749	13	59 327	23	7 527	7	60 973	20
Ochrana proti buření	38 048	20	62 913	16	64 157	26	64 846	25	17 420	17	70 493	23
Cena celkem	187 773	100	385 822	100	241 155	100	259 300	100	102 113	100	301 266	100

Nejnižší náklady nutné na zajištění kultury byly vynaloženy na kalamitní ploše 332C14 (M). Nejvyšší náklady byly vydány na doposud nezajištěnou kalamitní plochu 309G11 (V). Celkové náklady vynaložené na jednotlivé plochy za období 2008–2015 jsou velmi variabilní a pohybují se od 102 113 Kč do 385 822 Kč. U kalamitních ploch 309A07 (M), 309G11 (V), 317B08 (V) a 333C10a (V) připadla největší část nákladů na výsadbu, u ploch 330C09 (M) a 332C14 (M) na přípravu stanoviště.

6 Diskuse

Ne každá větrná kalamita má tak rozsáhlý charakter a dopad jako například větrná smršť v Tatrách z listopadu 2004 (Schneider et al. 2017). Ve vybraných dílčích oblastech revíru Letohrad v roce 2008 při větrné kalamitě Emma vznikly kalamitní plochy velikosti od 0,05 ha do 1,70 ha. Dopady disturbancí na lesní ekosystémy závisí především na intenzitě a charakteru jejich antropogenního ovlivnění (Schneider et al. 2017). Již výsadbou dřevin mimo své ekologické optimum vytváří lesník předpoklady snížené stability lesů (Poleno et al. 2009). Obecně byly kalamitou zasaženy porosty s převládající dřevinnou smrkem. Ten převládá i na celém území revíru. Převážná většina zasažených porostů se nacházela ve věku, kdy jsou porosty nejvíce náchylné k poškození větru – stádiu zapojené kmenoviny. Porosty prostorově a druhově bohatší lze naopak považovat za stabilnější (Poleno et al. 2011)

Obnova lesa patří mezi jednu z nejdůležitějších činností v celém systému pěstování lesa (Korpel' et al. 1991). Jak uvádí Pěnčík et al. (1991), obnova lesa vyžaduje dodržení důsledně diferencovaného postupu respektujícího lokální stanovištní a klimatické podmínky a funkci zakládaných porostů. Kalamitu lze brát jako východisko obnovy a jako možnost přeměny druhové skladby a zpevnění porostů. Smrk jako cílová dřevina byl použit opět na převážné většině obnovovaných ploch revíru Letohrad, ale současně byly vkládány i jiné dřeviny, jako jsou buk, dub, javor, jasan, jedle, modřín a douglaska. Na pěti menších plochách o velikostech od 0,5 do 0,15 ha byla realizována obnova pouze smrkem bez příměsi jiné dřeviny.

Největší problémy na vybraných 22 kalamitních plochách při zajišťování lesních porostů představovaly vysoké stavy zvěře, agresivní buřen a nevhodná dřevinná skladba (zejména umělá obnova smrku ztepilého). Bohužel tyto negativní faktory dále vytvářejí predispozice pro vznik dalších poškození (houbová onemocnění, napadení hmyzem, usychání atd.), která se na plochách také potvrdila. Intenzivní okus dřevin zvěří vede ke ztrátě na přírůstu i kvalitě dřevin, zvyšuje se jejich mortalita (Čermák 2007). Tento negativní vliv se projevil zejména při zajišťování výsadeb jedle bělokoré (i přes intenzivní ochranu). Problematika škod zvěří se netýká pouze těchto ploch, ale celé republiky. V roce 2015, při celorepublikové inventarizaci škod, bylo zjištěno, že okusem terminálu je v kulturách poškozeno 32 % jedinců hlavních dřevin a 57 % jedinců dřevin zpevňujících a melioračních (Beranová, Zatloukal 2016). Problematika úporné buřeně je na většině vybraných ploch zvyšována jejich živností (Průša 2001;

Poleno et al. 2009). Proto i přes výraznou snahu lesníků se negativní buřeň na těchto plochách ne vždy podaří eliminovat do té míry, aby neškodila kulturám. Buřeň lze potlačit i využitím přípravného porostu – perspektivní hlavně na větších kalamitních holinách (Souček et al. 2016). Současná dřevinná skladba obnovených ploch (viz kapitola 5.1) se liší od přirozené skladby, kterou uvádí Průša (2001) – viz tab. 1. Avšak cílem vždy nemusí být dosažení přirozené sklady, ale sladit zejména ekonomickou a ekologickou stránku lesa. Současná dřevinná skladba většiny vybraných ploch více méně odpovídá cílové dřevinné skladbě smrkové varianty navržené Průšou (2001) – viz tab. 1. Otázkou nicméně zůstává, zda v současnosti, kdy dochází ke klimatickým změnám, neupravit cílovou dřevinnou skladbu měnícímu se klimatu (CzechGlobe 2017).

Odrůstání smrku na kalamitních holinách bylo analyzováno na 6 plochách lišících se stěnou porostů včetně mikroklimatu. Výsadba smrku z roku 2008 a 2009 na plochách charakteru maloplošného prvku odrůstá výrazněji lépe než na plochách s charakterem velkoplošného prvku. Smrk i v podmínkách Školního lesního podniku „Masarykův les“ Křtiny rostl lépe na maloplošných holinách (Martiník et al. 2013). Jedinci rostoucí na plochách charakteru velkoplošného prvku jsou obecně ohrožováni (stresováni) přímým slunečním zářením, větším kolísáním teplot, větším výparem, pozdně jarními a letními přísušky, pozdními mrazíky (Kantor et al. 2014, Franc 2017). Tato myšlenka je potvrzena i mnohými mikroklimatickými měřeními (Krečmer 1960 a 1962; Krečmer, Foit 1966), ze kterých je zřejmé, že velikost plochy, tvar a orientace ke světovým stranám, porostní okraj ovlivňují její mikroklimatické podmínky (Poleno et al. 2011).

Z provedených analýz dále vyplývá, že použití smrku ve 3. lesním vegetačním stupni je nevhodné. Podle Průši (2001) by kalamitní plocha 309G11 měla mít z vybraných ploch nejnižší produkční potenciál (edafická kategorie K), nicméně bylo zjištěno, že výška smrku na této holině byla signifikantně vyšší než na holině 317B08, která je živnější (stanovištně bohatší).

Poleno et al. (2009) uvádí, že jedle bělokorá může mít na volných plochách potíže s odrůstáním. Proto je vhodné volit plochy chráněné před mrazy, větry a dlouhodobým osluněním. K tomuto názoru se také přiklání Korpel, Vinš (1965). Z vlastního měření lze s tímto názorem souhlasit. Výsledky analýzy ukázaly (obr. 10), že jedle bělokorá na ploše charakteru velkoplošného prvku (309G11) vykazuje nižší

výšku než na ploše s charakterem maloplošného prvku (309A07) a popírají názor Lisníka (2009), který pěstování jedle na holině spíše propaguje (charakter ploch ale neuveden).

Poleno et al. (2009) a mnoho dalších autorů považují za přednost holých sečí rychlejší odrůstání kultur slunných dřevin (zejména borovice a dubu). Tato všeobecně známá myšlenka byla také potvrzena jednou z dílčích analýz této diplomové práce, kdy byla porovnávána výška dubu letního, buku lesního a smrku ztepilého na jedné ploše charakteru velkoplošného prvku (317B08). Dub letní, světlomilná dřevina (Průša 2001; Úradníček 2004; Poleno et al. 2009), výrazně přerostl buk lesní a smrk ztepilý (obr. 11). Dub letní lze doporučit jako vhodnou dřevinu na kalamitní holiny v daných stanovištních podmínkách.

V této práci bylo posledním dílčím výsledkem potvrzeno i všeobecně známé mínění, že zajištěné kultury bez vylepšování jsou ve většině případů méně ekonomicky náročné (např. Mauer 2009). Nejnižší celkové náklady 7 let po větrné kalamitě byly vynaloženy na již zajištěné kalamitní ploše 332C14 (M) – 102 113 Kč, naopak nejvyšší na doposud nezajištěnou kalamitní plochu 309G11 (V) – 385 822 Kč. Největší část z celkových nákladů byla u kalamitní plochy 332C14 vydána na přípravu stanoviště (57 %), naopak u plochy 309G11 na výsadbu (46 %). Martiník et al. (2016) přitom uvádí celkové náklady na obnovu buku 75 a dubu 116 tisíc Kč/ha po 3 letech od výsadby. V případě obou dřevin byly největší náklady (54 a 76 %) vydány na výsadbu.

7 Závěr a doporučení pro praxi

7.1 Závěr

Cílem diplomové práce bylo analyzovat stav a vývoj obnovy kalamitních ploch na revíru Letohrad vzniklých při vichřici Emma v roce 2008. Výsledky šetření a návrhy optimalizace obnovy by měly sloužit jako vodítko pro obnovu ploch z nahodilé a částečně i úmyslné těžby v této oblasti.

Při vichřici Emma byly zejména zasaženy smrkové porosty ve stádiu zapojené kmenoviny.

Převážná většina kalamitních ploch byla uměle obnovena smrkem ztepilým, ale současně byly vkládány i jiné dřeviny, jako jsou buk, dub, javor, jasan, jedle, modřín a douglaska.

Při hodnocení zajištění kalamitních ploch byly identifikovány stěžejní problémy především u umělé obnovy smrku ztepilého a jedle bělokoré. Snížená vitalita a mortalita smrku byla zapříčiněna především nevhodnou volbou stanoviště pro výsadbu, klimatickými extrémami (sucho, teplo), konkurenční buření a zvýšenými stavami srnčí zvěře. Intenzivní tlak zvěře, dále pak buření místy způsobily retardaci růstu a úhyn jedle. V zájmové oblasti bylo vynaloženo nemalé úsilí a finanční prostředky na snížení těchto intenzivních negativních vlivů, avšak v některých případech bezvýsledně (např. plocha 309G11, 330C09). Výsadba dubu letního a buku lesního naopak v této oblasti prosperuje. Pozitivně lze také hodnotit využití potenciálu přirozené obnovy na některých plochách (například plocha 332C14). Nejpříznivější podmínky pro růst a vitalitu zvolených cílových dřevin (zejména smrk) poskytuje dílčí oblast Jablonský les, kde nebyla zjištěna žádná nezajištěná kalamitní plocha. Ačkoliv celkem 9 z 22 ploch bylo z hlediska legislativy vyhodnoceno jako nezajištěné, v současnosti jim byla věnována zvýšená péče (zejména vylepšování) a lze předpokládat, že pravděpodobně v krátké době dojde u většiny ploch k jejich zajištění. Prozatím jsou v režimu výjimek.

Na základě analýzy výšek smrku ztepilého byl učiněn závěr, že smrk ztepilý v této oblasti prosperuje na plochách charakteru maloplošného prvku (kotlík, násek s oboustrannou porostní stěnou) výrazněji lépe než na plochách charakteru velkoplošného prvku (holina). Výzkum byl realizován celkem na 6 kalamitních plochách, z čehož průměrné výšky smrku ztepilého všech 3 ploch s charakterem maloplošného prvku vykazovaly vyšší hodnoty než průměrné výšky ploch charakteru

velkoplošného prvku. Maximální rozdíl průměrné výšky byl zjištěn mezi plochou 317B08 (3D-V, dílčí oblast Mostiska) a 332C14 (4F-M, dílčí oblast Jablonský les). Činil necelých 98 cm. Nejnižší přírůst za rok 2015 i 2016 vykazovala opět plocha 317B08 (3D-V), mezi ostatními plochami nebyly zjištěny signifikantní rozdíly. Srovnáním přírůstů z roku 2015 a 2016 byl zjištěn celkově vyšší přírůst v roce 2016. Dále bylo zjištěno, že je nevhodné provádět výsadbu smrku ve 3. lesním vegetačním stupni.

Dle výsledků šetření příhodnější podmínky pro růst jedle bělokoré poskytuje plocha maloplošného charakteru oproti ploše charakteru velkoplošného prvku. Výška jedle, stejně jako u smrku, tedy byla prokazatelně vyšší na ploše charakteru maloplošného prvku. Rozdíl průměrných výšek ploch činil 69 cm.

Vyhodnocením analýzy výšek dřevin buku lesního, dubu letního a smrku ztepilého rostoucích na jedné ploše charakteru velkoplošného prvku (317B08) se dospělo k závěru, že nejlépe prosperující dřevinou v těchto extrémnějších mikroklimatických podmínkách je dub letní následován bukem lesním. Naopak smrk ztepilý výrazně chřadne a zaostává.

Z hlediska ekonomické náročnosti vyšla jako nejnákladnější plocha dosud nezajištěná plocha 317G11, která byla již několikrát vylepšována. Naopak plocha 332C14, na které byla kombinována přirozená obnova s doplňováním a byla zajištěna bez problémů, je ekonomicky nejvýhodnější.

7.2 Doporučení pro praxi

Na základě provedeného terénního šetření a studiu odborné literatury byla navržena doporučení pro obnovu nahodilých, ale i mýtně úmyslných ploch v zájmové oblasti:

- a) Základ úspěchu každé obnovy tkví ve vhodné volbě dřevinné skladby především z hlediska stanovištních podmínek. Proto by před realizací zalesnění měla vždy předcházet důkladná studie přírodních podmínek, limitů stanoviště, historie a prognóz vývoje klimatu na dané lokalitě.
- b) I přes značné problémy smrku ztepilého není cílem tuto dřevinu v této oblasti zcela vyloučit z cílové dřevinné skladby (zejména z ekonomického hlediska). Smrk

ztepilý je vhodné vysazovat ve směsi s jinými dřevinami (například buk lesní, modřín opadavý...), nikoliv zakládat monokultury.

- c) Výsadbu smrku ztepilého a jedle bělokoré je účelné navrhovat a realizovat na plochy s příznivějším, méně narušeným a méně extrémním mikroklimatem – plochy charakteru maloplošného prvku (kotlík, násek s oboustrannou porostní stěnou).
- d) Na plochy s extrémním mikroklimatem, s přímým slunečním zářením, ale s příznivými vlhkostními a trofickými podmínkami je nejlepší variantou výsadba dubu letního, dále pak i buku lesního. Pokud nejsou zajištěny příznivé vlhkostní a trofické podmínky, je lepší realizovat výsadbu dubu zimního a vhodné ekotypy dubu letního.
- e) Jako předpoklad pro kvalitní sortimenty dubu letního a buku lesního, je nezbytné udržovat hustou podúroveň pomocí výchovných dřevin jako například lípa, další možností je provést výsadbu v hustším sponu.
- f) Je-li v okolí plochy zřetelný potenciál dřevin k přirozené obnově, je výhodné pokusit se tohoto potenciálu využít i na kalamitní ploše a dále ho zvýšit například přípravou půdy. Pokud se přirozená obnova hospodářských, ale i ostatních dřevin objeví na místech po uhynulých jedincích z výsadby, není nutné ani výhodné provádět jejich likvidaci a opětovnou výsadbu, ba je lepší je podporovat.
- g) V celé oblasti by mělo dojít k výraznému snížení současného stavu srnčí zvěře a nalezení optimální a únosné hranice mezi lesním hospodářstvím a myslivostí.
- h) Škody způsobené zvěří na lesních porostech je nezbytné evidovat a následně i vymáhat náhradu od pronájemců honiteb. Podle mého názoru by bylo účinnější, kdyby případné škody na porostech způsobené zvěří nebyly hrazeny finanční formou, ale kdyby si tuto škodu členové spolku odpracovali formou brigád (například prováděli opravy oplocenek a oplůtků, i když na tuto oblast se škody zvěří zrovna nevztahují).
- i) Dřeviny z umělé i přirozené obnovy, především ty pro zvěz atraktivní, je neodkladné ihned po výsadbě nebo přirozené obnově ochránit proti škodám zvěří. Důležitá je i následná péče o ochranu, která spočívá zejména v obnově nátěrů repelentů ve stanovených lhůtách, v pravidelné kontrole oplocenek a oplůtků a v okamžité nápravě zjištěných nedostatků.
- j) Důležitou zásadou je nepřipustit, aby plochy zabuřeněly. Z tohoto hlediska je vhodné plochu co nejdříve obnovit dřevinami z přirozené obnovy. Rozvoj buřeně

lze ale také eliminovat přípravnými dřevinami nebo přípravou půdy. Pokud vzniklá buřeň limituje obnovu, musí dojít k odstranění (vyžínání, chemická likvidace).

- k) U všech zadaných prací jako například umělá obnova, ochrana proti zvěři, ochrana proti buření, je nezbytné provádět průběžnou kontrolu správnosti postupu a konečnou kontrolu celkového provedení.

8 Summary

The aim of the diploma thesis was to analyze the state and a development of regeneration of plantations disturbed by wind in the area of Letohrad caused by Emma storm in 2008. Survey results and the design of optimization of regeneration should serve as a guideline for recovery of the areas from salvage cutting and partially from intended felling too.

In general, the Emma storm hit mainly the older spruce stands. Most of the damaged areas have been reforested by Norway spruce together with other species as for instance a beech, an oak, a maple, an ash, a fir, a larch and a Douglas fir.

At evaluation of established plantation the major problems were identified especially at artificial forest regeneration of Norway spruce and a common fir caused by inadequate site choice, climatic extremes, competitive weeds and increased amount of game. In the area of interest lots of effort as well as finances have been invested to reduce these negative impacts unfortunately with no effect in some of the cases (e.g. area 30G11, 330C09). An oak and a beech planting on the other hand thrive in this area. Also the utilization of a natural regeneration has been acknowledged (e.g. 332C14). The most favourable conditions for growth and vitality of selected target species (especially spruce) are provided by the partial area of Jablonné forest.

The Norway spruce thrives in this area at sites of small area element character (partial cutting, gap felling) noticeably better than in the sites of large area element character (a clearing area). In 2016 a higher current increment was detected than in 2015. Also it was determined that it is not suitable to perform spruce planting in the third altitudinal zone.

More favourable conditions for common fir growth are provided by small area element character compared to large area element character of the site.

The height analysis of species of a beech, an oak and Norway spruce growing in the large area element character has proven that the most thriving species in those extreme climatic conditions is the oak followed by beech. On the contrary, Norway spruce wilts and lags there.

9 Seznam literatury

BEGON, M., HARPER, J. L., TOWNSEND, C. R. 2006. Ecology: From Individuals to Ecosystems. UK, Blackwell Publishing Ltd. 750 s. ISBN 978-1-4051-1117-1.

BERANOVÁ, J., ZATLOUKAL, V. 2016. Páté opakování celorepublikové inventarizace škod zvěří 150 [online] citováno 5. března 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.silvarium.cz/lesnictvi/pate-opakovani-celorepublikove-inventarizace-skod-zveri>>.

BERGMANN, F. 1985. Genetic differentiation of Norway spruce in Europe as revealed by isoenzyme – gene – systems. Vienna, 9 s.

BRÁZDIL, R. ET AL. 2004. History of weather and climate in the Czech Lands. VI, Strong winds. Brno, Masaryk University, 378 s. ISBN 80-210-3547-1.

CZECHGLOBE. Klimatická změna [online] citováno 20. března 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.klimatickazmena.cz/cs/?l=51&m=236&f=2&e=b>>.

ČERMÁK, P., MRKVA, R. Škody zvěří – neřešený eskalující problém. In PEŠKOVÁ V., HOLUŠA J., Liška J. 2007. Aktuální problémy ochrany lesa. Zpravodaj ochrany lesa, svazek 14, 39–45.

ČERNOHOUS, V. Stav a vývoj lesních porostů v Orlických horách. In SLODIČÁK, M. 1997. Orlice '97. Konference: průvodce. VÚLHM, Opočno, 112 - 114.

ČERNOHOUS, V. Suché periody v Orlických horách během vegetačního období a jejich potenciální vliv na ujmavost, odrůstání a zdravotní stav smrkových kultur. In SLODIČÁK, M. 2000. Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník referátů z celostátního semináře. VÚLHM, Opočno, 25–29. ISBN 80-902615-9-0.

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. Geologická mapa 1 : 50 000. [online] citováno 10. února 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://mapy.geology.cz/pudy/>>.

ČHMU. Územní srážky. [online] citováno 15. února 2017b. Dostupné na World Wide Web: <<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>>.

ČHMU. Územní teploty. [online] citováno 15. února 2017a. Dostupné na World Wide Web: <<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>>.

DEMEK, J. ET AL. 2006. Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 582 s.

DUCHAFOUR, P. 1982. Pedology. Pedogenesis a classification. UK, London, 448 s.

FRANC, J. Hospodářské způsoby obnovy lesa [online] citováno 5. března 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.jirifranc.estranky.cz/clanky/download/pripravy-seminarky-word-excel-powerpoint-windows-studium.html>>.

FRELICH L. E. 2002. Forest dynamics and disturbance regimes. Studies from temperate evergreen – deciduous forests. Cambridge, Cambridge University Press, 234 s.

JOHNSON, E., MIYANISHI, K. 2007. Plant Disturbance Ecology: The Process and the Response. Academic Press, 720 s. ISBN 9780120887781.

KANTOR, P. ET AL. 2014. Pěstění lesa, skripta – učební text. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 153 s.

KNÍŽEK, M. EL AL. 2009. Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2008 a jejich očekávaný stav v roce 2009. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2009. Brno, Tiskcentrum, s. r. o. 72 s. ISBN 978-80-7417-011-9.

KORPEL', Š., VINIŠ, B. 1965. Pestovanie jedle. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 340 s.

KORPEL', Š. 1991. Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda, 465 s. ISBN 80-07-00428-9.

KOŠULIČ, M. 2008. Přestavba smrčín severní Moravy. Lesu zdar 8 (5). 10–12.

KREČMER, V. 1960. Mikroklimatický a vodní režim borových kotlíků. I. sdělení. Práce Výzkumných ústavů Lesnických ČSR, svazek 19, 7–207.

KREČMER, V. 1962. Mikroklimatický a vodní režim borových kotlíků. IV. sdělení. Práce Výzkumných ústavů Lesnických ČSR, svazek 25, 5–80.

KREČMER, V., FOIT, V. 1966. Příspěvek k poznání mikroklimatu pruhové seče holé. I. sdělení. Práce Výzkumných ústavů Lesnických ČSR, svazek 33, 151–180.

KULLA, L. ET AL. 2012. Rekonštrukcie nepôvodných smrekových lesov: poznatky-skúsenosti-odporúčania. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 208 s. ISBN 978-80-8093-160-5.

LESY ČR. Porostní mapa 1 : 7143 [online] citováno 10. února 2017a. Dostupné na World Wide Web: <http://geoportal.lesy.cz/ITC/default.aspx?ck=1&SID=>.

LESY ČR. Přehledová mapa 1:57 150 [online] citováno 2. března 2017b. Dostupné na World Wide Web: <<http://geoportal.lesy.cz/ITC/default.aspx?ck=1&SID=>>.

LHP LANŠKROUN 2007–2016

LISNÍK, J. 2003. Ke stinnosti jedle. Lesu zdar 9 (7/8). 24–25.

MAPY.CZ. Turistická mapa [online] citováno 10. února 2017. Dostupné na World Wide Web: <<https://mapy.cz/turisticka?x=16.5328802&y=50.0510493&z=13&source=muni&id=3025>>.

MARTINÍK, A. 2014. Obnova lesa s jíjí břízou – zkušenosti ze smrkového porostu po větrné kalamitě. Zprávy lesnického výzkumu 59 (1/2014). 35–39.

MARTINÍK, A., ET AL. Úspěšnost a nákladovost různých variant obnovy lesa po větrné kalamitě. In BALÁŠ, M., PODRÁZSKÝ, V., KUČEROVÁ, B. (eds.). 2013. Proceedings of Central European Silviculture. Brno, Tribun EU, s. r. o. 151–158. ISBN 978-80-213-2381-0.

MARTINÍK, A., ET AL. 2016. Potenciál kombinované obnovy lesa na kalamitních holinách nižších poloh. Zprávy lesnického výzkumu 61 (2/2016). 125–131.

MAUER, O. 2009. Zakládání lesa I. Brno, MZLU v Brně, 172 s.

MAUER, O. 2011. Zakládání lesů II. Učební text. Brno, MZLU v Brně, 216 s.

MAUER, O. 2013. Rhizologie lesních dřevin. Brno, MZLU v Brně, 259 s.

- MAUER, O., VANĚK, P. 2013. Stav lesních kultur v době zajištění porostů. Lesnická práce 92 (8). 18–21.
- MÍCHAL, I. ET AL. 1992. Obnova ekologické stability lesů. Praha, Academia, 169 s. ISBN 80-85368-23-4.
- MIKULECKÁ, Š. Následky Emmy (Orlický deník) [online] citováno 1. února 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/nasledky-emmy-orlicky-denik>>.
- MZE. 2009. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008. Praha, 128 s. ISBN 978-80-7084-861-6. Dostupné na World Wide Web: <http://eagri.cz/public/web/pub/fe/9/61/41365_45479_zz2008.pdf>.
- MZE. 2012. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2011. Praha, 136 s. ISBN 978-80-7434-063-5. Dostupné na World Wide Web: <http://eagri.cz/public/web/file/175948/Zprava_o_stavu_lesa_2011.pdf>.
- MZE. 2016. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2015. Praha, 132 s. ISBN 978-80-7434-324-7. Dostupné na World Wide Web: <http://eagri.cz/public/web/file/505329/Zprava_o_stavu_lesa_2015.pdf>.
- NERUDA, J. ET AL. 2013. Technika a technologie v lesnictví. Díl první. 1. vyd. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 362 s. ISBN 978-80-7375-839-4.
- NOVÁK, J. 2010. Problematika vyváženého vztahu mezi lesem a zvěří – Těžká zkouška NLP II. Lesnická práce 89 (4). 8–11.
- PĚNČÍK, J. ET AL. 1958. Zalesňování kalamitních holin. Praha, SZN, 261 s.
- PLÍVA, K. 1987. Typologický klasifikační systém ÚHÚL. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 52 s.
- POLENO, Z. ET AL. 2009. Pěstování lesů. III., Praktické postupy pěstování lesů. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 951 s. ISBN 978-80-87154-34-2.

POLENO, Z. ET AL. 2011. Pěstování lesů. I., Ekologické základy pěstování lesů. 2., upr. a dopl. vyd. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 319 s. ISBN 978-80-87154-99-1.

POVODÍ LABE, státní podnik. Lokalizace obcí ve vodních útvarech [online] citováno 15. února 2017b. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.pla.cz/planet/projects/planovaniiov/files/navrhpop/web/index.html>>.

PRŮŠA, E. 2001. Pěstování lesů na typologických základech. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 593 s. ISBN 80-86386-10-4.

QUITT, E. 1971. Klimatické oblasti Československa. Praha, Academia, 73 s.

SCHELHAAS, M. J. 2008. Impacts of natural disturbances on the development of European forest resources: application of model approaches from tree and stand levels to large-scale scenarios. Wageningen, Alterra, 168 s. ISBN 9789516512009.

SCHMIDT-VOGT, H. 1990. Die Fichte – Ein Überblick über neue Literatur. Umschau (33), 1–12.

SCHNEIDER, J. ET AL. Vliv větrných kalamit na lesní ekosystémy přírodní rezervace Holý kopec [online] citováno 1. března 2017. Dostupné na World Wide Web: <http://www.cbks.cz/sbornikStrecno06/prispevky/Sekcia_8/S8-8.pdf>.

SOUČEK, J. ET AL. 2016. Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin, Certifikovaná metodika. Lesnický průvodce 2016 (10) 35 s. ISBN 978-80-7417-119-2.

SUCHOMEL, J. ET AL. 2014. Ekologie lesních ekosystémů. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 166 s.

ŠINDELÁŘ, J., FRÝDL, J. Geneticky podmíněná proměnlivost populací lesních dřevin. In KUPKA, I. 2004. Přirozená a umělá obnova přednosti, výhody a omezení: sborník referátů. Praha, Lesnická práce, 65-71. ISBN 80-213-1147-9.

ŠRÁMEK, V. ET AL. 2009. Orlické hory - poškození porostů: poškození lesních porostů v oblasti Suchého vrchu (LS Lanškroun) a Anenského vrchu (LS Rychnov nad Kněžnou). Hradec Králové, Lesy České republiky, 94 s. ISBN 978-80-86945-05-7.

TUŽINSKÝ, L., GREGOR, J. 2011. Veterná kalamita a smrekové ekosystémy. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene, 236 s. ISBN 978-80-228-2252-7.

ÚHUL. Oblastní plán rozvoje lesů s platností 2000–2019 . Přírodní lesní oblast 26. [online] citováno 18. února 2017. Dostupné na World Wide Web: <http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO26-Predhori_Orlickych_hor.pdf>.

ÚŘÁDNIČEK, L. 2004. Lesnická dendrologie II. Brno, MZLU v Brně, 170 s. ISBN 80-7157-760-X.

VACEK, S. LOKVENC, T. SOUČEK, J. 1995. Přirozená obnova lesních porostů: (metodika). Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 41 s.

VYHLÁŠKA Č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa

ZÁKON Č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)

10 Seznam obrázků, tabulek, zkratk

Seznam obrázků

Obr. 1 Průběh průměrné rychlosti větru a maximálních nárazů větru při vichřici Emma na stanici Švýčárna (1350 m n. m.) v Hrubém Jeseníku (Knížek et al. 2009).....	16
Obr. 2 Vývoj obnovy lesa od roku 2005 do roku 2015 (Mze 2009; Mze 2012; Mze 2016).....	30
Obr. 3 Umělá obnova SM, JD, DB a BK od roku 2005–2015 (Mze 2009; Mze 2012; Mze 2016).....	31
Obr. 4 Rozložení věkových stupňů revíru Letohrad (LHP Letohrad 2007–2016).....	36
Obr. 5 Přehledová mapa vybraných oblastí revíru Letohrad (Lesy ČR 2017b).....	36
Obr. 6 Průměrná výška nadzemní části smrku ztepilého po 8 (7) vegetačních sezónách od výsadby na plochách maloplošného a velkoplošného prvku.....	62
Obr. 7 Průměrná výška nadzemní části smrku ztepilého po 8 (7) vegetačních sezónách od výsadby na plochách charakteru maloplošného prvku.....	64
Obr. 8 Průměrná výška nadzemní části smrku ztepilého po 8 (7) vegetačních sezónách od výsadby na plochách charakteru velkoplošného prvku.....	66
Obr. 9 Přírůst smrku ztepilého za rok 2015 (za 7. (6.) vegetační sezónu).....	68
Obr. 10 Přírůst smrku ztepilého za rok 2016 (za 8. (7.) vegetační sezónu).....	69
Obr. 11 Průměrná výška jedle bělokoré na ploše 309A07 (M) a 309G11 (V) po 7 vegetačních sezónách od výsadby.....	70
Obr. 12 Průměrná výška nadzemní části dřevin na ploše 317B08 po 8 vegetačních sezónách od výsadby.....	71

Seznam tabulek

Tab. 1 Přehled přirozené dřevinné skladby ve vybraných SLT dle Průša (2001)	23
Tab. 2 Výsledky výzkumu – období bez srážek, nebo se srážkou do 5 mm (Černohous 2000)	33
Tab. 3 Přírodní lesní oblasti revíru Letohrad (LHP Lanškroun 2007–2016).....	34
Tab. 4 Zastoupení lesních vegetačních stupňů revíru Letohrad (LHP Lanškroun 2007–2016).....	35
Tab. 5 Průměrné měsíční srážky v Pardubickém kraji za rok 2015 a 2016 (ČHMU 2017b).....	38
Tab. 6 Průměrné měsíční teploty v Pardubickém kraji za rok 2015 a 2016 (ČHMU 2017a)	38
Tab. 7 Přehled vybraných kalamitních ploch (zeleně zvýrazněné kalamitní plochy určené k dílčím šetřením)	39
Tab. 8 Plochy vybrané k měření nadzemní části a přírůstu dřevin.....	41
Tab. 9 Souhrnný přehled zajištění mladých porostů (A = splňuje parametr, N = nesplňuje p.).....	57
Tab. 10 Statistická významnost rozdílů mezi variantami ploch charakteru maloplošného a velkoplošného prvku (jednorozměrné testy významnosti)	62
Tab. 11 Statistická významnost rozdílů ve výšce smrku mezi variantami – plochy charakteru maloplošného prvku (jednorozměrné testy významnosti)	64
Tab. 12 Mnohonásobné porovnání – statistická významnost rozdílů ve výšce smrku jednotlivých variant – plochy charakteru maloplošného prvku (Tukeyův HSD test)	65
Tab. 13 Statistická významnost rozdílů ve výšce smrku mezi variantami – plochy charakteru velkoplošného prvku (jednorozměrné testy významnosti)	66
Tab. 14 Mnohonásobné porovnání – statistická významnost rozdílů ve výšce smrku jednotlivých variant – plochy charakteru velkoplošného prvku (Tukeyův HSD test)	67
Tab. 15 Výška jedle na ploše charakteru maloplošného a velkoplošného prvku – základní statistiky a statistická významnost rozdílů (t-testy)	70

Tab. 16 Mnohonásobné porovnání Tueyův HSD test - statistická významnost rozdílů ve výšce nadzemní části dřevin na ploše 317B08	71
Tab. 17 Ekonomická nákladovost za období 2008–2015 v Kč/ha	73

Seznam zkratek

Zkratky dřevin BK, JD, DG, BO, MD, DB, DBZ, JV, JS, BR, LP, OL, OS byly převzaty z Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování, Příloha 4.

atd.	a tak dále
et al.	et alii (a kolektiv)
°C	stupeň Celsia
cm	centimetr
č.	číslo
ČR	Česká republika
<i>d</i>	výčetní průměr
ha	hektar
HS	hospodářský soubor
JPRL	jednotka prostorového rozdělení lesa
Kč	Koruna česká
km.h ⁻¹	kilometr za hodinu
ks	kus
LHE	lesní hospodářská evidence
LHP	lesní hospodářský plán
LS	lesní správa
LVS	lesní vegetační stupeň – podle Typologického klasifikačního systému ÚHÚL (Plíva 1987)
M	maloplošný
m	metr
m n. m.	metrů nad mořem
mm	milimetr
např.	například
obr.	obrázek
Sb.	sbírka
SLT	soubor lesních typů
tab.	tabulka
v	výška
V	velkoplošný

11 Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 Měření pomocí výsuvného metru (8. 9. 2016)	III
Příloha 2 Kalamitní plocha 309A07 – přirozená obnova borovice lesní, buku lesního, modřínu opadavého, smrku ztepilého v horní části plochy (4. 3. 2016).....	IV
Příloha 3 Kalamitní plocha 309A07 – mohutný růst ostružiníku maliníku (20. 8. 2017)	IV
Příloha 4 Kalamitní plocha 309A10 – homogenní výška jedinců smrku ztepilého (20. 8. 2017).....	V
Příloha 5 Kalamitní plocha 309D07 – vývratová kupa s náletem dřevin (20. 8. 2016)	VI
Příloha 6 Kalamitní plocha 309D07 – negativní vliv buřeně na růst jedle bělokoré (20. 8. 2016).....	VII
Příloha 7 Kalamitní plocha 309D09 – prosychání smrku ztepilého (20. 8. 2018)	VII
Příloha 8 Kalamitní plocha 309D15 – pozitivní vliv krušiny olšové na růst buku lesního (20. 8. 2017).....	VIII
Příloha 9 Kalamitní plocha 309D15 – nálet krušiny olšové bránící růstu smrku ztepilého (20. 8. 2017).....	VIII
Příloha 10 Kalamitní plocha 309F11 – nerovnoměrné rozmístění jedinců smrku ztepilého (28. 3. 2016)	IX
Příloha 11 Kalamitní plocha 309G11 – narušená porostní stěna (JV) (28. 3. 2016).....	IX
Příloha 12 Kalamitní plocha 309G11 – okus jedle bělokoré (28. 3. 2016)	X
Příloha 13 Kalamitní plocha 317B08 – stav smrku ztepilého 7–8 let po výsadbě (28. 3. 2016)	XI
Příloha 14 Kalamitní plocha 317B08 – kořenová deformace uhynulého jedince smrku ztepilého (28. 3. 2016)	XI
Příloha 15 Kalamitní plocha 317B08 – černání kmínku dubu letního způsobené houbou <i>Fusicoccum quercus</i> Oudem. (28. 3. 2016)	XII
Příloha 16 Kalamitní plocha 317B08 – plodnost dubu letního v mladém věku (7–8 let) (29. 8. 2016).....	XIII

Příloha 17 Kalamitní plocha 317C08 – kořenová deformace uhynulého jedince smrku ztepilého (28. 3. 2018)	XIII
Příloha 18 Kalamitní plocha 330C10 – nadúroveň modřínu opadavého (29. 8. 2016)	XIV
Příloha 19 Vylepšování kalamitní plochy 339B10 javorem klenem (29. 8. 2016)	XIV
Příloha 20 Kalamitní plocha 340A07 – odumírání jasanu ztepilého (29. 8. 2016)	XV
Příloha 21 Okraj kalamitní plochy 335D10 – nálet smrku ztepilého a jedle bělokoré (2. 9. 2016).....	XV
Příloha 22 Svažité terén kalamitní plochy 332C14 (4. 9. 2016).....	XVI
Příloha 23 Kalamitní plocha 332C05 – prosychání douglasky tisolisté (4. 9. 2016)	XVI
Příloha 24 Kalamitní plocha 333C10a – výstavky modřínu opadavého (4. 9. 2016).....	XVII
Příloha 25 Škody zvěří na kalamitní ploše 333C10a (4. 9. 2016).....	XVII



Příloha 1 Měření pomocí výsuvného metru (8. 9. 2016)



Příloha 2 Kalamitní plocha 309A07 – přirozená obnova borovice lesní, buku lesního, modřínu opadavého, smrku ztepilého v horní části plochy (4. 3. 2016)



Příloha 3 Kalamitní plocha 309A07 – mohutný růst ostružiníku maliníku (20. 8. 2017)



Příloha 4 Kalamitní plocha 309A10 – homogenní výška jedinců smrku ztepilého (20. 8. 2017)



Příloha 5 Kalamitní plocha 309D07 – vývrátová kupa s náletem dřevin (20. 8. 2016)



Příloha 6 Kalamitní plocha 309D07 – negativní vliv buřeně na růst jedle bělokoré (20. 8. 2016)



Příloha 7 Kalamitní plocha 309D09 – prosychání smrku ztepilého (20. 8. 2018)



Příloha 8 Kalamitní plocha 309D15 – pozitivní vliv krušiny olšové na růst buku lesního (20. 8. 2017)



Příloha 9 Kalamitní plocha 309D15 – nálet krušiny olšové bránící růstu smrku ztepilého (20. 8. 2017)



Příloha 10 Kalamitní plocha 309F11 – nerovnoměrné rozmístění jedinců smrku ztepilého (28. 3. 2016)



Příloha 11 Kalamitní plocha 309G11 – narušená porostní stěna (JV) (28. 3. 2016)



Příloha 22 Kalamitní plocha 309G11 – okus jedle bělokoré (28. 3. 2016)



Příloha 13 Kalamitní plocha 317B08 – stav smrku ztepilého 7–8 let po výsadbě (28. 3. 2016)



Příloha 14 Kalamitní plocha 317B08 – kořenová deformace uhynulého jedince smrku ztepilého (28. 3. 2016)



*Příloha 15 Kalamitní plocha 317B08 – černání kmínku dubu letního způsobené houbou *Fusicoccum quercus* Oudem. (28. 3. 2016)*



*Příloha 16 Kalamitní plocha 317B08 – plodnost dubu letního v mladém věku (7–8 let)
(29. 8. 2016)*



*Příloha 37 Kalamitní plocha 317C08 – kořenová deformace uhynulého jedince smrku ztepilého
(28. 3. 2018)*



Příloha 48 Kalamitní plocha 330C10 – nadúroveň modřínu opadavého (29. 8. 2016)



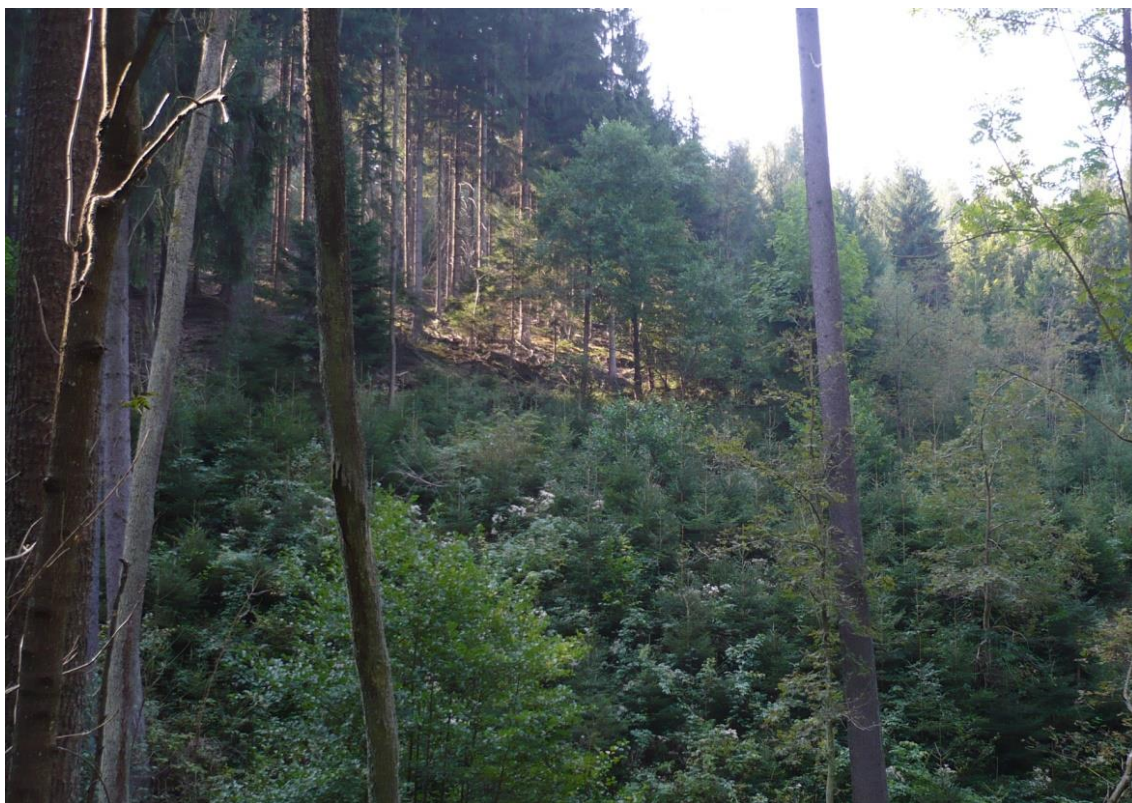
Příloha 59 Vylepšování kalamitní plochy 339B10 javorem klenem (29. 8. 2016)



Příloha 20 Kalamitní plocha 340A07 – odumírání jasanu ztepilého (29. 8. 2016)



Příloha 21 Okraj kalamitní plochy 335D10 – nálet smrku ztepilého a jedle bělokoré (2. 9. 2016)



Příloha 22 Svažitý terén kalamitní plochy 332C14 (4. 9. 2016)



Příloha 23 Kalamitní plocha 332C05 – prosychání douglasky tisolisté (4. 9. 2016)



Příloha 64 Kalamitní plocha 333C10a – výstavky modřínu opadavého (4. 9. 2016)



Příloha 75 Škody zvěří na kalamitní ploše 333C10a (4. 9. 2016)