

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a péče o lesy

**Analýza disturbancí (kalamitních událostí) na majetku šlechtického
Správa šlechtických lesů a pozemků Zaječany**

Diplomová práce

Brno 2017

Bc. Anna Krejsová

estné prohlá-ení

Prohlašuji, že jsem práci: šAnalýza disturbancí (kalamitních událostí) na majetku šJan Parish ó Správa Parishových les ō polesí Zaje inyō vypracovala samostatn a ve-keré poufíté prameny a informace uvádím v seznamu poufíté literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zve ejn na v souladu s § 47b zákona . 111/1998 Sb., o vysokých -kolách a o zm n a dopln ní dal-ích zákon (zákon o vysokých -kolách), ve zn ní pozd j-ích p edpis , a v souladu s platnou Sm rnicí o zve ej ování vysoko-kolských záv re ných prací.

Jsem si v doma, že se na moji práci vztahuje zákon . 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brn má právo na uzav ení licen ní smlouvy a uftíí této práce jako -kolního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že p ed sepsáním licen ní smlouvy o vyuftíí díla jinou osobou (subjektem) si vyfládám písemné stanovisko univerzity, že p edm tná licen ní smlouva není v rozporu s oprávn nými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit p ípadný p ísp vek na úhradu náklad spojených se vznikem díla, a to afl do jejich skute né vý-e.

V Brn dne

Podpis

Touto cestou bych chtěla podkovat všechny, kteří se zasloužili o vznik této diplomové práce. V první řadě velice děkuji mému vedoucímu práce Ing. Antonínu Martiníkovi, Ph.D. za cenné rady, konzultace v terénu, jeho pečlivé vedení diplomové práce a pomoc při jejím zpracování. Další podkování patří panu Davidu Anthony Parishovi, na jehož majetku mohlo být provedení analýzy disturbancí uskutečнено. Stejně tak děkuji ředitelovi Správy Parishových lesů Ing. Jiřímu Fišerovi a polesnému Ing. Stanislavu Maršákovi, za poskytnutí veškerých podkladů pro provedení této diplomové práce. Taktéž děkuji Ing. Jiřímu Součkoví, Ph.D. z VÚLHM v Opavě.

Abstrakt

Autor: **Anna Krejsová**

Název práce: **Analýza disturbancí (kalamitních událostí) na majetku šJan Parish ó
Správa Parishových les ō polesí Zaje iny**

Diplomová práce se zabývá zhodnocením kalamitních událostí na polesí Zaje iny Správy Parishových les nacházející se v Orlických horách. Cílem práce je zhodnocení vybraných kalamitních ploch, zji-t ní intervalu a intenzity kalamitních událostí na polesí a p ípadné navrření korekce v hospoda ení zohled ující disturbance. Základním objektem výzkumu je analýza p írozené obnovy jako p edpokladu pro vznik trvale udržitelného hospoda ení. Z výsledk vyplývá, že intenzita kalamitních událostí na polesí se zvyšuje a jejich interval se zkracuje. Smrk plodí každý rok, není zde problém s jeho p írozenou obnovou, tudíž je jeho potenciál pro p írozenou obnovu velký. Vhodné by bylo více podpo it p írozenou obnovu buku, který plodí v nepravidelných intervalech, ale i ostatních vtrou-ených listnatých d evin. Do budoucna je vhodné nahradit stávající smrkové monokultury po-kozené zv í a p ejít na p stování les druhov bohat-ích s diferencovanou prostorovou strukturou.

Klí ová slova: Orlické hory, polesí Zaje iny, smrkové monokultury, disturbance (kalamitní události), p írozená obnova, p estavba, rekonstrukce, zm na hospoda ení

Abstract

Name: **Anna Krejsová**

Title: **An analysis of Disturbances (catastrophic events) on the Property šJohn Parish - Forest Management of Parish Woodsō in the Forest District Zaje iny**

This thesis deals with the evaluation of catastrophic events in the forest district Zaje iny under the Forest Management of Parish Woods, located in the Eagle Mountains. The aim of this thesis is to evaluate the selected calamity areas, to find an interval and intensity of the catastrophic events in the chosen forest district, and to eventually suggest adequate changes in the forest management considering the

disturbances. The basic object of the research is to analyse the natural regeneration as a prerequisite for the emergence of the sustainable forest management. The results show that the intensity of the catastrophic events in the forest area is increasing and the interval shortens. A spruce tree produces every year; there is no issue with its natural renewal, therefore its potential for natural recovery is great. It would be more appropriate to encourage the natural regeneration of a beech tree, which produces at irregular intervals, as well as other deciduous trees. In the future, it would more adequate to replace the existing spruce monocultures damaged by animals with the cultivation of forests that are rich in species of a differentiated spatial structure.

Key words: Eagle Mountains, Forest District Zaje iny, spruce monocultures, disturbances (catastrophic events), natural regeneration, transformation of forest stands, reconstruction, change in the forest management

1	Úvod.....	9
2	Cíl práce.....	11
3	Literární p ehled.....	12
3.1	Smrkové monokultury	12
3.1.1	Historie smrkových monokultur	12
3.1.2	P stování smrkových monokultur.....	13
3.1.3	Odumírání smrku	13
3.2	Klimatická zm na a smrkové ekosystémy	14
3.3	Stabilita porostu.....	16
3.3.1	Ekologická stabilita.....	16
3.3.2	Statická stabilita.....	16
3.3.2.1	Ohrožení v trem.....	17
3.3.2.2	Ohrožení sn hem	18
3.4	Disturbance (kalamitní události)	19
3.4.1	V trné kalamity	19
3.4.1.1	Bo ivý vítr	19
3.4.1.2	V trné kalamity na na-em území v historii	20
3.4.2	Sn hové kalamity na na-em území v historii	20
3.5	P irozená obnova.....	21
3.5.1	P irozená obnova smrkových les	21
3.5.2	P irozená obnova po kalamitách a její struktura.....	22
3.6	P estavby smrkových monokultur	23
3.6.1	Ekologické nároky d evin	24
3.6.1.1	Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i> (L.)Karst.).....	24
3.6.1.2	Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>).....	25
3.6.1.3	Jedle b lokorá (<i>Abies alba</i> Mill.).....	25
3.6.2	Zpevn ní porostu	25
3.6.3	Využití p irozené obnovy	26
3.6.4	Kombinovaná obnova	26
3.6.5	Um lá obnova spojená se zales ováním kalamitních holin	27
3.7	Trvale udržitelné hospoda ení	27
3.8	Typ-í územní vztahy	29
3.8.1	Historie p stování les v Orlických horách.....	29

3.8.2	Přírodní lesní oblast 25 ó Orlické hory	29
4	Materiál	31
4.1	Jan Parish - Správa Parishových les	31
4.1.1	Historie	31
4.1.2	Současnost	32
4.2	Polesí Zaječiny	32
4.2.1	Přírodní podmínky polesí	32
4.2.2	Stanovištní poměry	33
4.2.3	Poškození porostů	35
4.2.4	Hospodaření na polesí Zaječiny v současnosti	36
4.3	Vtrná bouře červenec 2015	36
4.4	Snhové kalamity	37
5	Metodika	38
5.1	Vtrná kalamita v roce 2015	38
5.1.1	Terénní měření na plochách	38
5.1.1.1	Popis ploch	38
5.1.1.2	Měření na plochách	39
5.1.2	Vyhodnocování naměřených veličin	39
5.1.3	Kontrolní měření v kůle dle letokruhů	39
5.1.4	Ekonomické zhodnocení	40
5.2	Snhové kalamity	40
5.2.1	Terénní měření	40
5.2.1.1	Popis a hodnocení porostů	40
5.3	Analýza výskytu kalamit na polesí Zaječiny	40
5.3.1	Intenzita, interval a struktura zasažených porostů	40
5.3.2	Zvolené obnovní postupy	41
6	Výsledky	42
6.1	Vtrná kalamita 2015	42
6.1.1	Terénní měření na plochách	42
6.1.1.1	Popis vybraných ploch	42
6.1.2	Vyhodnocení naměřených veličin	48
6.1.2.1	Poškození jedinců dle věku	48
6.1.2.2	Výška jedinců dle věku a ploch	49
6.1.2.3	Přírůst semenná k smrku dle věku a ploch	50
6.1.2.4	Poškození jedinců dle ploch	51

6.1.3	Kontrolní –et ení v ku dle letokruh	51
6.1.4	Analýza zpen flení kalamitního d íví.....	52
6.1.4.1	Výnosy	52
6.1.4.2	Náklady	53
6.2	Sn hové kalamity	53
6.2.1	Terénní –et ení	53
6.2.1.1	Popis a hodnocení porost + doporu ení.....	53
6.3	Analýza výskytu kalamit.....	59
6.3.1	Intenzita, interval, struktura porost	59
6.3.2	Zvolené obnovní postupy	60
7	Diskuze.....	62
8	Návrhy a doporu ení.....	66
8.1	Návrh obnovních postup v zasafených porostech v trnou kalamitou 2015.....	66
8.2	Doporu ení v hodnocených porostech po sn hových kalamitách	68
8.3	Návrh obnovních postup a korekce p i hospoda ení na polesí Zaje iny.....	69
9	Záv r.....	71
10	Summary	73
11	Zdroje	75
12	Seznam tabulek a obrázk	80
13	P ílohy	82

1 Úvod

Lesnictví se v dnešní době potýká s celou řadou problémů, které jsou vyvolány společenskými, ekologickými, ekonomickými a dalšími potřebami. Jedním z velmi diskutovaných a publikovaných témat je i zásadní otázka existence lesů v budoucnosti. Stále se totiž setkáváme s různými typy narušení lesních porostů. Za hlavního narušitele můžeme považovat především lov kůň, nebo s rozvojem lidské společnosti se stav lesů začal zhoršovat. Ve většině se působení lovu kůň projevilo v 80. letech minulého století, kdy byla zničena rozsáhlá imisní kalamita. Tento problém se podařilo technologicky, tedy odsílením, relativně rychle, ale jen částečně vyřešit. Dnes je zde stále aktuálním tématem otázka klimatické změny a jejích dopadů na lesní hospodářství. Další problémy, do značné míry spojené se změnou klimatu, jsou stále ještě objevující se kalamity a jejich dopady.

V důležitou roli při rozsáhlých porážkách hraje především druhová skladba, struktura porostů a jejich odolnostní potenciál. Nestabilní smrkové monokultury, které byly intenzivně zaváděny koncem 18. století, jsou disturbancemi, resp. škodlivými faktory jako je vítr a sníh ohroženy nejvíce. Důvodem vzniku jehličnatých monokultur byla vidina vysoké a rychlé produkce. Z ekonomického hlediska se staly bezesporu nejvýhodnější variantou pro rychlý a vysoký zisk. Avšak jejich působení má řadu negativních dopadů. V důsledku působení abiotických a biotických faktorů, dochází k jejich rozpadu a jejich obnova představuje mnohá další problémy.

Východiskem pro eliminaci těchto negativních dopadů na působení lesů v České republice je zvýšení stability porostů. To je uskutečňováno především změnou druhové skladby porostů a jejich struktury. Cílem je trvale udržitelné hospodářství v lesích, které bude zajišťovat jak trvalost produkce, tak trvalost lesního ekosystému. Nástrojem pro tento cíl je působení smíšených, strukturně bohatých lesů, složených ze stanovišť vhodných druhů, obnovovaných především přirozenou cestou, které budou obhospodářovány přirozeně blízkým způsobem.

O přeměnu dřevinné skladby usilovali někteří lesníci již ve 20. letech 19. století a zkoušeli všechny možné způsoby převodu (transformace) na lesy smíšené. Za zlomový mezník v novodobé historii je považován rok 1989, kdy se začínají ve většině prosazovat způsoby obhospodářování lesů respektující přirodní zákonitosti. Jedná se přitom o dlouhodobý proces úzce spojený s řadou problémů a pékářek. Je

tedy jasné, že tyto změny budou probíhat velice pomalu. V poslední době se však objevuje stále více lesníků a majitelů lesů, kteří jsou přesvědčeni o výhodách smrkových monokultur a nakloněni a aplikují je na svých majetcích i správách.

Polesí Zaječiny v Orlických horách, které je v současné době tvořeno převážně smrkovými monokulturami, se potýká nejen s vtrhnutími, ale i s ohroženími kalamitami. Porosty se sníženou statickou stabilitou i v důsledku požáru nejsou schopny čelit abiotickým faktorům odolávat. V posledních letech se vlivem kalamitních událostí významně zvýšilo procento nahodilých flby. Neuspokojivý stav porostů a zvýšení škod v důsledku abiotických faktorů vedl k tomu, že se zde v některých lokalitách již přistoupilo k rekonstrukcím porostů právě po ohrožení kalamitami. Přirozeným cílem by tak na tomto polesí měla být snaha změnit jak druhovou, tak i prostorovou skladbu těchto porostů, aby zde i nadále mohly lesní ekosystémy plnit všechny své požadované funkce.

2 Cíl práce

Hlavním cílem této práce je zhodnocení kalamitních událostí na vybraném polesí a posouzení jejich potenciálu k pěstování lesa.

K dosažení hlavního cíle byly určeny tyto dílčí cíle:

- popis všech zasažených porostů zvané kalamity v červenci 2015, kde vznikla holá plocha v celkové výměře 0,05 ha a následná charakteristika vzniklých prvků,
- analýza obnovy ve vzniklých prvcích,
- ekonomické zhodnocení kalamity, především zpeněžení kalamitního dříví a náklady na jeho zpracování s porovnáním se standardní těžbou,
- historická analýza kalamitních událostí na polesí, tj. intenzita, interval a struktura zasažených porostů.

Na základě zjištěných dílčích cílů byly navrženy obnovní postupy v zasažených porostech a dále celková korekce hospodaření zohledňující disturbance.

3 Literární přehled

3.1 Smrkové monokultury

3.1.1 Historie smrkových monokultur

Intenzivní zakládání jehličnatých monokultur započalo koncem 18. stol. Původní smíšené lesy nahradily borové a následně smrkové monokultury. Důvodem jejich zavádění byla, s rozvíjejícím se průmyslem, veliká poptávka po dřevní surovině a vidina rychlé dřevní produkce (Macek in Poleno et. al. 1994). Právě relativně rychle rostoucí dřevina jako borovice a smrk mohl eliminovat krizi z nedostatku dříví (Tesař et. al. 2004). Byla tedy zahájena umělá obnova porostů, které byly vlivem pastvy dobytka, hrabání steliva a dobývání pastev v ne moc uspokojivém stavu. První byla pouštěna borovice, později se masivně zaváděl smrk (Macek in Poleno et. al. 1994), a to bez ohledu na původní podmínky a provenienci dřevin (Kantor et al. 2014). S druhovou pěstováním lesů došlo i ke změně jejich struktury na uspořádané celky lesních kultur. Nejextrémnější představa byla taková, že pro většinu přehlednost a požádek v časové a prostorové rovině se v lesním hospodářství vytvořil systém podobný polním kulturám (Tesař et al. 2004).

Očekávání zvýšené objemové produkce se naplnilo, podle Macka (in Poleno et. al. 1994) narostla až o 50 % oproti objemové produkci smíšených lesů. Systém smrkových monokultur má však i svá negativa. Jsou málo stabilním lesním ekosystémem vyžadujícím trvalou cílenou péči, aby byl udrženo očekávané hospodářské výsledky (Spiecker et. al. 2004). Působením abiotických a biotických (především lýkořezů smrkových) škůtlů jsou tyto porosty rozvraceny, což nezajišťuje trvalost produkce (Tesař et al. 2004). Nastala tedy otázka eliminace těchto nepříznivých jevů. Východisko se hledalo v zakládání smíšených porostů a to již v polovině 19. století. O pěstování dřevinné skladby se usilovalo na některých majetcích již ve 20. letech 19. století a vyskytovala se zde celá řada lesníků, kteří zkoušeli všechny možné způsoby pěstování na smíšené lesy (Tesař et al. 2004). Příznivější období nastalo přijetím zákona o lesích v roce 1960, kdy se mělo hospodařit podrostním maloplošným způsobem. Avšak zákon z roku 1977 přizpůsobil hospodaření velikému využití mechanizace, preferování holoseče a zvýšení podílu jehličnatých dřevin. Za zlomový lze považovat rok 1989, kdy se začínají ve většině prosazovat způsoby

obhospodaování lesů respektující přírodní zákonitosti. Jako nástroj k dosažení stabilnějších porostů, se považuje trvale udržitelné hospodaření (Hrib et. al. 2009).

3.1.2 Pěstování smrkových monokultur

Smrkové monokultury (porosty se zastoupením jiných dřevin do 10 %) v dnešní době pokrývají 23 % výměry lesní půdy. V okrajových pohraničích zaujímají více jak polovinu výměry lesa (Souček, Tesařík 2008). Současný stav smrků je celkově nepříznivý, ale je charakterizován regionálními rozdíly (Kulla, Sitková 2012).

výhody

Výhody, které přináší pěstování smrkových monokultur, jsou především zvýšení objemové produkce dřeva (Souček, Tesařík 2008). To dokazuje Macek (in Poleno et. al. 1994), který uvádí zvýšení minimálně o 50 % nebo Asmann (in Polanský et. al. 1966) udávající zvýšení o 50 až 100 % oproti objemové produkci smíšených lesů. Dalšími výhodami, které monokultury přináší, je zajištění požadovaného podílu sortimentu a možnost širokého využití mechanizace (Souček, Tesařík 2008).

nevýhody

Mezi nevýhody patří především koenný systém, který nezabezpečuje dostatečnou stabilitu stromů při mechanickém namáhání (Souček, Tesařík 2008) a působením abiotických (následně biotických) vlivů, jsou porosty často rozvráceny (Tesařík et. al. 2004). Stejně tak není koenný systém schopen zajistit dostatek vody v obdobích sucha. Další negativní vlastností je hromadění nadlovního humusu, který brzdí koloběh živin. Dochází k acidifikaci půdy a tím ke vzniku podzolizace (Polanský et. al. 1966). Čím více je smrků na daném stanovišti cizí, tím se zvidňují jeho negativní dopady (Souček, Tesařík 2008).

3.1.3 Odumírání smrku

V druhé polovině minulého století se objevilo ve výměrě odumírání smrku, které trvá až do současné doby. U nás se nejvíce projevilo především působením imisí a nyní vlivem sucha. Je však jasné, že univerzální vysvětlení pro smrkové porosty odumírání neexistuje, jeho příčiny a mechanismy jsou v časoprostoru specifické (Kulla, Sitková 2012). Jakůšek (2001) však vylíčil dva typy odumírání. Prvním je klasický rozpad způsobený destrukcí lesa mechanicky působícími faktory (především větry) a následně umocněný gradacemi kambiofágního hmyzu. Druhým typem je tzv.

novodobé odumírání způsobené multifaktoriálním fyziologickým oslabením jednotlivých stromů a následně dokonce fytopatogenními organismy nebo kambiofágním hmyzem. V dalším etapu bylo zjištěno, že novodobé porostování smrčiny s největší pravděpodobností souvisí s vícegeneračním porostováním smrkových monokultur mimo areál jejich přirozeného výskytu. Náhlému odumírání dřevin napomohly extrémní počasí související s globální změnou klimatu. Abiotické a biotické faktory způsobují postupnou degradaci smrkových ekosystémů (Kulla, Sitková 2012).

V současné době neexistují žádné efektivní metody ochrany lesa na zastavení novodobého odumírání smrčiny, které se dále šíjí. Řešením je pouze přechod na smrkových monokultur na porosty s přirozenou struktúrou. K přechodu (transformaci) smrčiny na smíšené lesy je dobré využít přirozených procesů probíhajících v lesních ekosystémech (Kulla, Sitková 2012).

3.2 Klimatická změna a smrkové ekosystémy

Změna klimatu je v současné době velmi diskutovaným tématem. Klimatické změny na naší planetě sice probíhají už od jejího vzniku, avšak v současné době daleko rychleji, než tomu bylo dříve. Hlavní příčinou těchto změn je změna složení atmosféry (HMI 2016). Klimatická pozorování zachytila nárůst teploty vzduchu od konce 19. století o 0,8 °C a predikují do roku 2100 oteplení až o 4 °C a úbytek srážek do roku 2050 o 10 % (Christensen et. al. 2007). Jedním z dopadů klimatické změny je změna četnosti a intenzivnější výskyt extrémních jevů. Tyto jsou například vysoké teploty, sucho, povodňové deště, povodně a tropické cyklony. V budoucnu se očekává snížení četnosti chladných dnů a nocí a naopak zvýšení počtu horkých dnů a nocí. Trvání horkých vln se prodlouží a zvýší se počet a intenzita případů silných srážek. CzechGlobe (2017) uvádí jako dopad klimatické změny na lesy vliv na schopnost lesů poskytovat pro lesní ekosystémové služby, tím má na mysli produkci biomasy, regulaci kvality ovzdušné a vodního režimu povodí. Obzvláště významné jsou tzv. nepřímé vlivy změny klimatu, ty mohou zvýšit frekvenci abiotických disturbancí (například sucha, povodně, lesní požáry). Problémem je také extrémní citlivost smrku na kalamitní situace (CzechGlobe 2017). Jejich negativní následky můžeme pozorovat už dnes, což má dále za následek i následný výskyt a populační dynamiku hmyzích škůdců a houbových

chorob. Oteplováním taktéž stoupá aktivace některých patogenů a hmyzích škůdců (Kulla, Sitková 2012).

Klimatická změna však nemusí mít jen negativní dopady. Například zvyšující se koncentrace CO₂ v atmosféře zvyšuje rychlost fotosyntézy, zefektivňuje vodní režim rostlin a podporuje rezistenci vůči některým stresovým faktorům. Nárůst teploty a prodloužení vegetační sezóny může vyvolat zrychlení růstu. Toho je možné využít při adaptaci lesního hospodářství na změnu klimatu. Vahalík a Klimánek (2013) uvádí, že v současné době tvoří nejméně polovinu lesní vegetační stupňů (1. a 3.) 59 % území. Klimatická změna může podle nich způsobit rozšíření těchto vegetačních stupňů až na 93 % území.

Vlivem změny klimatu, budou mít dřeviny snahu následovat vhodné klimatické podmínky, což se může projevit posunem areálů rozšíření. Lovci však mohou cíleně uspořádat dřevinnou skladbu tak, aby lépe odpovídala místním podmínkám a možné nepříznivé vlivy zmírňovat (CzechGlobe 2017). Smrk je v souvislosti se změnou klimatu považován za nejohroženější dřevinu (Kulla, Sitková 2012). V současné době u něj klesá vlivem teplejšího a suchšího klimatu produktivita. Snížení srážek a vyšší evapotranspirace, pro něj proto představuje významné nebezpečí (CzechGlobe 2017). Pokles rovnoměrného rozložení srážek a zvýšení extrémních sezónních výkyvů zvyšuje fyziologické poruchy vyvolané suchem, poklesem přírůstků a zvýšenou mortalitou v nižších vegetačních stupních. Naopak ve vyšších vegetačních stupních (6. a 7.) dojde díky oteplení ke zvýšení produkce. Jeho produkční optimum se tedy posune do vyšších vegetačních stupňů (CzechGlobe 2017).

Z hlediska udržení ekologické stability bude potřeba připravit cílové zastoupení dřevin a jejich posun produkčního optima (Kulla, Sitková 2012). Dále se naskytá možnost využít introdukovaných dřevin, jednou z alternativ by mohla být douglaska tisolistá, která více odolává suchu. Mělo by být i snížení doby obmýtí zranitelných dřevin (případně využití rekonstrukcí). V současné době převládá umělá obnova porostů, která obecně nevede ke zlepšení adaptace lesních porostů. Proto by měl být důraz kladen na posílení přirozené obnovy porostů a využívání nepěstovaných hospodářských druhů. Takto vzniklé porosty jsou mnohem odolnější vůči kolísání klimatických faktorů. Cílem je tedy přeměnit nestabilní stejnověkové monokultury na druhově rozmanité a věkově rozrůzněné porosty - tyto lesy lépe odolávají klimatickým extrémům (CzechGlobe 2017; Kulla, Sitková 2012).

3.3 Stabilita porostu

3.3.1 Ekologická stabilita

Pokud mají ekosystémy trvale plnit produkční a mimoprodukční funkce, aby byl zachován princip trvalosti, musí být známy hranice jejich odolnosti. Ekologická stabilita je schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého elementu a reprodukovat se. To znamená, že je to schopnost vnitřních autoregulačních mechanismů zachovat se i působení vnějších faktorů – resistance (odolnost). Taktéž je to schopnost vrátet se po narušení do původního stavu – resilience (pružnost); (Míchal et. al. 1992). Tuto schopnost reagovat na poruchy označíme jako elasticitu (Otto 1994). Naopak neschopnost přetrvat působení nepříznivého faktoru se označuje jako ekologická labilita (Míchal et al. 1992). Čím více jsou ekosystémy ovlivňovány člověkem, tím více energie vkládají pro svou stabilizaci a tím méně jí zbývá na autoregulační mechanismy (Poleno et. al. 2007). Hlavním projevem ekologické stability je ekologická rovnováha, což je dynamický stav, který se trvale udržuje s malým kolísáním nebo se do něho po změně vrací. Na úrovni lesnictví hovoříme o odolnostním potenciálu lesa, který vychází z ekologických principů stability a zahrnuje biocenotickou funkční stabilitu a stabilitu statickou. To vychází z vhodnosti dřevin, vyjádřené jejich vitalitou v daném abiotickém prostředí a ze vztahů producent, konzument a reducent v celém ekosystému (Míchal et. al. 1992).

3.3.2 Statická stabilita

Jiným slovem mechanická stabilita, je slovkou stability ekologické. Rozumí se tím schopnost porostu odolávat abiotickým vlivům jako je vítr, sníh, námraza a ohně. Staticky stabilní porosty dokážou splnit svůj produkční cíl, aniž by byly ve větší míře ovlivněny tímto abiotickým ohrožením. K zajištění staticky stabilního porostu je nutné, aby byla zajištěna stabilita jednotlivých stromů. Ta závisí na jejich morfologii, která se utváří během jejich růstu (Poleno et. al. 2007). Pro její posouzení slouží dvě základní kritéria. Prvním z nich je tíhlostní koeficient udávající poměr výšky k výštině tloušťky stromu. Druhým kritériem je délka zelené koruny (Kantor et. al. 2014).

U smrku se při prodloužení zelené koruny ve fázi tykvin na více než 2/3 výšky stromu a udržení tíhlostního koeficientu na 0,7 až 0,8 zvýší odolnost proti zlomu oproti stromkům z hustého zápoje o 100 %. Abychom dosáhli zmíněné stability, vyúsňují se při výchově porostů principy odstupované výchovy. Ta se aplikuje

ve dvou etapách. V první etapě se zasahuje mimo žádným intenzivním zásahem již od mládí (cca 10 let), tím se udržuje příznivý tíhlostní koeficient, snižuje se tíhlost stromu a dojde k rozvoji kořenového systému. Ve druhé etapě se ve stadiu uplatňují podúrovňové probírky, které mají za cíl zajistit vzájemnou oporu korun stromů pro zvýšení odolnosti proti větru (Kantor et. al. 2014). Z toho plyne, že čím mohutnější je kořenový systém, tím vyšší statickou stabilitu zajišťuje. U rozměrů nadzemní části stromu není toto tvrzení tak jednoznačné. Zde hraje roli, stejně jako u kořenového systému, mimo působení větru i konfigurace terénu a podnět poměry (Poleno et. al. 2007).

3.3.2.1 Ohrožení v třem

Lesní porosty jsou ohroženy v třem vlivem několika faktorů. V porostech ohrožených v třem, mohou vznikat 3 typy poškození – kmenové a korunové zlomy, ohyb nebo vývraty. Rostová doba a podnebí ovlivňuje nasáklost půdy vodou, tím i ukotvení stromu v půdě. Pokud je půda zmrzlá, strom má v třem stabilitu. Na úroveň větru má dále vliv stanoviště – členitost terénu může být boční úroveň brázdění nebo naopak umocňování (Čermák et. al. 2017). Nejvíce jsou ohroženy horské oblasti na náhorních svazích s velkou sklonitostí, kde se vítr dostává do korun nebo pod nimi. Dále jsou to nížinné části údolí, kde nabírá sílu a zvyšuje rychlost, pokud se začne profil zužovat, vyvíjí tlak na boční stěny údolí (Poleno et al. 2007). Na stanovištích podmáčených a ovlivněných vodou dochází často k vývrátům, což určuje charakter substrátu (Čermák, et. al. 2017). Z hlediska trofnosti, jsou nejvíce ohrožena stanoviště řídká, naopak nejméně stanoviště chudá a kyselá. S tím souvisí i architektura stromu. I přesto, že se uvádí zvýšení stability při nižší tíhlosti stromů s větší délkou korun, zvyšováním plochy koruny se současně zvyšuje plocha, která je vystavena působení větru a tím může být stabilita stromu snížena (Poleno et. al. 2007). Obecně mluvíme o tom, že ohrožení v třem roste s porostní výškou, klesajícím průměrem a klesající sbíhavostí (Cameron 2002). Kořenový systém zásadně ovlivňuje ukotvení stromu, s jeho rozvojem vzrůstá stabilita (Čermák et. al. 2017). Šimanov (2004) dále uvádí vliv rozsahu hniloby na statickou stabilitu stromu. Pokud je strom poškozen stádovou hnilobou z 20 %, nemá na stabilitu velký vliv, jestliže je poškozeno 20 % průměru kmene obvodovou hnilobou, je jeho pevnost snížena na polovinu. Vliv na stabilitu má nejen tvar jednotlivých částí stromu, ale i genetické dispozice. Gandelová et. al. (2004) uvádí, že jimi může být do 12 % ovlivněna hustota dřeva nebo pevnost v tlaku ve směru dřevných vláken. Mofné dřvo vody

v genetice by se mohli projevit i u alochtonní populace (afl 90 % u smrku), av-ak i nep vodní porosty mohou mít vysoký odolnostní potenciál (Poleno et. al. 2007). Stabilita je dále dána vlastnostmi d eva, kdy závisí p edev-ím na vlhkosti. Ta kolísá v pr b hu roku i v pr b hu dne a v zimním období je vy-í nevl v lét . ím je vlhkost d eva v t-í, tím se zhor-uje pruflnost a pevnost d eva. Pokud je v-ak strom zmrzlý, snese daleko v t-í zatíflení (Gandelová et. al. 2004). Suky a trhliny jsou taktéfl známkou sníflení pevnosti d eva, naopak vy-í podíl letního d eva pevnost zvy-uje (K ístek, Urban 2002). Nemalou roli hraje roz len ní porost , zranitelné jsou st ny náhle uvoln ých porost a místa násek , kde vítr proudí vy-í rychlostí. P i výchov hraje velkou roli zakmen ní. Vicena (2002) uvádí, fle pro ed ní z plného zakmen ní p i t flb 10 % zásoby vedlo k v trným polom m ve vý-í cca 7 m³/ha, p i t flb nad 30 % zásoby v-ak jíl k 90 m³/ha.

3.3.2.2 Ohroflení sn hem

P i p sobení sn hu (námrazy) p sobí tlaková síla shora, tedy svise a je vyvolána tíhou p sobení sn hu (Poleno et. al. 2007). P i tom vznikají následující po-kození - vrcholové, korunové a kmenové zlomy, prolamování koruny a vývraty (na mokrých p dách). K po-kození dochází, pokud v krátkém asovém intervalu napadne v t-í mnoflství mokrého sn hu (ermák et. al. 2017). Poleno et. al. (2007) udávají kritickou vrstvu 25 ó 40 cm, to ale záleflí také na hmotnosti sn hu. S architekturou stromu je to stejné jako u ohroflení v trem. Snadn ji se lámou vytáhlé stromy s plochou a vysoko nasazenou korunou. Nebezpe í se stup uje se souvislej-í vrstvou korun strom a -tíhlostí kmen . Nejvíce jsou ohrofleny jehli nany, jejichfl koruny zachytí více sn hu a stejnov ké slab probírané (p e-tíhlené a p ehoustlé porosty 1. ó 3. v kové t ídy). Stanovi-tn jsou nej ast ji ohrofleny porosty ve st edních nadmo ských vý-kách, kde je vysoká etnost sráflek s mokrým sn hem (ermák et. al. 2017). Náchyln j-ími jsou stanovi-t flivná, p edev-ím ve 4. - 6. vegeta ním stupni. Smrkové monokultury na t chto stanovi-tích vykazují rychlý r st a naopak ko eny vlivem flivného stanovi-t nemají pot ebu se rozr stat. Tíhlostní koeficient se zde asto pohybuje nad hodnotou 1 (Poleno et. al. 2007). Porosty po-kozené loupáním a hnilobami jsou na tom nejh e, nejlépe vzdorují smí-ené r znov ké porosty (ermák et. al. 2017).

3.4 Disturbance (kalamitní události)

Jsou to jasno vymezené události, které narušují ekosystém, společenstvo nebo populační strukturu a množství dostupnost zdrojů nebo fyzikální prostředí (Steward et al. 1985). Obecně je disturbance definována jako narušení. Jako disturbance lze považovat ohně, vítr, sníh, devastující houby, hmyz i jiné, které dále flivo jiné druhy. Ty mohou způsobit narušení rozsáhlého území nebo ovlivnit jednotlivé stromy, i jejich skupiny. Jedná se o rozsáhlá poškození a značné škody v důsledku nepříznivých klimatických vlivů. V případě biotických škodlivých činitelů je spíše používána ve smyslu přemnožení (gradace), které taktéž vede k poškození porostů. Vznik kalamit je často dáván do souvislosti se změnami zlepšujícími stav našich lesů, které se týkají změny divinné skladby, prostorové skladby a způsobu hospodaření (Zahradník 2008).

3.4.1 Vtrnité kalamity

3.4.1.1 Bojivý vítr

Základní příčinou vzniku proudění vzduchu je především vyrovnávání tlakových rozdílů. Přesun vzduchových hmot obecně probíhá z oblasti vyššího tlaku směrem do oblasti nižšího tlaku vzduchu (Česká geografická společnost 2016). Vítr je horizontální pohyb vzduchu, který je určen směrem a rychlostí. Jeho rychlost je proměnlivá, a pokud narazí na překážku, vytváří návtrný a závtrný efekt. Přesobení tlaku v trů na překážky udává jeho sílu (Fiala 2010).

Nejvítrnější škody v lesích způsobuje vítr bojivý, který je nárazový. Nárazovitost jsou prudké změny rychlosti v trů. Nárazový vítr je takový, jehož rychlost se může nejméně o 5 m/s v průběhu 20 sekund (Rofnovský, Havlíček 2000). Vtrná smrť je náhlé a prudké zesílení v trů, které má ničivé následky. Vichice je vítr, který se v Beaufortově stupnici (viz. Tab. 25 v přílohách) nachází v 9. stupni a jeho rychlost se pohybuje mezi 75 až 88 km/h. Vichice vyskytující se v létě od června do srpna trvají krátce, zpravidla 15 až 25 minut. Naopak vichice zimní trvají déle a zasahují vtrnité území. Jarní a podzimní vichice jsou méně časté. Doprovázejí je vydatné deště nebo mokřý sníh. Rizikem v lesnictví jsou silné vtrny s rychlostí nad 17 m/s. Orkán je síla v trů s nejvyšší hodnotou Beaufortovy stupnice (viz. Tab. 25); (Lubojacký 2013). Ochrana lesa se zaměřuje na svahové strany, ze kterých přicházejí tyto vtrny a jiné tak ochranná opatření (Křístek 2002).

3.4.1.2 V trné kalamity na našem území v historii

První zaznamenané informace o kalamitách v našem území se objevují již ve 12. stol. (Kouba 2006 in Zahradník 2008). V 18. a 19. stol. jsou již zaznamenány informace o rozsahu nejvýznamnějších v trných kalamitách v lesních porostech. Nejvíce postihovanou oblastí byla Třmava. Nejznámější je kalamita z prosince roku 1868, po níž následovalo zvěstování těchto polomů v letech 1869 a 1870. Celkem bylo při těchto kalamitách zničeno 1031 tis. m³ dřeva. Poté je následoval krovec. Ve stejném období bylo na celém území českých zemí znehodnoceno doložených 4443 tis. m³ dřeva (Zatloukal 1998 in Zahradník 2008).

Ve 20. stol. stojí za zmínku v trná kalamita v kombinaci se sněhem z roku 1930, kdy byly zničeny 3 mil. m³ dřeva na českomoravské vysočině, Krkonoších, Jizerských a Orlických horách. Jižní, západní a střední části byly postiheny v letech 1941 a 1949 (5,5 mil. m³) a v roce 1955 (3,5 m³). Další kalamity zasáhly jižní a západní části v prosinci 1939, listopadu 1940 (707 tis. m³) a v letech 1955 a 1957 (880 m³). Hodnota 3 mil. m³ byla překročena do současné doby 11krát (Kudela 1998 in Zahradník 2008). Od 80. let minulého století postihují Evropu mimořádně silné orkány, v čínou se našemu území vyhýbají, kromě orkánu Kyrill v lednu 2007 (217 km/h) a Ema v březnu 2008 (190 km/h); (Zahradník 2008).

3.4.2 Sněhové kalamity na našem území v historii

Sněhové kalamity vznikají, jak již bylo uvedeno výše, v důsledku působení mokrého sněhu. Nejsou tak rozsáhlé, nedosahují takového objemu poškozeného dřeva oproti větru, se kterým mohou být kombinovány, stejně jako s námrazou nebo kroupami. První údaje o nich jsou zaznamenány již v 15. stol. Konkrétní doložený údaj je z roku 1868, kdy padlo zhruba 10 mil. m³ dřeva. Dále byly zaznamenány na Písecku (1876, 55 tis. m³) a v okolí české Kamenice, kde v roce 1899 bylo poškozeno 21 tis. m³ dřeva (Zahradník 2008).

Ve 20. stol. dochází k největším poškozením. Například v Beskydech v roce 1907 (100 tis. m³) a v roce 1916 (600 m³). Nejrozsáhlejší sněhová kalamita zasáhla jižní, západní a střední části v roce 1939 (7 mil. m³) a 1979 (5 mil. m³). V kombinaci se sněhem byly zaznamenány například tyto kalamity o severní a východní části v roce 1930: 5 mil. m³ a severní části + Morava v roce 1966: 4 mil. m³ (Zahradník 2008).

3.5 P irozená obnova

P irozená obnova je způsob vytváření nové generace lesa, který vzniká autoreprodukcí porostu mateřského (Tesa 1996). Takto rozlišíme p irozenou obnovu generativní z nalétnutých semen nebo vegetativní z výmladk . V p irozeném lese probíhá samovoln , v lese hospodářském je spojena s cílev domou inností lesního hospodáře (Kantor et. al. 2014). Nový jedinec, který takto vznikne, bu uhynie, nebo p eflívá v podúrovni. V dalším vývoji m ě dostat –anci dosáhnout úrovn hlavního porostu a dále se rozmnořovat. P irozená obnova je závislá na genetických vlastnostech d ěvin získaných dlouhodobým vývojem v r zných podmínkách. Jejich strategie p irozené obnovy jsou tedy odli–né (Kulla, Sitková 2012). Nicmén ě pro posouzení řivotaschopnosti náletu je třeba brát v úvahu i vliv zv ě a jiných faktor (Gubka 2006). Dále ji ovliv ůjí abiotické faktory, kterými jsou sv tlo, teplota, vlhkost, řiviny, vítr a proces rozpadu lesa. Z biotických faktor ě má vliv zv ě, choroby, konkuren ní a symbiotické vztahy v lesních ekosystémech (Barnes et. al. 1998). V p irozeném vývojovém cyklu lesa za adil Korpe (1988) p irozenou obnovu do stadia rozpadu, kde se kombinuje s fází dořívání mateřského porostu. Autoregulace po tu jedinc ě je p irozeným procesem (Runkle 1982). Nevyhnutelným p edpokladem pro vznik p irozené obnovy jsou podle Kantora et. al. (2014) a Korpe a et. al (1991) následující podmínky:

- p ítomnost geneticky vhodných strom ě, které jsou schopné plodit,
- výskyt semenného roku,
- vhodný stav p dy pro klí ení semená k ,
- vhodné mikroklimatické podmínky pro p eflití náletu.

P irozená obnova je v sou asné dob ě p edm tem zvý–eného zájmu lesnické ve ejnosti v souvislosti s p írod ě blízkým hospoda ením. Je preferována pro tvorbu vhodných, co do skladby vyhovujících porost ě s p edpokladem řádoucí stability (Třhdelá 2000).

3.5.1 P irozená obnova smrkových les

V porostu za řiná smrk plodit v 30-50 letech, jako solitéra řifl ve 20 letech, na extrémních stanovi–tích n kte ř jedinci i d říve (Ústav zakládání a p st ní les 2001).

Přirozené smrčiny, což je u nás 7. vegetační stupeň a na která specifická stanovité podmínky nebo extrémně chudá mají dva typy průběhu obnovy. Tam, kde jsou rostové podmínky příhodné, dochází k vytvoření rozsáhlých ploch zapojeného jednoetáňového lesa. Pokud tady začne psovit vítr, dojde k náhlému otevření velkých ploch. Na těchto se uplatí pionýrské dřeviny, ať do nich se poté vrací smrk. Naopak tam, kde jsou rostové podmínky nepříznivé, na chudých, suchých nebo silně podmáčených rašelinných stanovitích probíhá přirozená obnova neustále, plynule. Les si tedy přirozeně udržuje strukturu, která se podobá výběrnému lesu, což je známka jeho větší odolnosti (Kulla, Sitková 2012).

Nepřevodní smrčiny v nižších polohách jsou obhospodávány tak, aby docházelo k záměrnému zkracování jejich stádia optima na dobu obměty 90 až 100 let. Tímto se vyhýbáme přirozenému rozpadu a rychlou obnovou přeskakujeme fázi přípravného lesa. Pokud však aplikujeme výběrný způsob hospodáení, soustavně odebíráme zásobu a udržujeme příznivé podmínky pro přirozenou obnovu. Tento způsob umožní uje trvale a udržitelně využívat produkční potenciál smrku (Kulla, Sitková 2012).

3.5.2 Přirozená obnova po kalamitách a její struktura

Na kolik autor se jindy zabývalo monitoringem přirozené obnovy po kalamitách, a to především po větrné kalamitní události v Tatrách 2004. Měbe et. al. (in Tufllinský, Gregor 2011) uvádí, že po těchto letech po kalamitě neshledal významný rozdíl mezi přirozenou obnovou na holině a v přilehlých porostech. Udává průměrný počet jedinců přirozené obnovy na kalamitní ploše 13,7 jedinců na hektar. Hlavní podíl na obnově má smrk a pionýrské dřeviny, které jsou áb, bříza, vrba. Vyskytl se i nálet smrku, což je nejspíše způsobeno vhodnými podmínkami ve vrstvě rozkládajícího se humusu. Výzkumná stanice TANAP se zaměřila na přirozenou obnovu, protože ta vykazovala nejvíce dynamiku. Potvrdilo se, že průměrný počet jedinců obnovy na hektar se po těchto letech nezmenšil. Z hlediska věkové struktury se během těchto let vyskytly změny. Podíl náletu (do 50 cm) klesl zhruba o 20 % ze 40 %, nárůst (50 až 130 cm) zvýšil podíl zhruba o 10 %, tedy na 40 % a mlazina zvýšila své zastoupení o 20 %, tedy na 30 %. Z dřevinného zastoupení dominoval smrk a přípravné dřeviny, které za 3 roky mírně vzrostly, asi o 5 %. Nebyl sledován významný, jenom mírný pokles podílu průměrných hektarových počtů smrku. Další monitoring probíhá na menších lokalitách. Z výsledků vyplývá, že smrk tvoří 45 % přirozeně obnovovaných dřevin, zbytek jsou dřeviny přípravné. Z hlediska rostových stupňů vyliší se přirozená obnova 58 % náletu, 34 %

nárostu, 8 % mlaziny. Počet jedinců 13,9 ks/ha. Zdravých vitálních jedinců bylo evidováno až 70 % (Tuffinský, Gregor 2011).

Účinnost přirozené obnovy v mírně zatížených oblastech výrazně ukazuje velkou variabilitu, především rozdíly ve výškové struktuře obnovy, které závisí nejen na stanovišti, ale i na světelném režimu, který je naopak na ploše s menší clonou příznivější a umožňuje vyšší přírůst. V druhové skladbě na vybraných plochách dominuje smrk, na některých plochách je významně zastoupen i jeřáb, zastoupení buku a břízy je zcela mírné. Počet semenáček smrku na hektar se pohybují od 1 960 do 10 200 jedinců. Křivka výskytu přirozené obnovy podle výšek má na stanovištích s odumřelým mateřským porostem spíše tvar Gaussovy křivky. Přirozeně vzniklé jedince je třeba chápat jako podmínku nutnou, nikoliv však dostačující pro vytvoření ekologicky stabilního porostu (Třácha 2010).

Z výsledků zkoumání po větrné kalamitě vyplývá, že přirozené zmlazení, které se nacházelo v obnově rozpracovaných porostech, zvyklo být výškový přírůst. Přípravné dřeviny vyplňují plochy, kde se nenacházely klimaxové dřeviny. Autochtonní dřeviny, které jsou více adaptovány na místní ekologické podmínky, tvoří základ pro zavedení výběrných lesů. Pro jejich aplikaci (převod) je však potřebné prodloužit obnovní dobu na 50 až 60 let (Tuffinský, Gregor 2011).

3.6 Přestavby smrkových monokultur

Snaha o trvalost produkce a stabilitu lesních porostů vyústila ve snahu o změnu v hospodaření, tedy přestavby monokultur (Peina 1960). Přestavba je definována jako přeměna a převod lesního porostu, který se uskutečňuje souborem dlouhodobých hospodářských opatření (Tesař 1996). Přeměnou se rozumí změna druhové skladby lesních porostů, kdy prioritní otázkou je vždy stanovení cílového zastoupení dřevin. Pokud se tak děje v mlazinách, je nazývána rekonstrukcí. Převod je změna hospodářského tvaru nebo způsobu. Výsledkem je pak změna prostorové výstavby porostu (Kantor et. al. 2014). Pro aplikaci přestavby je nutné aktivně ovlivnit procesy úpravy dřevinné skladby a prostorové výstavby stávajících monokultur (Souček, Tesař 2008). Není to však jednoduchá záležitost, při její realizaci se naráží na spoustu problémů. Nové porosty vznikají v nepříznivých podmínkách, způsobených degradací stanoviště vlivem přestování smrkových monokultur, i náchylností ke škodám v třem

(Polanský 1966). Pro urychlení přeměny dřevinné skladby se využívá vnášení meliorantů a zpevňujících dřevin, které zvyšují odolnost proti nepříznivým faktorům a zlepšují podmínky stanoviště (Souček, Tesařík 2008). Přestavba lesa není návratem k přirozené dřevinné skladbě daného stanoviště. Je to tvorba smíšených, vlnitých a prostorově strukturovaných porostů s takovým zastoupením smrku, aby nebyla nevratně ohrožena produktivita stanoviště (Tesařík, Klimo 2004). Výchozím pro rozhodnutí k přestavbě je zhodnocení daného porostu. Ten lze posuzovat podle různých kritérií (např. porostní stabilita, charakteru stanoviště, aktuální a cílový stav porostu, plnění požadovaných funkcí lesa, zdravotní stav atd. (Souček, Tesařík 2008).

3.6.1 Ekologické nároky dřevin

3.6.1.1 Smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karst.)

Smrk je dřevinou polostinnou, v mládí snese i silný zástín, proto se dobře zmlazuje pod mateřským porostem (Kříž et al. 1971). Co se týká podloží, nemá vyhraněné nároky, akorát na vápenci ustupuje buku. Kořenový systém smrku je povrchový s mělkým prokolením. Preferuje tedy z toho důvodu stanoviště dobře zásobená vodou. Takovéto podmínky nachází ve vyšších polohách, kde je chladno a dostatek srážek. Obsazuje i mělké podzemní profily s dostatečnou vlhkostí. Nadbytek vody mu nedělá problém, snese i stagnující vodu, čímž je schopen obsazovat bažinná a rašelinitá stanoviště. Nedostatek srážek a následné sucho je pro něj však limitujícím faktorem (Chmela 1981). Pokud jsou stanoviště dostatečně zásobena živinami, má zde smrk hustý kořenový systém (Musil 2007). Na klima není náročný, ale k vysokým teplotám s nízkou vzdušnou vlhkostí je citlivější. Je tedy lépe přizpůsoben spíše krátké vegetační době. Své maximální zastoupení má v 8. lesním vegetačním stupni (dle ÚHÚL) a produkční optimum v 5. lesním vegetačním stupni (dle ÚHÚL); (Chmela 1981).

Je citlivý k znečištění ovzduší a přizpůsobení emisí. Proti přizpůsobení v trůně není odolný a dochází k jeho vyvrácení. Negativně na něj působí námraza a sníh, což se projevuje vrcholovými zlomy. Má nízkou regenerační schopnost, rány zavaluje pryskyřicí (Chmela 1981). Místa poranění především v dřevěném sledku jsou vstupem pro houbové patogeny (Urban, Křížek 2004).

3.6.1.2 Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Je to stinná dřevina, která se dobře zmlazuje pod porostem. Naopak od smrku a jedle se zmlazuje i v místech s mocnější vrstvou opadu, což je jeho konkurenční výhodou. Nejvhodnější jsou pro něj stanoviště dostatečně vlhká, nejlépe se severní nebo severozápadní expozicí. Nejlepší jsou pro něj oblasti s minimálním průměrným srážek 600 mm. Často trpí pozdními mrazy. Má bohatý kořenový systém zasahující do velké hloubky, proto je hodně vyuffíván jako zpevňující dřevina (Kříž et. al. 1971).

3.6.1.3 Jedle b. lokorá (*Abies alba Mill.*)

Kříž et. al. (1971) a Úradník (2003) označují jedli jako dřevinu stinnou vyfádající dlouhé zastínění až do věku 50 let. Poté začínají nároky na světlo stoupat. Vydrží takto dlouhou dobu pod porostem, aniž by ztratila na vitalitu. Náhlé uvolnění snáší špatně. Čím jsou stanovištní podmínky příznivější, tím má jedle menší nároky na světelný poftitek. V chladnějších vyšších polohách (nebo na vysýchavých a minerálně chudých půdách) jsou nároky jedle na světlo výrazně vyšší (Korpel, Vinš 1966). Je to dřevina náročná na vláhu a rozlofení srážek. Vyfádá rovnoměrné rozlofení půdní vlhkosti po celý rok. Neroste na stanovištích suchých, podmáčených a baflinných. Oproti smrku, vyhledává hlubší půdy s lepší zásobením flivinami (Kříž et. al. 1971). Nemá ráda volnou plochu s proudícím větrem a přímé osázení sluncem. Trpí pozdním mrazem. Stejně jako buk se vyuffívá ke zpevňování porostu (Korpel, Vinš 1966).

3.6.2 Zpevňování porostu

Toto opatření se týká především porostů, které nebyly v zásadě vychovávány, což se projevuje jejich sníženou stabilitou proti mechanickým působícím (abiotickým) faktorům. Stanovení věku, ve kterém je vhodné přistoupit na tato opatření, záleží na stanovišti. Maximální věk se však udává 50 let (Poleno et. al. 2009). Zpevňování porostu se provádí pomocí tzv. zpevňovacích seřezů odluk, rozluk a závor. Jejich cílem je zvýšit odolnost proti větru, rozlomit rozsáhlé stejnověké a stejnorodé porosty a tyto pak vyuffít jako východiska obnov (Kantor et. al. 2014). Cílem odluk a rozluk je hluboké zavětvění (šzaplatění) okrajových stromů a jejich zesílení. Při jejich pouffití se zvyšuje stabilita vnějších okrajů porostu, avšak ne stabilita uvnitř porostu (Poleno et. al. 2009). Závoře jsou velmi silné podúrovňové probírky s cílem vytvořit odolnou korunu

proti v tru (Kantor et. al. 2014). K tomu, abychom dosáhli stability a zpevnění uvnitř porostu, je třeba jít ve stadiu mlázin aplikovat správné výchovné zásahy (Čížek et. al. 1959).

K zajištění stability ve vnitřní výstavbě porostu, je třeba opakovaně uvolňovat jedince tvořící jeho kostru. Míra stabilizace porostu je zvyšována v asynchrním zahájením výchovy. Intenzivní výchovou mladých porostů dochází u jedinců k rozvoji koruny a kořenové soustavy, čímž se zvyšuje jejich stabilita. Stabilizaci starších porostů je tedy vhodné odložit až na následný porost. Takto vychovávané porosty dávají možnost jít později metodou pozitivního výběru. V porostech narušených kalamitou není vhodné zarovnávat vzniklé nepravidelné okraje. Stromy samy přivyknou přisobení v tru. V porostech ve většině případů je otázkou jejich rekonstrukce, při které by se ponechali kvalitní zdraví jedinci a porost by se postupně obnovoval (Souček, Tesařík 2008).

3.6.3 Vyuffití přirozené obnovy

Vyuffití přirozené obnovy při porostech není u smrku problémem. Ten ve většině případů dosahuje fládoucího podílu v následných porostech. Horší je to s ostatními cílovými dřevinami, které mají zabránit vzniku nové smrkové monokultury. Tímto nejčastějšími dřevinami jsou buk a jedle. Při výzkumu bylo zjištěno, že příznivější podmínky pro jejich přirozenou obnovu jsou maloplošné prvky než velkoplošné kalamitní holiny (Kulla, Sitková 2012). Propagovaná je přirozená obnova při správných dřevinách jako je bříza, osika, jeřáb. Zlepšují podmínky a vytvářejí příznivé mikroklima pro vnášení jedle a buku (Svoboda in Kulla, Sitková 2012). V kontextu klimatické změny je třeba sledovat vývoj lesů a jejich reakce na tyto změny, a tedy podporovat a urychlovat přirodní regenerační procesy (Müller 1994).

3.6.4 Kombinovaná obnova

Kombinovaná obnova vyuffívá přirozeně nalétnutých dřevin, které jsou doplňovány požadovanými dřevinami umělou obnovou (Kulla, Sitková 2012). Obnova je možná podsadbou pod mateřský porost (ještě před začátkem jeho rozpadu). Rozvolněním porostu se upravují podmínky pro ekologické nároky podsazovaných dřevin. Tímto jsou nejčastěji buk, jedle a javor klen. Další možností je vytváření kotlíků, u nichž je možnost následného rozšíření. Nejlépe se zakládají v menších prvcích vzniklých nahodilou těžbou (Souček, Tesařík 2008). Nejperspektivnější metodou je

neceloplošná umělá obnova na holou kalamitní plochu (Kulla, Sitková 2012). Bruchánik (2010) uvádí, že je to racionální metoda pro obnovu blízkého obhospodávaní lesů. Spočívá v sadbě nebo sázení dřevin v hloučcích nebo pruzích na části obnovované plochy. Sadba je prováděna na nezmlazená místa nebo pod clonu přepravovaných dřevin. Očekává se efektivní zabezpečení mladého porostu (Kulla, Sitková 2012). Společně s edpokládajícím únikem klimatické změny navrhl Müller (1994) koncept, kterým doporučuje zakládat porosty složené z dřevin adaptabilnějších na parametry předpokládaného klimatu.

3.6.5 Umělá obnova spojená se zalesňováním kalamitních holin

Využití umělé obnovy má význam především na rozsáhlých holinách, kde jsou zhoršené podmínky pro přirozenou obnovu smrku a dalších hospodářsky významných dřevin. Důsledkem je nepříznivé mikroklima pro citlivé semenáky, buďto nedostatek plodících stromů. Podmínky na kalamitních holinách se pro umělou obnovu upravují mechanicky (strhnutí humusu), chemicky (herbicidy, hnojiva) a biologicky (meliorace dřeviny); (Kulla, Sitková 2012). Dlefité jsou zejména přepravované dřeviny jako olše, bříza, jeřáb a jívka. Jsou to dřeviny krátkověké, v mládí rychle rostoucí, slunné a nenáročné na půdní podmínky, proto jsou to první prokopnické dřeviny na kalamitních holinách. Niší travní porost, provzdušňuje půdu a vytváří příznivé mikroklima pro rostlinnější druhy. Pokud bychom na holinu vysadili pouze silné sazenice smrku, bude obnova úspěšná. Zájemem je přimístit pro zpevnění porostu a zlepšení půdních poměrů určitý podíl listnáků (Příšek et. al. 1958). Je zde ale problém s kvalitou sadebního materiálu a výsadby. Obnova je také spojena s rizikem vysokých ztrát způsobených nedostatkem srážek a nástupem vysokých teplot brzo na jaře (Kulla, Sitková 2012). Nicméně Bruchánik (2004) tvrdí, že i přesto, že je umělá obnova do jisté míry cizím prvkem, v blízkém hospodárení má opodstatnění v rámci konceptu tzv. ekologicky oprávněného přestavování lesa. Přitom se vlastník přizpůsobuje přirozenému lesu vlastní volbou a volí takovou strategii, která bude ekonomicky přijatelná pro dosažení hospodářského cíle (Tesař 2006).

3.7 Trvale udržitelné hospodárení

Trvale udržitelné hospodárení v lesích znamená vyuffívání lesů takovým způsobem a v takovém rozsahu, že jejich stabilita, druhová rozmanitost, produkční

schopnost, regenerační kapacita, vitalita a schopnost plnit všechny užitkové funkce lesa zstanou trvale zabezpečeny (PEFC 2017). Toho nelze docílit bez respektování přirozených procesů, které se uplatňují pomocí ekosystémových postupů. Takto je trvale udržitelné hospodářství reálné pouze jako hospodářství přírodě blízké. Dochází tak ke sjednocení principů přírodě blízkého hospodářství a trvale udržitelného hospodářství, kdy přírodě blízké hospodářství je prostředkem k dosažení trvalé udržitelnosti (Mikeska, Vacek 2006).

Formulace trvalé udržitelnosti byla zpeřena na ministerské konferenci v Helsinkách (1993). Trvalou udržitelnost definovali takto: správa a využívání lesa a lesní půdy takovým způsobem a v takovém rozsahu, který zachovává jejich biodiverzitu, produkční schopnost a regenerační kapacita, vitalita a schopnost plnit v současnosti i v budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce na místní, národní a globální úrovni, které tím nepoškozují ostatní ekosystémy. Byly zde také definovány všeobecné zásady, které ve 12 bodech obsahují hlavní principy tohoto způsobu hospodářství. V návaznosti na to schválila vláda ČR Zásady státní lesnické politiky a Poleno (1997) k nim vypracoval zásady trvale udržitelného hospodářství. (Mikeska, Vacek 2006):

- hospodářství s lesem jako ekosystémem (celek nikoliv porosty),
- přestavba (přeměny, převody, rekonstrukce) poškozených a chadoucích lesů,
- vytvoření optimální struktury lesních ekosystémů (druhové, genetické, prostorové, věkové) diferencovaně podle stanovištních poměrů a cílů hospodářství,
- přechod od plošného ke skupinovitému ať individuálnímu způsobu hospodářství,
- využívání a podpora spontánních procesů, zejména pak přirozené obnovy, kompetice, autoregulace aj.,
- podpora a tvorba pružných víceúčelových způsobů obhospodářování (podle funkčního poslání a možností lesních ekosystémů s cílem dosažení jejich funkční vyrovnanosti).

Provozní uchopitelnější podobu získalo trvale udržitelné hospodářství na ministerské konferenci o ochraně lesů ve Vídni v roce 2003. Z toho pak vychází Národní lesnický program II. Ten usiluje o ekonomickou, ekologickou a sociální

rovnováhu, nebo stát má zájem o vyrovnané vyuffívání lesa a jeho prosp –ných funkcí. (Mikeska, Vacek 2006)

Pro vytvo ení trvale udrflitelného hospoda ení je tedy d leflité nalezení optimální druhové, genetické, horizontální a vertikální struktury pro dané stanovi-tní podmínky, coflumo fl uje zároveň i optimální vyuffití pro produkci d eva. Vývoj p irozené struktury v-ak v dne-ní dob limituje p edev-ím spárkatá zv . (Mikeska, Vacek 2007)

3.8 Tř-í územní vztahy

3.8.1 Historie p stování les v Orlických horách

P ed zásahem lov ka do krajiny (13. stol) byly Orlické hory pokryty bukovými porosty s p ím sí jedle, klenu a ve vy-ích polohách s p ím sí smrku. Horské smr iny pokrývali 1 ó 2 % rozlohy v nejvy-ích partiích hor (Kadlus 1971). Výrazným zásahem do t chto porost bylo vyt flení d eva pro kutnohorské doly v letech 1574 ó 1703. I v následujících letech se objevovaly intenzivní t flby a mnoho polom . Rozsáhlé vyt flené plochy se dlouhodob neobnovovaly a je-t po átkem 19. stol se zde vyskytovaly odlesn né plochy (Horák in Fi-era et. al. 2000). Na holinách vznikaly málo kvalitní stejnorodé smrkové porosty, asto osázené provenien n nevhodnými sazenicemi. To se projevilo jifl v letech 1930 a 1933 zna nými -kodami sn hem (Pe-ka 1985). I v dal-ích letech se projevují zna ná po-kození porostu, p edev-ím od roku 1980 p sobení imisí. Vlivem abiotických faktor nastala v t-í po-kození porost v letech 2001/2002 a 2005/2006 následkem sn hu (Orlické hory 2016).

3.8.2 P írodní lesní oblast 25 ó Orlické hory

P írodní lesní oblast 25 má celkovou katastrální vým ru 38 594 ha a porostní plochu 21 149 ha. Lesnatost této p írodní lesní oblasti je 54,7 % (UHÚL 2017). 204 km² zaujímá CHKO Orlické hory. Ochrana oblasti je zam ena p edev-ím na p irozené smí-ené bu iny, v extrémních polohách na zbytky p irozených smr in (Pr -a 2001). Geomorfologicky se lení na 3 oblasti ó De-tenská hornatina, Mladkovská pahorkatina a Bukovohorská hornatina. Jejím podloflím jsou kyselé horniny krystalinika (ruly, svory, pararuly, fylity), na kterých vznikají hlinitopís íté p dy, mineráln hodn chudé. Vlhkostn v-ak díky sráfkovým pom r m p íznivé (Pr -a 2001; Plíva, filábek 1986).

Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje mezi 7 - 4 °C. Srážky kolísají mezi 800 a 1300 mm za rok. Často zde řádí bořivý vítr (OPRL 1999 a 2018).

Přírodní lesní oblast je vymezena 5. a 8. lesním vegetačním stupněm. Nejvíce plochy zaujímá 6. LVS (Plíva, Filábek 1986). Nejzastoupenější soubor lesních typů je 6 K. Z lesních společenstev nejvíce zaujímají smrkové bučiny (79 %), dále jedlové bučiny (33 %), bukové smrčiny (16 %) a vlastní smrčiny (2 %); (OPRL 1999 a 2018).

Současná skladba lesů je silně druhově pozmeněná ve prospěch smrku, a to i zavedením nevhodných proveniencí. Zastoupení jehličnanů je 89 % (smrk 87 %), zbytek jsou listnáče, z toho 4 % buku. Smrkové porosty jsou zčásti poškozené a proedněné, v poslední době ohrožené imisemi (Průša 2001; Plíva, Filábek 1986).

4 Materiál

4.1 Jan Parish - Správa Parishových les

Jan Parish ó Správa Parishových les je firma, která vznikla 1. 4. 1993 za úelem spravování les ve vlastnictví rodu Parish .

4.1.1 Historie

První dochované zmínky o flambereckých lesích pocházejí ze 14. století. V 15. století náležely tyto lesy vévodovi Münsterberskému. Cca roku 1495 je získal Vilém z Pern-tejna. V roce 1556 bylo panství rozd leno a část Litice koupil Arno-t falckrabí na Rýn a po n m roku 1558 Václav Okrouhlický z Kn flic. V roce 1562 koupil Litice Mikulá-Vratislav z Bubna, který ob částí v roce 1575 op t spojil. V roce 1809 bylo panství prodáno Windischgratz m. Roku 1815 koupil flamberecké panství John Parish (LHP 2011 - 2020).

V té dob m l velkostatek fiamberk 4235 ha lesa. Po smrti Johna Parishe se stal v roce 1856 nástupcem George Parish, který p ikoupil k panství statek Brandýs nad Orlicí a fiampach, ze kterého si nakonec nechal pouze část Hrubý les. V roce 1881 se následovníkem stal Oskar Parish, ale statek p ebral afl v roce 1895. V tomto mezidobí dohlífl na správu panství Gustav de Godeffroy, JUDr. Smeykal a editel Kutschera. P i první pozemkové reform p i-lo panství o více jak 2000 ha na území Brandýsa nad Orlicí a fiamberka. Po smrti Oskara Parishe p ebral panství Charles Parish. S výjimkou vále ného období z staly statky majetkem rodu Parish afl do roku 1948. Dle zákona . 142/1947 p i-la rodina Parish o ve-kerý majetek a 5. kv tna 1948 byla nucena tajn opustit domovinu a emigrovat do Kanady. V roce 1990 se vrátil zp t Jan Marmaduk Parish, kterému dle zákona . 229/1991 Sb. o p d v pr b hu roku navrací zp t v t-í část majetku. Za úelem obhospoda ování majetku vznikla 1.4.1993 firma: Jan Parish ó Správa Parishových les . V období, kdy Parishovi fili v Kanad , byl majetek spravován Východo eskými státními lesy n. p. - LZ Rychnov nad Kn flnou, pozd ji Lesy eské republiky s. p. - LS Rychnov nad Kn flnou. V roce 1998 byl p eveden majetek na Davida Parishe, sou asného vlastníka (LHP 2011 - 2020).

4.1.2 Sou asnost

Jan Parish ó Správa Parishových les je firma, která obhospoda uje dnes cca 3200 ha lesa. Je rozd lena na 2 polesí s 6 lesními úseky. Jsou to polesí fiamberk s lesními úseky Litice, Brandýs, Park a polesí Zaje iny s lesními úseky Kuna ice, Obora Vidlice, Klá-terec (LHP 2011 - 2020). Majetek se rozprostírá v oblasti od Brandýsa nad Orlicí, v okolí fiamberka afl po Barto-ovice v Orlických horách.

editelem správy je v sou asné dob Ing. Ji í Fi-era. Na správu les navazují dal-í p idružené innosti spojené se správou majetku a zpracováním d evní hmoty (Správa Parishových les 2017). Co se týká kategorizace les , je na celém majetku 103 ha les ochranných, 780 ha les zvlá-tního ur ení a zbytek 2326 ha tvo í lesy hospodá ské (LHP 2011 - 2020).

4.2 Polesí Zaje iny

Polesí Zaje iny je komplex p eváfn smrkových porost v Orlických horách severn od Kunvaldu a jifn od Barto-ovic v Orlických horách. Proslavilo se ve sv t kvalitním chovem mufloní zv e. Je rozd leno do 3 vý-e uvedených lesních úsek . Toto polesí má 1520, 97 ha porostní plochy, 17 ha tvo í bezlesí a dal-ích 17 ha jiné plochy. Zasahuje do sedmi katastrálních území. ást majetku leží v CHKO Orlické hory a PR Zemská brána. Krom les hospodá ských jsou zde i lesy zvlá-tního ur ení, a to 0,06 ha les , kde se vyskytují drobné vodní zdroje s vyli-eným PHO I. Dále je zde 89,42 ha lesa v I. zónách CHKO, PR a PP. 111,76 ha lesa zaujímají lesy pro zachování biologické r znorodosti (genové základny) a na 120 ha je obora Vidlice. Sou asn se celé území nachází v CHOPAV Orlické hory (LHP 2011 - 2020). Vzhledem k tomu, že porosty byly v 80. letech ovlivn ny imisemi, jsou za azeny v pásmu imisního ohrofení C (Kulhanová, P íhoda 2010).

4.2.1 P írodní podmínky polesí

Orografické a hydrologické pom ry

Nadmo ská vý-ka se na polesí Zaje iny pohybuje v rozp tí 500 - 700 m n. m. Pr m rná nadmo ská vý-ka lesního komplexu je asi 630 m n. m. Hlavním povodím je povodí Divoké Orlice, v n mfl se vyskytuje áda drobných tok a drobných lesních

pot k (LHP 2011-2020). Orlické hory jsou významnou pramennou oblastí a od roku 1978 chrán nou oblastí p irozené akumulace vod (AOPK 2017). Na polesí se nachází zásobárna pitné vody - Hladová voda.

Klimatické pom ry

Oblast Zaje in pat í podle klimatických oblastí do okrsku CH 7 chladný (viz Tab. 26 v p ílohách). Vyzna uje se mírn chladným pr b hem klimatu se st edn dlouhou a chladnou zimou a krat-ím obdobím léta. Pr m rná ro ní teplota v této oblasti je 7 °C a pr m rné ro ní srážky íní 790 mm (LHP 2011-2020).

Geologické a pedologické pom ry

Geologický podklad v t-í ásti Zaje in je orlicko-sn fnické krystalinikum Jsou to tzv. metamorfované horniny, kterým se jinak íká také krystalické b idlice (Orlicko-kladská klenba) a pat í mezi n nap . ruly, áste n svory, krystalické vápence a k emence (Ro ek et al. 1977). Jifní okrajové ásti jsou tvo eny spongilitickými prachovými slínovci a podél vodních tok nalezneme fluviodeluviální sedimenty (LHP 2011-2020).

Krystalinikum je podlofí pom rn kyselé, proto jsou p dy mineráln chudé, díky srážkovým pom r m vhlkostn p íznivé. Na polesí Zaje iny jsou nejvíce zastoupeny kambizem tzv. hn dé p dy. Na prudkých a kamenitých svazích kambizem rankerové, na fivných stanovi-tích kambizem typické a na mineráln chudých podkladech kambizem oligotrofní. Ve vy-ích polohách se také vyskytují kryptopodzoly. Kolem vodote í se nachází fluvizem , p ípadn na pískovcích luvizem (LHP 2011-2020).

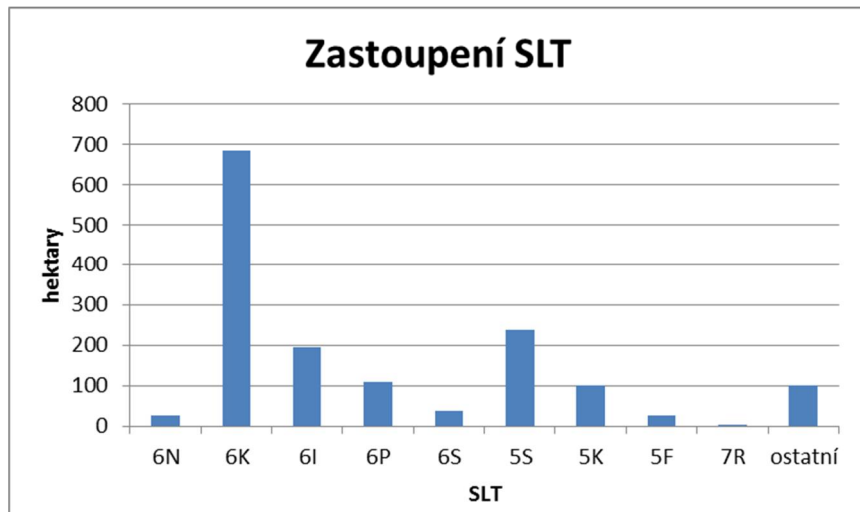
4.2.2 Stanovi-tní pom ry

Lesní vegeta ní stupn : Zastoupené lesní vegeta ní stupn na polesí Zaje iny dle LHP 2011-2021 jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 1).

Tab. 1 Lesní vegeta ní stupn na polesí Zaje iny

Lesní vegetační stupeň	Rozloha (ha)	Zastoupení v %	
5	jedlobukový	267,46	19,5
6	smrkobukový	1106,65	80,5

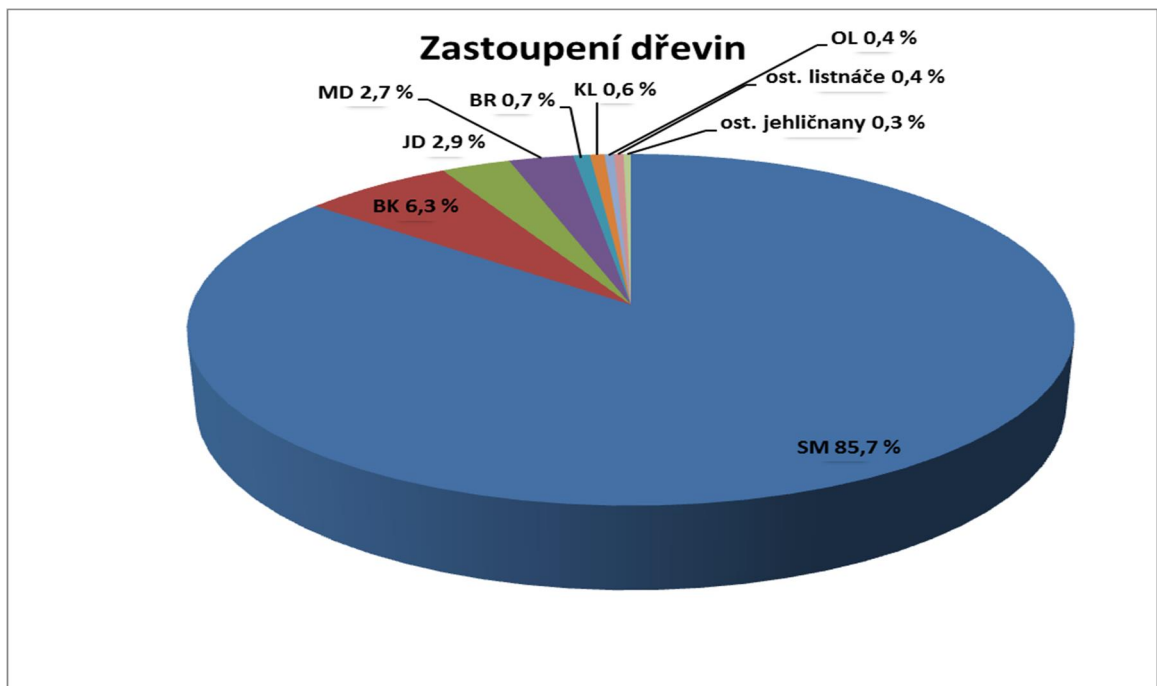
Soubory lesních typů :



Obr. 1 Zastoupení soubor lesních typů na polesí Zaječiny

V grafu můžeme vidět, že nejvíce zastoupenými soubory lesních typů jsou na polesí Zaječiny 6K (kyselé smrkové bučiny) na necelých 700 ha, 6P (kyselé smrkové jedliny) zaujímají zhruba 250 ha, dále pak 5S (světlé jedlové bučiny) a 5K (kyselé jedlové bučiny).

Dřevinná skladba:



Obr. 2 Zastoupení druhů dřevin na polesí Zaječiny

D evinná skladba na polesí Zaje iny (Obr. 2) je nejvíce zastoupena smrkem, který zde tvo í více neff 85 % celkové plochy. Dále se tu nachází 6,3 % buku. Jedle je v zastoupení 2,9 % a mod ín 2,7 %. Významné je také zastoupení b ízy 0,7 %, javoru klenu 0,6 % a ol-e 0,4 %. Zbytek tvo í ostatní jehli nany a listná e.

V kové rozlofení porost :



Obr. 3 Rozložení v kových stup na polesí Zaje iny

V tomto grafu m fleme vid t rozlofení v kových stup na polesí Zaje iny. Nejvíce jsou zastoupeny v kové stupn 10 a 8. Celkov je podíl porost star-ích 100 let mírn nadnormální. V nejstar-ích v kových stupních do-lo v minulém deceniu k za-et ení zásob porost . V mlad-ích v kových stupních je podnormální zastoupení porost v 6. v kovém stupni.

4.2.3 Po-kození porost zv í

V minulosti dlouhodob vysoké stavy zv e zp sobily na lesních porostech zna né -kody, které mají vliv na celkovou stabilitu porost . I p es pokles -kod v posledních letech je pro zdárný vývoj porost nutno provád t ochranná opat ení vedoucí k minimalizaci po-kození. Smrkové porosty jsou po-kozeny z více jak 60 %. Nejsiln ji jsou po-kozeny porosty 5. ó 7. v kového stupn , tedy porosty založené

v letech 1970 ó 1980. Nejvíce poškozené části porost jsou zařazeny do samostatného hospodářského souboru a postupně obnovovány (LHP 2011 ó 2020).

4.2.4 Hospodaření na polesí Zaječiny v současnosti

Největší snahou je zlepšit zdravotní stav lesa, který byl ovlivněn zejména, což je zmíněno již v předcházející kapitole. Na polesí Zaječiny je hlavní obnovní způsob podrostní. Následný způsob je zde aplikován za účelem rozpracování těch porostů a kůvnění buku a jedle (LHP 2011 ó 2020). Původně se obnovuje smrk a buk v poměru 75:25. Podíl původně obnovy činí 40 % obnovované plochy polesí. Průměrná zásoba v porostech je téměř 400 m³/ha. Snahou je netřídit celý státek, ale zařezávat porosty, aby se vyrovnalo jejich věkové zastoupení. Pro uměle obnovu lesa používají na svém majetku sadební materiál hlavních dřevin sami, jenom část je nakupována. 80 % věkové tříd je zpracováno na vlastním manipulačním skladě (Kulhanová, Půhoda 2010).

4.3 V trnáboue červenec 2015

V noci ze 7. července na 8. červenec zasáhla vichřice pomezí Pardubického a Olomouckého kraje. Na Hanušovicku bylo odhadem poškozeno 130 000 m³ kalamitního dříví, na Orlickoústecku 35 000 m³. Tato kalamita poškodila nejen lesy, které obhospodaruje LŘ (nejvíce na lesních správách Hanušovice a Lanškroun, okrajově Rychnov nad Kněžnou), ale i porosty na správě Parishových lesů a lesy drobných vlastníků. Po více než roce je většina kalamitního dříví zpracována. Celkem bylo nakonec do této doby zpracováno 253 000 m³ dřeva. Podle mluvčí LŘ by však bylo vhodné zpracovat ještě dalších 250 000 m³ (Silvarium 2017).

Na správě Parishových lesů zasáhla vichřice nejen kolik porostů, kde utvořila většinou plochy. Vichřice však poškodila i pomístní, kdy vyvracela nebo lámala jednotlivé stromy. Byly zasaženy především porosty nacházející se v PR Zemská brána, což je cenná lokalita původního balvanitého a s Divoké Orlice se zajímavými skalními útvary a vysokou pestrostí fauny a flóry (PP 2011-2020). Po vichřici bylo odhadnuto 5 000 m³ kalamitního dříví. Nakonec bylo zpracováno z této kalamity v třídě nahodilých dřev 9 551,92 m³. Konkrétně 2 327,15 m³ v průměrných třídách a 7 224,77 m³ v mýtních třídách. Celkem v třídě nahodilých bylo zpracováno 11 209,16 m³, což činí 66,1 %

z celkové provedené těžby. Věchny plochy po kalamitách jsou již zalesněny (LHE 2011 - 2020).

4.4 Snhové kalamity

Snhové polomy v letech 2005/2006 byly způsobeny nadprůměrnými srážkami, které napadly ve dvou vlnách. První byla od 15. do 23. prosince 2005, kdy na volné ploše napadlo 85 cm prvního snhu. Druhá byla od 6. do 11. února 2006, kdy napadlo dalších 85 cm nového snhu. Polomy následně vznikaly při oblevách s oteplením k 0 °C. Nebo s tvorbou námrazou na stromech, která podporovala další zachycování snhu až do chvíle, kdy strom překročil mez pevnosti (Timmerda, Nárovec 2007). Další snhové kalamity se vyskytly na polesí Zaječiny mezi lety 2007 a 2009 a zapíinily 10% podíl na nahodilých těžbách (LHP 2011 a 2020).

5 Metodika

Tato diplomová práce je z hlediska metody rozdělena do čtyř hlavních částí. První z nich je rozbor vlnné kalamity, která proběhla v červenci roku 2015. Druhá část se zabývá zhodnocením ploch po snáhových kalamitách a třetí částí je analýza výskytu kalamit na polesí Zaječiny.

5.1 Vlnná kalamita v roce 2015

5.1.1 Terénní metody na plochách

Na podzim roku 2015 byly inventarizovány všechny zasažené porosty (viz. Tab. 27 v přílohách) po kalamitě v červenci 2015 na polesí Zaječiny a dále vybírány vzniklé plochy v zasažených porostech, které byly použity ke zpracování této diplomové práce. Předmětem inventarizace bylo pochůzkou identifikovat zasažené porosty a vybrat plochy vhodné k metodě v rámci diplomové práce. Celkem bylo vybráno pět vzniklých ploch, a to pouze takové, jejichž velikost nepřesáhla 0,05 ha. Do metody nebyla zahrnuta místa, kde vítr zasáhl jednotlivé stromy nebo jejich skupinky rámcově do 0,05 ha. Během léta a podzimu v roce 2016 probíhalo vlastní metody na polesí Zaječiny ve vybraných porostech zahrnující podrobný popis ploch a metod.

5.1.1.1 Popis ploch

Na každé z pěti vybraných ploch byly nejprve z hospodářské knihy zjištěny informace o porostu. Jednalo se o velikost, věk a druhové složení. Dále byly zaznamenány jednotky soubor lesních typů a lesní vegetační stupně (dle ÚHÚL). Z lesní hospodářské evidence Správy Parishových lesů bylo zjištěno množství kubíků kalamitní dřeviny v daném porostu. Pochůzkou v porostech byl popsán přírodní tvar vzniklých prvků a početnost jedinců mateřského porostu, kteří zůstali stát. Dále byla posouzena početnost a stav přirozené obnovy na ploše, případně v blízkosti vzniklé plochy v okolních porostech. Pokud se na ploše přirozená obnova objevila, bylo popsáno její rozmístění a procentické (nebo plošné) zastoupení. Dále byl určen druh přirozeného zmlazení a odhadnuto jejich výškové rozpětí. Do metody byl zahrnut popis bušen a početných druhů této vegetace (což zčásti kontroluje vylišené soubory lesních typů). Nakonec bylo za pomoci lesní hospodářské evidence uváděno zalesnění tj.

plocha, počet a druh sadebního materiálu. Taktéž byla zaznamenána velikost plochy ponechaná proirozené obnově, což dohromady udává plochu vzniklého prvku.

5.1.1.2 Měření na plochách

Měření probíhalo na těchto z pěti vybraných ploch (označeny A, B, C), kde byla proirozená obnova nejvíce rozvinutá. Cílem měření byla analýza struktury proirozeného zmlazení smrku (v případě plochy C i buku).

Na každé ze tří ploch byly vytvořeny 3 dílčí plošky pro měření. Jejich umístění bylo situováno tak, aby byla podchycena variabilita proirozené obnovy a reprezentovala celou část pokrytou proirozenou obnovou (princip výběru viz. Obr. 11 a 12 v přílohách). Dílčí plošky byly kruhové o velikosti 5 m². Na každé z nich byla zmeřena výška a počet stvůček jedinců, zaznamenán byl jejich věk dle přesného a případné poškození. Pro kontrolu věku bylo ze stvůček dílčích plošek odebráno 21 vzorků k letokruhové analýze. Na každé dílčí ploše byly tyto vzorky vybrány dle rozptýlených věků jedinců tak, aby vzorek reprezentoval skupinu jedinců dané výšky a souasně počet vzorků reprezentoval věčny věkův zastoupené skupiny na dílčí ploše.

5.1.2 Vyhodnocování naměřených veličin

Vyhodnocování naměřených veličin probíhalo vypracováním grafů v počítačovém programu Statistica. Vytvořeny byly histogramy pro smrk a buk, které zobrazují počet jedinců dle jejich věku. Dalším analyzovaným parametrem byla výška jedinců dle věku a plocha, následně byl vytvořen graf, který zobrazuje počet stvůček smrku v roce 2016 dle věku a porost. Tyto dva výstupy se týkají pouze proirozené obnovy smrku, výskyt ostatních dřevin je zanedbatelný. Nakonec bylo spočteno procento stvůček poškozených jedinců na jednotlivých vybraných plochách (A, B, C).

5.1.3 Kontrolní měření věku dle letokruhů

Na 21 vzorcích, které byly odebrány při měření proirozené obnovy (viz. Obr. 15 v přílohách), byla dle letokruhové analýzy kontrolována přesnost odhadu věku zjištěného v terénu dle přesného. Jednotlivé vzorky byly skalpelem očištěny, aby byly letokruhy lépe patrné. Následně byl věk zjištěný dle letokruhů porovnán s věkem zjištěným dle přesného.

5.1.4 Ekonomické zhodnocení

Z lesní hospodářské evidence byly vygenerovány ceny za zpenění jednotlivých sortimentů díví ve třetím kvartále, ve kterém se prodávalo díví z ervecové kalamity 2015. Byl zjištěn podíl jednotlivých sortimentů a uvedena jejich cena. Uvažoval se prodej pouze smrkových sortimentů. Dále bylo pro porovnání cen použito zpenění díví z prvního kvartálu stejného roku a z prvního a druhého kvartálu dohromady. Konkrétní hodnoty nákladů nebyly poskytnuty, jednalo se pouze o jejich porovnání formou ústního sdělení ředitele Správy Parishových lesů (25.11.2017).

5.2 Snhové kalamity

5.2.1 Terénní měření

Terénním měřením podle podkladů z lesní hospodářské evidence byly na polesí Zaječiny na podzim roku 2016 inventarizovány porosty postížené snhovými kalamitami (viz. Tab. 28 v přílohách) v roce 2005/2006. Inventarizace zahrnovala terénní měření s cílem identifikovat tyto porosty a z nich vybrat reprezentativní porosty k popisu. Bylo vybráno šest porostů, ve kterých byly popsány vzniklé plochy a zhodnoceny z hlediska provedeného zalesnění.

5.2.1.1 Popis a hodnocení porostů

Uvedeny byly základní charakteristiky vybraných porostů tj. vznik kalamitních ploch, v nichž zasáhl porost a jejich zalesnění a dále tvar vzniklých prvků. Na vzniklých plochách byla popsána úspěšnost odrostání obnovy a její současný stav dle jednotlivých druhů dřevin.

5.3 Analýza výskytu kalamit na polesí Zaječiny

5.3.1 Intenzita, interval a struktura zasáhlých porostů

V lesní hospodářské evidenci a lesním hospodářském plánu byly vyhledány dostupné informace o historii kalamit na polesí Zaječiny. Ne vždy bylo nalezeno potřebné množství informací, protože s majiteli jsou některé nedohledatelné. Všechny zjištěné disturbance byly pro přehlednost vyneseny

na asovou osu a popsány. Dále byly do grafu vytvořeného v Excelu vyneseny hodnoty vyřazeného množství m^3 z kalamit dle jednotlivých kalamitních let.

5.3.2 Zvolené obnovní postupy

Od editelů Správy Parishových lesů (a na základě lesní hospodářské evidence) byly zjištěny použité obnovní postupy po větrných a sněhových kalamitách.



(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 4 Podsadby na plochách po sněhových kalamitách

6 Výsledky

6.1 V trná kalamita 2015

6.1.1 Terénní –et ení na plochách

Zji–ování stavu lesa po kalamitě probíhalo inventarizací v 23 zasafených porostech (viz Tab. 27 v p ílohách) na celém polesí Zajeiny mimo obory Vidlice, tedy celkem na 1 000,97 ha. Smrk v těchto porostech byl zastoupen od 95 - 100 %. V 18 porostech vznikla plocha menší nejl 0,05 ha. Z v trné kalamity 2015 bylo terénním –et ením zhodnoceno p t nejv t–ích vzniklých ploch, tzn. ploch v t–ích nejl 0,05 ha. Nejv t–í m la velikost 1,42 ha a nejmen–í 0,12 ha. V–echny po–kozené porosty byly smrkové s výjimkou jednoho, kde byl ve spodní etáfi p ímí–en buk. Na polesí bylo 18 pomístn zasafených porost do velikosti 0,05 ha. Tyto plochy nebyly ani zales ovány. Celková vý–e této kalamitní t flby byla 9 551,92 m³ dříví, z nichjl pouze 1 909,84 m³ tvo ilo plochy nad 0,05 ha.

6.1.1.1 Popis vybraných ploch

plocha .1 v porostu 37B7/1c

Tab. 2 Základní informace o porostu 37B7/1c

charakteristiky	37B7	37B1c
plocha	3,11 ha	0,47 ha
věk	71 let	5 let
lesní vegetační stupeň	6. - smrkobukový	
soubor lesních typů	6 I - kyselá uléhavá smrková bučina	
původní porost	SM - 100 %	SM - 100 %
kalamitní těžba	399,43 m ³	

Tato plocha vznikla v porostu (viz Tab. 2), kde byl v horní etáfi p vodn smrk v zastoupení 100 %, vtrou–en s bukem a mod ínem. Plochu souhrnn definuje soubor lesních typ 6I, na velmi malé (tém zanedbatelné) plo–e zasahují je–t 6V a 6K. Tvar plochy je nepravidelný obdélník o velikosti 0,51 ha. Z p vodního porostu zde z staly jednotliv 2 buky. Vzniklá plocha se zatím neroz–í ila.

P írozená obnova se zde vyskytuje hloukovit od jihovýchodního okraje stávajícího porostu. Zaujímá zhruba 60 % plochy. Její vý–ka se pohybuje od 70 cm a do

3 m. Přirozeně se obnovující dřevinou je smrk, vtroušen se vyskytuje bříza a jeřáb. Bučina na ploše není, pouze *Vaccinium myrtillus*, která roste v podrostu.

V okolních porostech není problém s přirozenou obnovou smrku, pokud jsou porosty dostatečně procloněny. Smrk se zde přirozeně obnovuje velice dobře. Vytváří husté hloučkovité nárosty s heterogenní výškou. Je zde tedy velký potenciál pro přirozenou obnovu smrku.

Vzniklá plocha po kalamitě byla na jaře 2016 zalesněna (viz Tab. 3) jedlí a smrkem. Vysazená jedle byla oplocena a nachází se na části plochy, která je ovlivněna vodou (6 V). Smrkem byla doplněna přirozená obnova, se kterou se pokračuje na ploše 0,33 ha.

Tab. 3 Informace o zalesnění plochy . 1

dřevina	plocha (ha)	sazenice (ks)	ks/ha
SM	0,37	1700	4595
JD	0,11	575	5227
přirozená obnova	0,03	x	x
celkem	0,51	2275	x

Plocha . 2 a plocha . 3 v porostu 49B8

Tab. 4 Základní informace o porostu 49B8

charakteristiky	49B8
plocha	8,92 ha
Věk	86 let
lesní vegetační stupeň	6. – smrkobukový
soubor lesních typů	6 K - kyselá smrková bučina
původní porost	SM - 85 %, MD - 13 %, BK - 1 %, BR - 1 %
kalamitní těžba	348,07 m ³

Kromě výše uvedeného zastoupení dřevin jsou v porostu (viz Tab. 4) výstavky buku a vtroušen se vyskytuje jeřáb a jedle. Při kalamitě vznikly v tomto porostu 2 plochy (. 2 a . 3). Mezera mezi nimi byla 15 m, v níž zstal původní porost stát.

Tento p eváfn smrkový porost je za azen do souboru lesních typ 6K. Ve velmi malé mí e se vyskytují je-t soubory lesních typ 6V a 6P.

Plocha . 2: Tato plocha má tvar osmi ky o velikosti 0,13 ha. Z stala zde stát skupinka 3 smrk . Jednotliv na plo-e z staly i 2 buky. Bu e zde není nijak vysoká, max. 20 cm (*Rubus* sp., *Juncus effusus*, *Vaccinium myrtillus*). Z p irozené obnovy jsou zde nárosty smrku, mezi kterým je vtrou-en je áb. Velikost jedinc z p irozené obnovy je od 100 cm do 3 m a tvo í na vzniklé plo-e asi 2 %.

Plocha . 3: Vzniklá plocha má tvar nep esného kruhu o vým e 0,21 ha. Z p vodního porostu z stala stát skupinka 10 buk , 2 buky samostatn a 2 javory kleny samostatn . Ve vzniklých okrajích plochy je jednotliv zastoupen mod ín. Bu e má do 20 cm (*Rubus* sp., *Vaccinium myrillus*, *Calamagrostis villosa*, místy *Vaccinium myrtillus*). Z p irozené obnovy je zde ídce smrk o velikosti 40 - 60 cm. Buk se zmlazuje v zástinu mate ských strom a má vý-ku od 40 ó 100 cm. Jednotliv je zastoupen i je áb. Po celé plo-e se vyskytují semená ky mod ínu, který nalétl po vzniku holiny. P irozená obnova se celkov vyskytuje asi na 20 % plochy.

V tomto porostu se dob e zmlazuje smrk, tudífl potenciál pro p irozenou obnovu tu je. V okolních porostech jsou také husté nárosty smrku, podle proclon ní porostu, hlou kovit nebo plo-n . Vzhledem k velikosti porostní skupiny a odli-ným p dním podmínkám se mu ale neda í v-ude (konkurence jiné, vhodn jí d eviny), proto není mofné a ani není vhodné obnovit plochu pouze touto d evinou. Na vzniklé holé plo-e se objevily semená ky mod ínu, tyto podmínky by mu mohly vyhovovat.

Vzniklé plochy byly na ja e 2016 vysazeny jedlí (vlh í ást porostu) a smrkem (viz Tab. 5). Jedle je vysazena na plo-e . 2 a je oplocena. Po ítá se v tomto porostu i s p irozenou obnovou smrku na plo-e 0,04 ha (pouze plocha . 2). Velikost zalesn é plochy v tomto porostu je 0,34 ha (plocha . 2 a plocha . 3). Plocha . 3 je obnovena pouze um le.

Tab. 5 Informace o zalesnění plochy . 2 a 3

dřevina	plocha (ha)	sazenice (ks)	ks/ha
SM	0,22	1025	4659
JD	0,08	400	5000
přirozená obnova	0,04	x	x
celkem	0,34	4125	x

plocha . 4 v porostu 51B11/2b

Tab. 6 Základní informace o porostu 51B11/2b

charakteristiky	51B11	51B2b
Plocha	4,60 ha	1,38 ha
Věk	115 let	21 let
lesní vegetační stupeň	6. – smrkobukový	
soubor lesních typů	6 F - svahová jedlová bučina	
původní porost	SM - 96 %, JD - 2 %, BK - 2 %	SM - 90 %, BK - 10 %
kalamitní těžba	641,3 m ³	

Tento dvouetáňový porost (viz Tab. 6) byl ještě před kalamitou rozpracován clonnou obnovou se í. Je za azen do souboru lesních typ 5F. Porost je orientován ve svahu nad ekou Divoká Orlice. Při kalamit vznikla holá plocha ve tvaru nepravidelného oválu a postupně se přes rok ještě po okrajích rozšířila. Celková vzniklá plocha byla tedy 1,42 ha. Na ploše zůstaly stát 4 skupinky buk (10 jedinců) a menší skupinky smrk (6 jedinců). Krom skupinek jsou tu pozůstatky jednotlivé smrky a buky v porostu 25 jedinců. Ty jsou však mladší než původní mýtný porost.

Z přirozeného zmlazení jsou tu různorodé nárosty smrku s bukem od 2 - 12 m. Nicméně, vyskytují se i menší jedinci z přirozeného zmlazení. Vzhledem k tomu, že obnovou porostu již byla rozpracována, je přirozená obnova zastoupena v hloučcích, téměř po celé spodní části plochy (50%) s dostatečnou hustotou. Krom zmlazení smrku je zmlazen ve větší míře i buk a jednotlivě lze najít břízu a jeřáb. Smrk s bukem jsou jednotlivé nebo skupinovitě smíšené. Bučina není nijak úporná, místy se vyskytuje *Calamagrostis villosa*, *Calamagrostis epigejos* a *Vaccinium myrtillus*.

Vzhledem k již rozpracované obnově clonnou se í, není problém s přirozenou obnovou smrku na této ploše ani v okolních porostech. Zmlazen je i buk, který tvoří asi 25 % přirozené obnovy na vzniklé ploše.

Na ja e 2016 prob hlo zalesn ní (viz Tab. 7) smrkem. Plocha 0,33 ha se obnovuje p írozen smrkem, mezi n j je p ímí-en buk taktéfl z p írozené obnovy.

Tab. 7 Informace o zalesn ní plochy . 4

dřevina	plocha (ha)	sazenice (ks)	ks/ha
SM	0,76	3425	4507
přirozená obnova	0,33	x	x
celkem	1,42	3425	x

Plocha . 5 v porostu 53A7/1b a 53A10

Tab. 8 Základní informace o porostu 53A7/1b

charakteristiky	53A7	51A1b
plocha	1,14 ha	0,23 ha
věk	73 let	11 let
lesní vegetační stupeň	6. – smrkobukový	
soubor lesních typů	6 K - kyselá smrková bučina	
původní porost	SM - 85 %, OL - 2 %	SM - 100 %
kalamitní těžba	317,04 m ³	

Tab. 9 Základní informace o porostu 53A10

charakteristiky	53A10
plocha	0,33 ha
věk	103 let
lesní vegetační stupeň	6. – smrkobukový
soubor lesních typů	6 K - kyselá smrková bučina
původní porost	SM - 97 %, BK - 3 %
kalamitní těžba	204 m ³

Tato plocha se nachází p ímo nad tokem ěky Divoká Orlice a spadá k ní i její niva. P vodn ílo o dva sousedící porosty, které byly zasafeny a vznikla tak jedna plocha. Op t byly p vodní porosty (viz Tab. 8 a 9) smrkové, pouze v porostu 53A10 byl zastoupen buk 3 %. Porosty jsou za azeny do souboru lesních typ 6K, ov-em v blízkosti ěky Divoké Orlice se vyskytuje soubor lesních typ 5L. V niv ěky roste ol-e a vtrou-ena je v obou porostech b íza b lokorá. Vzniklá plocha má tvar oválu s n kolika výb flky a její velikost je 0,90 ha. Z staly zde stát jednotliv smrky v po tu

15 jedinc , dále skupinky buku (9 jedinc) a jednotliv 6 buk . Tyto stromy jsou v-ak blíffe k porostní st n , nikoli uprost ed plochy.

Pod poz statkem porostu 53A7/1b se vyskytuje souvisle p irozená obnova smrku. Na vzniklé plo-e je pomístn (25 %) p irozené obnovy smrku o velikosti p eváfn 30 ó 40 cm, jednotliv i 170 cm. Z p ede-lých let tu byly v pruhu jako podsadby vysazeny buky, které jsou v opl tcích. V podrostu se vyskytuje *Vaccinium myrtillus*, v men-í mí e *Calamagrostis villosa*.

V okolních porostech jsou vid t husté, z hlediska vý-ky heterogenní nárosty smrku. Smrk tu také nemá problém s p irozenou obnovou.

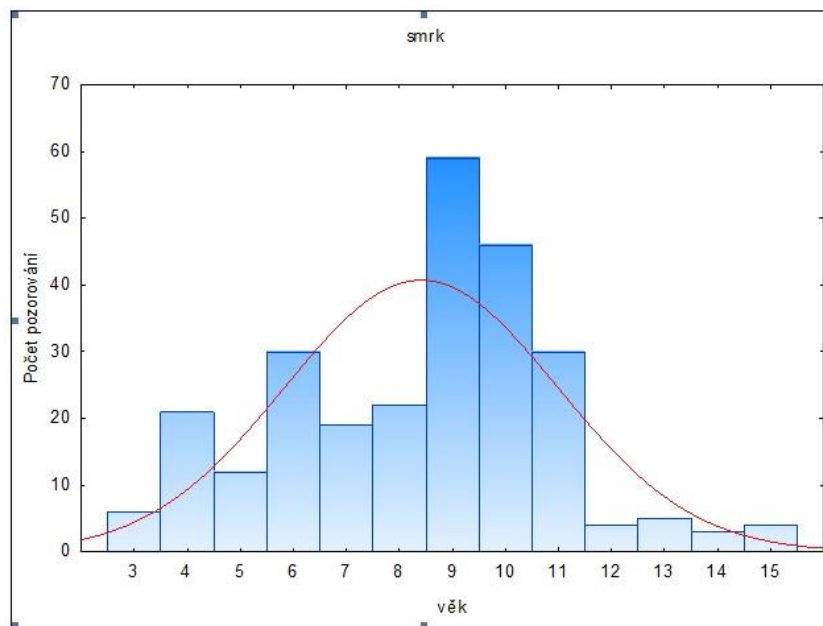
Vzniklá plocha byla na ja e 2016 z v t-í ásti zalesn na (viz Tab. 10) smrkem, bukem a jedlí. Jedle s bukem jsou v oplocence zhruba uprost ed plochy. Pro smrkovou p irozenou obnovu bylo ponecháno 0,13 ha plochy.

Tab. 10 Informace o zalesn ní plochy . 5

dřevina	plocha (ha)	sazenice (ks)	ks/ha
SM	0,65	2975	4577
JD	0,07	350	5000
BK	0,05	450	9000
přirozená obnova	0,13	x	x
celkem	0,9	3775	x

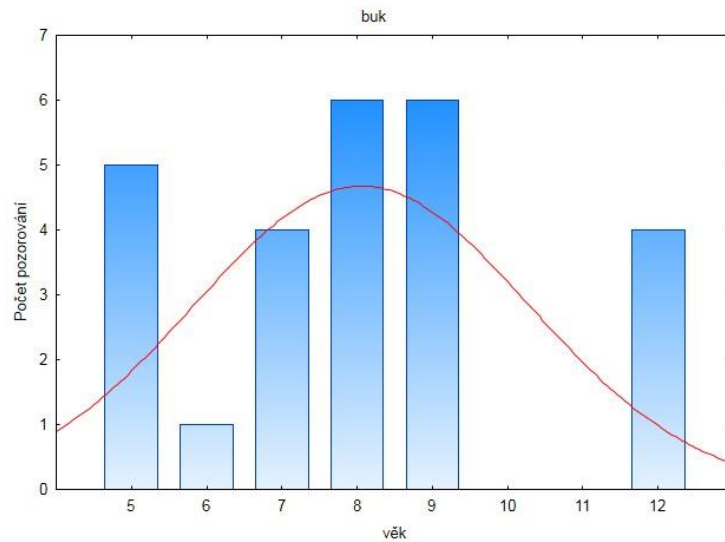
6.1.2 Vyhodnocení naměřených veličin

6.1.2.1 Počet jedinců dle věku



Obr. 5 Rozložení počtu jedinců smrku dle věku v porostech 37B7/1c, 53A7/1b, 53B11/2b

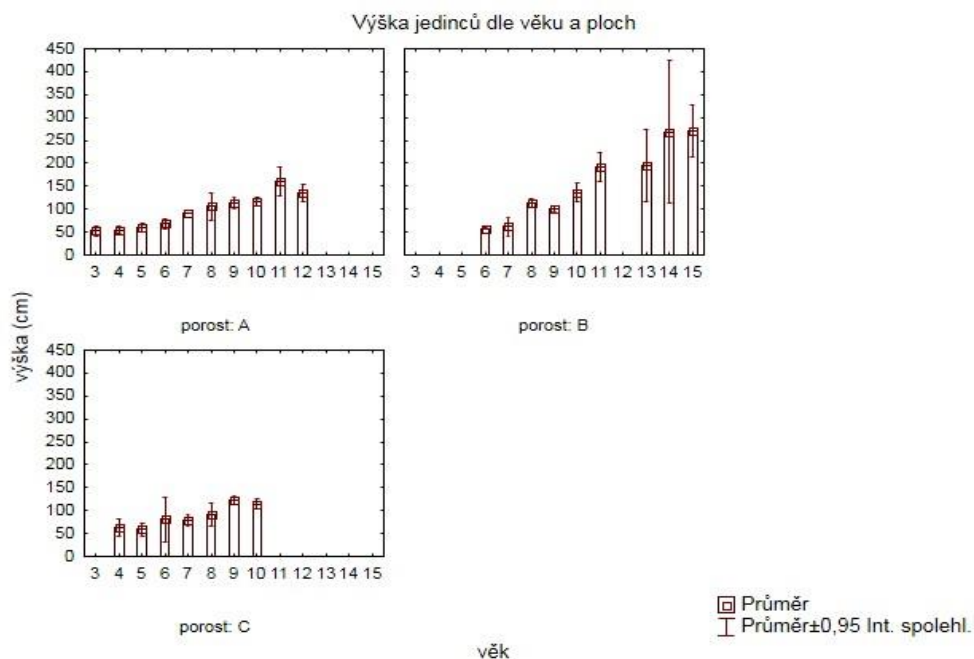
V tomto grafu (Obr. 5) můžeme vidět rozložení jedinců smrku dle jejich věku. Je patrné, že smrček je podle četnosti zastoupen v každém věku, tudíž nemá s přirozenou obnovou na této lokalitě problém. Vzhledem k tomu můžeme usuzovat, že plodí každý rok a roky se zvyšujícím se věkem lze považovat za semenné. Maximální počet jedinců z přirozené obnovy pod porostem je 15 let. Dle zdrojových tabulek grafu dosahuje v porostu 37B7/1c (71 let) nejstarší jedinec věku 12 let (viz. Tab. 29, 30, 31 v přílohách). V porostu 53A7/1b (73 let) je to 15ti letý jedinec (viz. Tab. 32, 33, 34 v přílohách).



Obr. 6 Rozložení počtu jedinců buku dle věku. porost 53B11/2b

Z obrázku (Obr. 6) je patrné, že v případě semenáček buku nebyly zjištěny všechny věkové kategorie. Na základě výše uvedeného lze usuzovat, že buk na rozdíl od smrku neplodil každý rok, i když v posledních 5 až 9 letech s minimálními intervaly.

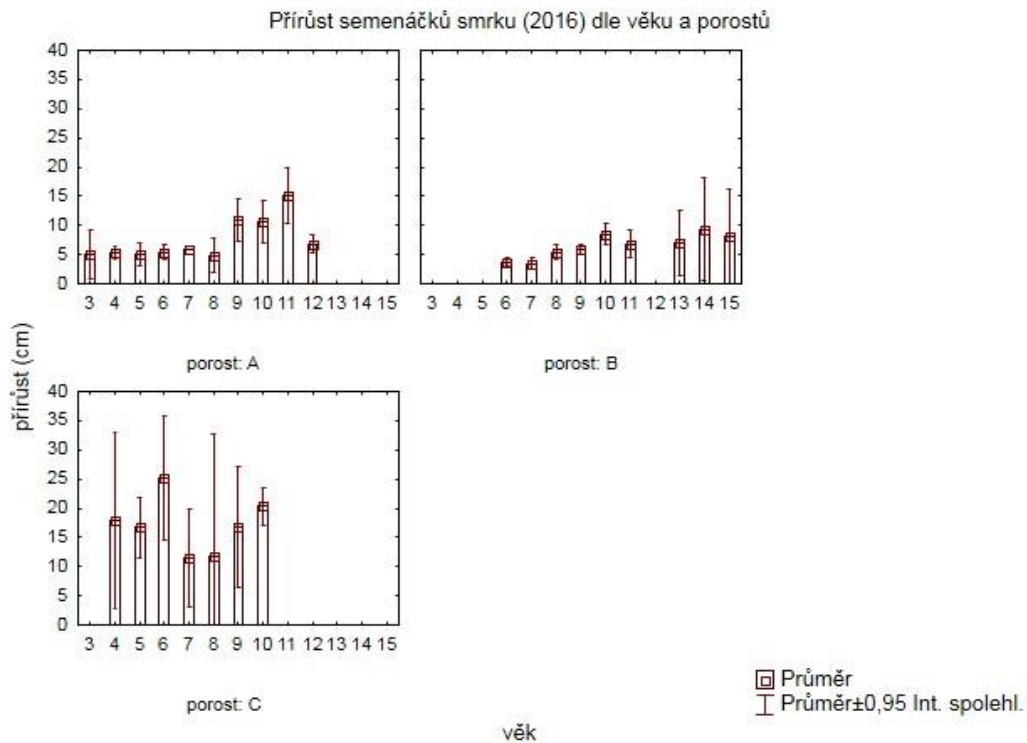
6.1.2.2 Výška jedinců dle věku a ploch



Obr. 7 Výška jedinců smrku z přirozené obnovy dle věku a ploch

V těchto jednotlivých grafech (Obr. 7) je patrný trend nárůstu výšky nadzemní části pirozeně obnovených jedinců v kme. Nejvyšší míru tohoto trendu vykazují porosty na vybrané ploše B, naopak v porostu na vybrané ploše C je tento trend nejméně patrný.

6.1.2.3 Přírůstek semenáčků smrku dle věku a ploch



Obr. 8 Přírůstek semenáčků smrku dle věku a ploch

Obrázky závislosti přírůstu jedinců z pirozené obnovy na věku (Obr. 8) neudávají patrný trend ani na jedné z vybraných ploch v porostech. Pouze v porostu na vybrané ploše C je možné pozorovat zetelný výškový přírůstek jedinců, kde maximální přírůstek je 35 cm a minimální 2 cm. Největší přírůstek mají jedinci ve věku 13, 14 a 15 let, nejmenší přírůstek vykazují nejmladší jedinci (6 a 7 let). Na ploše v porostu A se rozmezí přírůstu pohybuje mezi 30 a 0 cm. Zde jsou opět největší přírůstky u nejstarších jedinců ve věku 9, 10, 11 a 12 let, nejmenší u nejmladších ve věku 3 let. Nejmenší přírůstek je dosahováno na ploše B, kde je maximální přírůstek 16 cm a minimální 0 cm. Zde nelze jednoznačně určit věk, ve kterém jsou přírůstky největší a nejmenší. Vysokých přírůstků dosahují mladí i starší jedinci, stejně tak je tomu i u nejmenších přírůstků.

6.1.2.4 Poškození jedinc dle ploch

V následující tabulce jsou uvedena procenta poškozených jedinc dle hodnocených ploch. Ve všech porostech je v průměru zmlazení tedy do 25 % poškozených jedinců. Nejvíce byli poškozeni starší jedinci, především vlivem spárkaté zvěře.

Tab. 11 Procento poškozených jedinců v průměru zmlazené obnovy

plocha	poškození jedinci (%)
A	24
B	21
C	23

6.1.3 Kontrolní metody v kůru dle letokruhů

Tato tabulka udává rozdíl v kůru naměřených dle přeslenů a dle kontrolní metody podle letokruhů. Lišilo se celkem 6 jedinců, z nichž 1 o 2 roky a zbytek pouze o 1 rok. 5 jedinců je tedy v toleranci +, - 1 rok. Zjištěné rozdíly jsou tak pro potřeby studie zanedbatelné.

Tab. 12 Výsledky a rozdíly kontrolní metody odhadu v kůru z odebraných vzorků

plocha	výška jedince (cm)	vzorky	
		určený věk	
		dle přeslenů	dle letokruhů
37B7/1c	85	10	10
37B7/1c	128	12	13
37B7/1c	162	10	10
37B7/1c	294	11	11
37B7/1c	91	6	5
37B7/1c	60	5	5
37B7/1c	40	4	4
53A7/1b	91	9	9
53A7/1b	140	9	10
53A7/1b	42	9	9
53A7/1b	279	11	11
53A7/1b	135	11	11
53A7/1b	179	11	10
53A7/1b	161	10	11
53A7/1b	141	8	8
53A7/1b	76	7	7
53B11/2b	112	10	10
53B11/2b	69	7	9
53B11/2b	81	7	7
53B11/2b	37	6	6
53B11/2b	91	9	8

6.1.4 Analýza zpenění dřívků

6.1.4.1 Výnosy

V této tabulce (13) je ekonomické zhodnocení kalamity v létě 2015, a to z hlediska zpenění dřívků smrku. Jsou použity údaje za třetí kvartál, ve kterém byla kalamita zpracovávána. Z tabulky je patrné, že nejvíce sortiment bylo v kvalitě III B a ve vláknině. Naopak cenné sortimenty nebyly fládné. Celkem bylo v tomto kvartále prodáno 13 409,17 m³ dřívků za celkovou cenu 22 522 633,67 Kč. Průměrná cena za 1 m³ byla 1 707 Kč. Paradoxně bylo dřívků z této kalamity zpeněněno daleko lépe než v souasných dobách (ke dni 25.11.2017), kdy prodává firma Jan Parish - Správa Parishových lesů 1 m³ zhruba za 1500 Kč. V porovnání s podíly sortimentů v předcházejících deceniích je v kalamitním deceniu patrný pokles sortimentů II, III A a III B. Naopak viditelné je zvýšení zastoupení sortimentů III D a vlákniny.

Tab. 13 Zpenění smrkového dřívku z červenkové kalamity 2015 v porovnání s předcházejícími decenií

sortiment	III. kvartál 2015 (SM)			I. kvartál	II. kvartál
	m ³	Kč	prům. cena (Kč)	podíl sortimentů (%)	
s. km. SM	42,77	45 917	1074	0,32	0,11
SM I	0	0	0	0	0
SM II	8,44	28 292	3352	0,06	0,44
SM III A	8,59	23 136	2693	0,06	0,91
SM III B	4 272,35	9 557 246,95	2237	28,54	52,19
SM III C	3 356,92	6 498 997,12	1936	19,21	15,81
SM III D	1 242,70	1 936 126,60	1558	18,41	6,66
SM agr. A	117,07	197 165	1684	0,87	1,13
SM agr. B	136,18	202 644	1488	1,02	1,91
SM tyče	40,53	3 862 644	958	0,3	0,16
SM vlák.	4 030,77	45 130	984	30,06	19,29
jehl. palivo	152,85	125 335	820	1,15	1,39
celkem	13 409,17	22 522 633,67	1 707		

V následující tabulce (Tab. 14) je srovnání průměrných cen za 1 m³ sortimentu smrku a průměrných cen sortimentů všech dřevin zvlášť za I. kvartál, II. kvartál a III. kvartál. Je vidět, že oproti prvnímu kvartálu ceny dřívků klesaly. V prvním kvartále se cena dřívků za m³ pohybovala téměř kolem 1890 Kč, ve druhém kvartále 1777 Kč a ve třetím kvartále již necelých 1690 Kč. Je tedy patrné, že cena smrku postupně klesala.

Tab. 14 Srovnání cen smrkových sortimentů v kalamitních kvartálech a kvartálech p edezlých

	průměrná cena SM v Kč	průměrná cena celkem v Kč za m ³
I. kvartál	1 792	1 882
II. kvartál	1 778	1 777
III. kvartál	1 707	1 686

6.1.4.2 Náklady

Dle ústního sd lení editele Správy Parishových les , se náklady na zpracování kalamity nijak nelily od standartních nákladů na t flbu d eva. N které ceny práce byly oproti normálním cenám nižší a n které vyšší. Ceny se snižovaly zejména díky koncentraci a množství t flby, dále pak použitím harvestoru, u kterého odpadají n které další operace. Nejnižší náklady měla Správa Parishových lesů za úklid klestu. Naopak zvýšené náklady mají souvislost s rozptýlením jednotlivých poškozených stromů a s p íplatky za práci v kalamitě. Nejvyšší náklady správy byly za p íblifování dříví. Celkově však byly náklady víceméně srovnatelné s cenami za standartní t flbu t chto porost .

6.2 Sn hové kalamity

6.2.1 Terénní šet ení

Celkem bylo p í terénním šet ením navštívěno 52 porostů (viz. Tab. 28), které byly v zimě roku 2005/2006 postiženy sn hovou kalamitou. V n kterých porostech se nachází i více než jedna plocha. Z t chto v eech 52 porostů bylo vybráno 6 porostů reprezentativních, které byly podrobně zhodnoceny.

6.2.1.1 Popis a hodnocení porostů + doporu ení

Porost 13A6/1

Tento porost (viz. Tab. 15) vznikl zalesněním plochy, která byla postižena sn hovou kalamitou v zimě 2005/2006. V k zasažených porostů byl 30 let. V p vodním porostu vznikly 2 holé plochy, mezi kterými bylo ve zbytku stojící části porostu

provedeno snížení zakmenění (vznikl porost 13A6/1). Tato rozvolněná plocha byla následně podsazena bukem a jedlí. Plocha porostu je pruh široký zhruba 10 m mající tvar písmene S. Vzhledem k provedené podsadbě, je zde snaha o rekonstrukci původního porostu, stejně jako na následujících dvou plochách. Vzniklá plocha byla zalesněna v roce 2008 z 65 % smrkem, 20 % jedlí a 15 % bukem.

Tab. 15 Základní informace o porostech 13A6/1

	13A6	13A1
plocha	0,15 ha	1,46 ha
v k	57 let	9 let
LVS	6 - smrkobukový	
SLT	6K . kyselá smrková bučina	

Na první vzniklé holé ploše byl vysazen pouze smrk, ke kterému nalétl modřín. Odrstání smrku je úspěšné a podmínky jsou dobré. U nichž je viditelná snížená vitalita a tolik nepřistávají. Je však viditelný potenciál pro přirozenou obnovu, která se zde také objevuje. Byl zde proveden výchovný zásah, který kvalitativně smrk podpořil. Je tedy viditelná výšková diference této dřeviny. V procloněné části je oplocená podsadba jedle s bukem. Jedle buk přerůstá, pokud je ale ve větším zástínu mateřského porostu, roste pomaleji. Hustota podsazených jedinců je nízká, což je dobré z hlediska prostoru pro přirozenou obnovu smrku. Některé jedinci z výsadby jsou poškození především vysokou vlhčí, když jinou je pouhnutí nízkého pletiva. Na druhé vzniklé holé ploše se dobře zmlazuje modřín (1/2 plochy), který by mohl být do budoucna východiskem pro porost s jeho převahou ve smrku. U smrku je zde problém se zhoršenou stabilitou vlivem vytloukání vlhčí. Dřevem byl silný výchovný zásah, který jim dal možnost tyto jedince znehodnotit. Dále výsadba přechází ze smrkovo-ómodřínového porostu ve výsadbu buku a jedle. Jedle je vyší než buk, nebo má vhodné světelné podmínky pro její růst.

Porost 7B1a

Porost (viz. Tab. 16), který vznikl zalesněním kalamitní plochy, se nachází na mírně zvláhlém JZ svahu. Původní porosty byly ve věku 31 a 47 let a byly zasáfleny snovou kalamitou v roce 2005/2006. Odtud vznikly dvě menší holé plochy, mezi kterými zůstává původní porost v délce asi 15 m. V něm byli vybráni cíloví jedinci a sníženo zakmenění na 0,2. Do tohoto prostoru byla vysazena jedle a buk, horní etáfl

tvorí p vodní smrk. Sou asný porost má tvar písmene S o í ce 10 afl 15 m. Zalesn ní prob hlo v roce 2008 v následujícím pom ru d evin na plo-e ó smrk 72 %, buk 26 % a jedle 2 %.

Tab. 16 Základní informace o porostu 7B1a

	7B1a
plocha	1,24 ha
v k	9 let
LVS	6 - smrkobukový
SLT	6K . kyselá smrková bu ina

Smrk na holých plo-kách odr stá dob e, porost je tedy zabezpe ený. P ír sty smrku jsou taktéfl velké. V okraji je i hlou ek jedinc z p irozené obnovy, se kterou u smrku není fládný problém. V proclon né ásti je oplocená podsadba um le vysazeného buku a jedle. Vý-kov dominuje buk, je v-ak dost variabilní. Jedle se nachází na okrajích. V mezerách, kde se nezda ıla obnova, se objevuje p imí-en smrk z p irozené obnovy. Vtrou-en se tu nachází i mod ín p irozen nasemen ný. Plocha je tedy celoplo-n zabezpe ena.

Porost 7A6/1

Porost (viz. Tab. 17) vzniklý zalesn ním kalamitních ploch se nachází na mírn zvlňném jihozápadním svahu. Op t zde zasáhla kalamita v zim roku 2005/2006 v porostech ve v ku 33 a 43 let. Vznikly jednotlivé plochy, které byly propojeny do tvaru písmene X tak, fle nový porost tvo í úzký pruh íroky 15 ó 20 m. V míst propojení bylo ve zbytcích stojících smrkových porost snífleno zakmen ní a provedena podsadba. Výsadba d evin byla na plo-e zvolena v následujícím pom ru (vzhledem k plo-e) ó smrk 70%, jedle 23 % a buk 7 %.

Tab. 17 Základní informace o porostech 7A6 a 7A1

	7A6	7A1
plocha	0,10 ha	2,06 ha
v k	61 let	9 let
LVS	6 - smrkobukový	
SLT	6P . kyselá smrková jedlina	

Na vzniklých plochách byl vysazen smrk, do jehofl mezer nalétla ve v t-í mí e b íza. Byl zde proveden silný výchovný zásah, cofl je z hlediska stability dob e.

Nicmén byly vy ezány v-echny pionýrské p ípravné d eviny z p irozené obnovy. Kostra smrkového porostu byla na kmenech ochrán na nát rem proti zv í. Místy je vid t, fle se zde nachází jedinci z p irozené obnovy. V ásti, kde se nachází zbytky proclon ného p vodního porostu jsou podsazeny jedle a buk. Tyto d eviny odr stají vícemén stejnom rn a jejich p ír sty jsou dobré. V mezerách mezi t mító d evinami se vyskytují jedinci smrku z p irozené obnovy. Stabilita a pestrost porostu je zaji-t na dostate n .

Porost 36A1a

Je to porost (viz Tab. 18) vzniklý zalesn ním plochy po sn hové kalamit v zim roku 2005/2006 a je rozd len na 2 ásti (2 kalamitní plo-ky 50 m od sebe). 1. ást má velikost 1,8 ha a 2. ást 0,4 ha. P vodní porost byl starý 32 let. Výsadba byla provedena na ja e roku 2006 a pom r vysazených d evin na plo-e byl následovný: smrk 86 %, jedle 10 %, mod ín 3 %, buk 1 %.

Tab. 18 Základní informace o porostu 36A1a

	36A1a
plocha	2,20 ha
v k	11 let
LVS	6 - smrkobukový
SLT	6I. uléhavá kyselá smrková bu ina

1. ást porostu: Na plo-e jsou r znorodé p dní podmínky, snad proto i bohat-í d evinná skladba. Na ásti porostu, kde je vyli-en soubor lesních typ 6I byla provedena výsadba buku a mod ínu. Mod ínu zde je-t p íbylo z p irozené obnovy. Dob e p ír stá a v oplocené ásti se mu da í lépe. Buk taktéfl nemá problém s r stem a je v dobrém stavu. Postupn p echází p dní podmínky do souboru lesních typ 6P a 6V. Zde se m ní d evinné složení. P vodn vysazená jedle, byla na podmá eném stanovi-ti nahrazena ol-í, která je po-kozena zv í. Pro jedli zde byly nep íznivé podmínky vlivem kolísání vody. V dal-í oplocené ásti se nacházela p vodn výsadba buku. Vodní reflim v p d byl pro n j v-ak nep íznivý a odum el. Tato plocha poté nalétla p ípravnou d evinou b ízou, tudífl ji lze považovat za zabezpe enou. Místy je mezi ol-í smrk z p irozené obnovy. Do budoucna se tu tedy prosadí smrk s ol-í. Postupn porost p echází v íst smrkový, kde není fládný problém s p ír sty a vitalitou. Objevuje se zde i hodn jedinc z p irozené obnovy.

2. část porostu: Na druhé menší ploše je v oplocené části buk. Mezi ním jsou velké mezery, ale uplatní se zde především dřevina (především bříza). Největší část tvoří smrkový porost vtroušen s modřínem. Smrk je zajištěn, má dostatečnou hustotu a dobrou vitalitu. Vtroušen se zde nachází modřín z přirozené obnovy.

Porost 36A1b

Tento porost (viz. Tab. 19) postihla sněhová kalamita v zimě roku 2005/2006, kde přirozený smrkový porost měl věk 32 let. V roce 2008 byly na ploše vysazeny dřeviny v následujícím poměru smrk 45 %, jedle 40 % a buk 15 %.

Tab. 19 Základní informace o porostu 36A1b

	36A1b
plocha	0,17 ha
věk	8 let
LVS	6 - smrkobukový
SLT	6P . kyselá smrková jedlina

Na jednom okraji porostu byl vysazen a oplocen buk se smrkem. Buk není v dobrém stavu, i přesto, třeba je zde oplocení, je postihován zvěří. Je vidět, třeba v okraji oplocenky odumřel a byl nahrazen uměle vysazeným modřínem. Ten sice třeba odrostá, ale přesto bude schopný mezery zatáhnout. Hustota výsadby je dobrá. Nachází se zde i velké množství smrku z přirozené obnovy, který se dá využít v mezerách, kde se neujal buk. Naopak buk, který tu je z přirozené obnovy, je nekvalitní. Oplocená část dále přechází ve výsadbu smrku. V okraji pod jedlemi má smrk světle zelenou barvu, nejspíše tedy jedle odebírá vodu, jinak roste dobře, přímky jsou velké. Na opačném okraji porostu byla vysazena a oplocena jedle. Výborně prosperuje, má dostatečnou hustotu a velké přímky.

Porost 36A1a

Tento porost (viz Tab. 20) vznikl při sněhové kalamitě v roce 2005/2006. Je rozdělen na 2 části podle 2 vzniklých kalamitních ploch. Velikost 1. části porostu je 0,9 ha a 2. část 0,8 ha, kde přirozený smrkový porost měl věk 35 let. 2 vzniklé holiny mají zhruba stejnou velikost 0,10 ha. V roce 2010 zde byl vysazen smrk na 60 % a jedle na 40 % plochy.

Tab. 20 Základní informace o porostu 36A1c

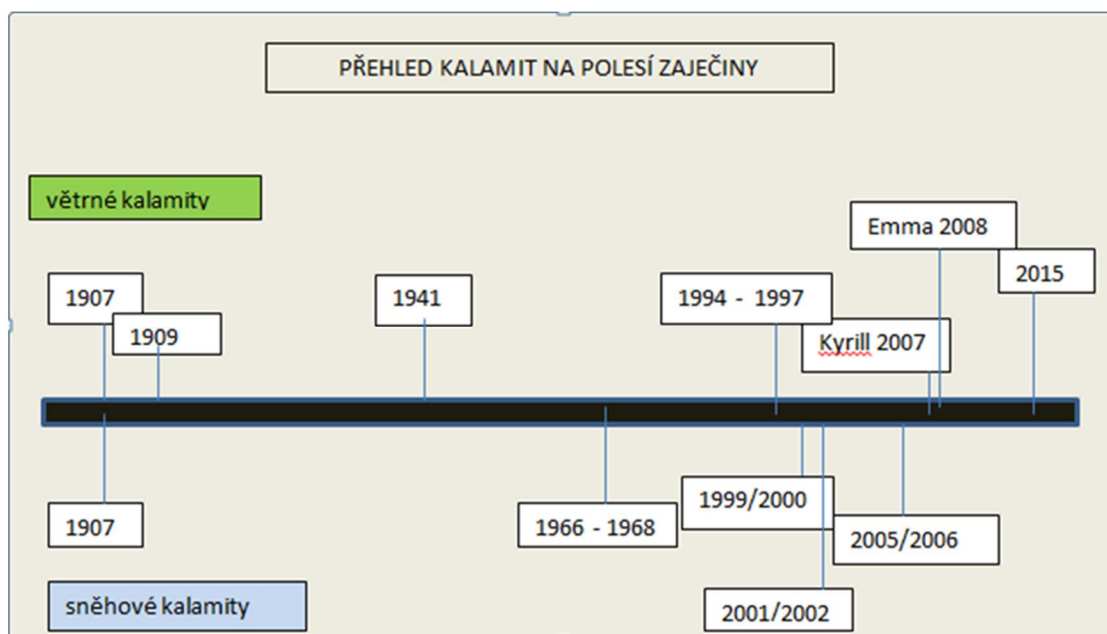
	36A1c
plocha	0,17 ha
v k	8 let
LVS	6 - smrkobukový
SLT	6P . kyselá smrková jedlina

1. část porostu: Je zde vysazen smrk na p eváfné v t-in této ásti porostu. Jsou mezi ním sice mezery, ale v této horské lokalit je jeho hustota dostate ná. N které smrky usychají, cofl ale m fle být zp sobeno jeho výsadbou na vyvý-enin , kde nedosáhne na vodu. Dále p echází výsadba v oplocenou ást, kde je vysazena jedle. Je vid t fle jedle zde prosperuje daleko lépe nefl smrk, cofl se projevuje i jejím vzr stem.

2. část porostu: Porostní skupina na druhé plo-e je osázena smrkem, který je hodn mezernatý. Vzhledem k tomu, fle je tu dostatek jedinc z p irozené obnovy, nebude pot eba výsadbu vylep-ít. Ob as má problém s vodou, jejífl hladina zde kolísá. P irozen zmlazený buk je v dobrém stavu. Vysazená jedle je v lep-ím stavu a lépe odr stá p i SZ okraji porostu nefl v okraji jifním. Mod ín sem nenalétá, pravd podobn z d vodu vzrostlé bu en (*Calamagrostis villosa*, *Calamagrostis epigejos*).

6.3 Analýza výskytu kalamit

6.3.1 Intenzita, interval, struktura porost



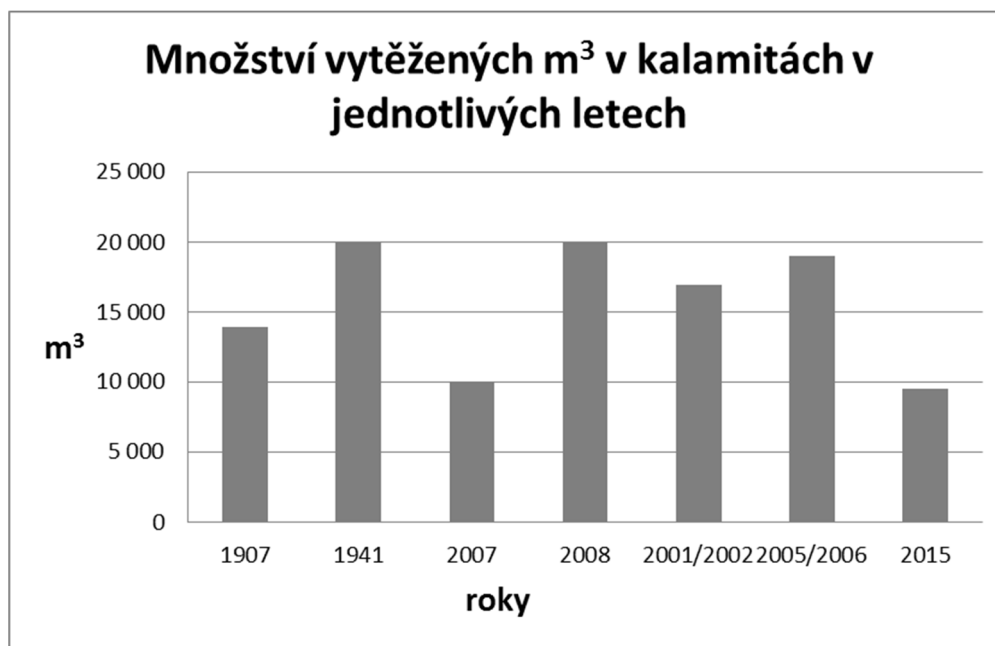
Obr. 9 Přehled větrných a sněhových kalamit na polesí Zaječiny

Podle historických podkladů je patrné (Obr. 9. a Tab. 21), že k větrným kalamitám došlo v roce 1907 severovýchodním větrem, který poškodil 14 000 m³. Další kalamita byla v roce 1909 opět severovýchodním větrem na rozdíl od následujících větrných kalamit v roce 1941, kdy poškodil vítr východní (20 000 m³). K větrným polomům došlo ještě mezi lety 1994 a 1997. V roce 2007 se dotkla polesí okrajová kalamita Kyrill (10 000 m³) a ještě méně Emma 2008 (cca 2 000 m³). Poslední nedávná kalamita, která se v rámci této práce, udělala v létě roku 2015.

Co se týká sněhových kalamit, je zmínka o poškozeních sněhem jehličí v roce 1907 a v letech 1966 a 1968. Poměrně velké škody způsobily extrémní sněhové podmínky v zimních obdobích 2001/2002 (cca 17 000 m³) a sněhový polom 2005/2006 (19 000 m³). Postiženy byly zejména porosty II. v kové třídě.

Významným škůdcem podílejícím se na celkové výši nahodilých ztrát byl i lýkofrout smrkový. Jeho gradace se projevila po sněhových a větrných polomech, nejvíce v letech 2007 a 2009. Zapůsobil cca 10% podíl na nahodilých ztrátách.

Tab. 21 Množství vytěžených m³ v kalamitách v jednotlivých letech



6.3.2 Zvolené obnovní postupy

Snahové kalamity

Při snahových kalamitách jsou vždy zasaženy mladé porosty ve věku do 40 let, provádí se tedy umělá obnova na holině, nebo zde je třeba z důvodu zapojení porostu vyskytující se pirozená obnova. Na holých plochách se zalesňuje nejčastěji smrkem, bukem a jedlím. Dále je používán modřín, případně na podmáčených stanovištích olše. V nichž porostech (příklad viz. Obr. 17) byla provedena při zalesnění zároveň rekonstrukce části povodňového porostu a to tak, že jednotlivě vzniklé kalamitní plochy jsou spojovány procloněním stojícího porostu mezi nimi do tvaru S nebo X a orientovány proti smruku nebo jiných větrů. Procloněné části jsou podsazeny zpravidla jedlím a bukem (viz. Obr. 4).

Vtrně kalamity

Po vtrně kalamitách se při obnově porostu maximálně vyuffívá stávající pirozená obnova. Takto se obnovuje především smrk, méně často, spíše výjimečně buk (do 10%). Tato obnova dosahuje při obnovách ploch po kalamitách cca 45 %. Umělá obnova po vtrně kalamitách je realizována především smrkem (65 %), jedlím do oplocenek (25 %), bukem, případně jinými dřevinami dle stanoviště. Na volbu dřevin mají velký vliv přírodní podmínky daného místa. Například naděkou Divokou Orlicí nelze počítat s jedlím, která zde vymrzá, což je poukázání z vtrně kalamity Kyrill.

Místa po jednotlivých stromech i menších skupinkách stromů zhruba do 0,05 ha se nezáleš ují, stávající porosty je zatáhnou nebo je zde možnost nastartování pirozené obnovy.

Standartní obnovní postupy

Pi obnovách mýtních porostů je snaha majitele maximálně vyufflít pirozenou obnovu (40 % plochy polesí). P evaflující hospodáský zp sob je náse ný, který se vyufflívá pi obnov smrku, dále pak podrostowní vyufflíváný pi obnov buku. Obnovy na holin po kalamitách dosahují 34 %. Pirozenou obnovou se obnovuje p eváfln smrk a buk v pom ru 75:25.

7 Diskuze

V dnešní době jsou stále častější zprávy o disturbancech z různých koutů světa. V Evropě se první zmínky o přírodních katastrofách objevovaly již před více než 600 lety. V průběhu doby se staly takové zprávy stále častějšími. Mezi lety 1950 a 2000 se pohybovalo množství kalamitního dříví v Evropě okolo 35 mil. m³. Z toho připadlo 53 % na větrné kalamity a 3 % na kalamity sněhové (Mart-Jan Schelhaas 2008). Vítr hraje při disturbancech nejvýšší roli a přináší velké ekonomické ztráty v hospodářských lesích (Martiník et. al. 2014). V České republice dosáhla podle posledních statistik ze Zelené Zprávy (2015) výše nahodilého dříví 8,2 mil. m³, což reprezentuje téměř polovinu celkové roční těžby, která byla 16,6 mil. m³. Oproti roku předchozímu je to o 3,7 mil. m³ více. Z nahodilého dříví byla v tomto roce (2015) těžba dříví ve výši 4,39 m³. Tyto hodnoty jsou nejvyšší od kalamitních let 2007 a 2008, kdy byly zpracovávány následky pohromy Kyrill a Emma. V případě abiotických škodlivých vlivů došlo ve srovnání s rokem 2014 k výraznému zvýšení celkového objemu poškození (o cca 60 %). Dle údajů ze Zelených zpráv a z publikace Zatloukala (1998 in Zahradník 2008) je patrné, že nahodilý dříví se postupně navyšuje a frekvence disturbancech událostí se zvyšuje. Stejně jako se zvyšuje frekvence kalamitních událostí v České republice, zvyšuje se i frekvence kalamit na polích Zaječiny. Všechny zasažené porosty sněhovými i větrnými kalamitami byly smrkové monokultury.

Právě smrkové monokultury jsou přitom nejohroženějšími porosty ve vztahu ke kalamitním událostem (Tesař et al. 2004). Na polích Zaječiny je riziko poškození smrkových porostů to vyšší, že jsou zdejší porosty výrazně poškozeny větrem, což má vliv na jejich celkovou stabilitu. Na to poukazuje i Šermáček et. al. (2017) - porosty poškozené loupáním a hnilobami jsou na tom nejhorší. Dle Lesního hospodářského plánu (2011 a 2020) jsou zdejší porosty poškozeny z více jak 60% (nejvíce 5. a 7. věkové stáje), přičemž je spatřována v minulosti, kdy zde byly vysoké stavy větrné disturbancech, které rozvrací tyto porosty, je třeba do budoucna počítat.

Z lesního hospodářského evidence bylo zjištěno, že v posledních letech bylo na polích Zaječiny zaznamenáno nejvíce kalamit v celé historii, a to jak sněhových, tak i větrných. Interval mezi těmito událostmi se zkracuje. Lze říci, že kalamita zasáhne každé 2 nebo 4 roky. Jejich intenzita je různá. Škodlivý vinitel, zejména vítr zasáhne většinou jen na určité části majetku. Hodnoty poškozeného dříví z větrných kalamit se pohybují od 2 000 m³ až po 20 000 m³. Interval mezi škodami v něm je taktéž jako

u intenzity nepravidelný, avšak během posledních dvaceti let se výrazně snížil. Zatímco v dřívějších dobách se pohyboval zhruba mezi 40 - 50 lety, dnes je max. do 10 let. Sněhové kalamity stejně jako v trsné nevykazují žádný trend intenzity, poslední sněhové kalamity škodily více než v trsné (rozsah 17 000 m³ a 19 000 m³). Jejich interval se výrazně snížil, nicméně zde hraje velkou roli i požár porostů.

Ikdyž podle zjištěných výsledků ze Správy Parishových lesů podařilo dříví z kalamitní těžby v červenci roku 2015 dobře zpeněžit, číselné náklady a výnosy byly srovnatelné se standardní těžbou, přičemž kalamitní události ekonomické ztráty. Je to dáno především podílem sortimentů, kdy v porovnání s podíly sortimentů v předchozích deceniích je v kalamitním deceniu patrný pokles sortimentů II, III A a III B. Naopak viditelné je zvýšení zastoupení sortimentů III D a vlákniny. Na to poukazuje i údaj z lesního hospodářství: dříví z kalamit je méně kvalitní (Silvarium 2016). Samostatnou otázkou je zpeněžení smrkového dříví, které je závislé od jeho množství na trhu. Průměrná cena zpeněženého smrkového dříví se od I. kvartálu (1 792 Kč za 1 m³) roku 2016 stále snižovala a ve IV. kvartálu činila necelých 1 690 Kč za 1 m³. Na Silvariu (2016) byl zhodnocen rok 2015 následovně: kvůli náhodným těžbám se na trhu objevil v krátkém období poměrně vysoký objem dřeva, nabídka přesáhla poptávku, ceny dřeva začaly padat.

Terénní zjištění na plochách ukázalo, že potenciál pro obnovu zde existuje. Výsledky letokruhové analýzy rovněž ukázaly, že smrk plodí pravidelně každým rokem a buk s malými přerázkami, ale i u něj je předpoklad pro úspěšnou obnovu. Ta je východiskem pro vytváření ekologicky stabilních porostů.

Dle výsledků byl v každém nejstarším jedinci z obnovy 15 let, což znamená, že se obnova vyskytuje v mateřském porostu již v jeho 60ti letech. Smrk je velmi přizpůsobivá dřevina, která se dokáže zmlazovat jak na osluněné ploše, tak i v zástínu. Jako polostinná dřevina je díky této schopnosti schopen přežít dlouhou dobu pod ochranou mateřského porostu a přikázat na svou věčnost, což uvádí i Ferlin (2002). Z analýzy obnovy na jednotlivých vybraných plochách byl patrný trend nárůstu výšky nadzemní části jedinců s věkem. Výška nadzemní části obnovy byla v rámci zjištění variabilní a kromě vlivu stanoviště se zde pravidelně promítá i stav zápoje v posledních letech před kalamitou. Měly zde hrát roli i stanoviště, kde soubor lesních typů 6K vykazuje nejvýraznější trend v nárůstu výšky nadzemní části jedinců s věkem na rozdíl od souboru lesních typů 6F a 6I. Naopak závislost průměru jedinců z obnovy na věku nevykazuje žádný významný trend. Na stanovišti souboru

lesních typ 6F byly p ír sty nejv t-í, což m fle souviset s v t-í flivností stanovi-t . Slodi ák a Novák 2001 taktéfl uvádí, fle tlou- kový p ír st, podobn jako vý-kový, je ovlivn n bohatostí stanovi-t . Na této (6F) plo-e se také vyskytuje buk z p irozené obnovy, který m fle dané jedince chránit p ed ozá eností a tím pádem nejsou tak stresované náhlým otev ením porostu. Z hlediska ekofyziologie mohou být na ostatních plochách malé p ír sty zp sobeny náhlým vystavením slune nímu zá ení. Naopak také platí, fle v p ípad uvoln ní smrku se jako reakce na tento krok dostavuje zvý-ení p ír stu vý-kového, ale p edev-ím tlou- kového (Reme-et. al. 2017) a tlou- ku strom lze výrazn ji ovliv ovat výchovnými zásahy (Slodi ák, Novák 2001). Nicmén zde m fle p sobit n kolik faktor , které mají na r st a p ír st vliv.

Plochy vzniklé p i kalamitách jsou jednou z cest jak zahájit p estavby (p em ny) smrkových monokultur. Z hlediska udrflení ekologické stability bude pot eba p izp sobit cílové zastoupení d evin a maximáln vyufflvat nepase né hospodá ské zp soby (Kulla, Sitková 2012). Snaha o trvalost produkce a stabilitu lesních porost vyústila ve snahu o zm nu v hospoda ení - p estavby monokultur (Sou ek, Tesa 2008). V Zaje inách je velká snaha o zm nu hospoda ení. P evaflující hospodá ský zp sob je podrostní. Podíl p irozené obnovy zde dosahuje 40 % plochy polesí. Pro srovnání podíl celkové p irozené obnovy v eské republice iní rámcov 20 % (Zelená zpráva 2015).

Co na celém polesí iní nejv t-í problém, jsou -kody zv í. Mladé porosty se sníflenou stabilitou v d sledku hnilob jsou náchylné p edev-ím k po-kození sn hem (ermák et. al. 2017). Plochy z n kterých sn hových kalamit se staly východiskem rekonstrukce porost , kdy je v po-kozených porostech snífleno zakmen ní a pouflity podsadby. Rekonstruované prvky mají tvar písmene X nebo Z, aby byly orientovány proti sm ru bo ivých v tr . Obecn je na kalamitních plochách vyufflvána p irozená obnova p edev-ím smrku kombinovaná s um lou obnovou. Na vzniklé plochy se vná-ejí meliora ní a zpev ující d eviny (jedle a buk), z p irozené obnovy je vyufflván mod ín.

Vzhledem k silnému po-kození porost zv í, je t eba dále pokrač ovat v jejich rekonstrukcích a p estavbách. Lze tedy íci, fle korekcí obnovních postup se dá postupn dosáhnout druhov bohatých les a do budoucna i les více prostorov rozr zných. ermák et. al. (2017) uvádí, fle nejlépe vzdorují smí-ené r znov ké porosty, kde se uplat ují hospodá ské zp soby vyufflvající p irozenou obnovu, aby se

zamezilo k systému p sobení kalamitních událostí a byly tak vytvo eny p edpoklady trvale udržitelného hospoda ení.

8 Návrhy a doporučení

8.1 Návrh obnovních postupů v zasáflených porostech v trnou kalamitou 2015

Takto vzniklé plochy jsou vhodné pro vnášení melioračních a zpevujících dřevin, proto by toho mlo být maximálně využito. Taktéfl by mla být co nejvíce využita stávající přirozená obnova, abychom mli co nejvíce stabilní porosty.

Plocha . 1

Obnova na této ploše byla provedena víceméně vhodně. Jediné, co navrhuji (viz. Tab. 21), je využít menší zastíněnou část plochy v severovýchodní části porostu za pozstalým bukem pro jeho umlou obnovu. Jedná se o plochu cca 0,08 ha.

Tab. 22 Návrh zalesnění plochy . 1

dřevina	plocha (ha)	počet sazenic (ks)	počet sazenic na hektar
BK	0,08	640	8000
JD	0,11	575	5227
SM	0,32	1470	4593
přirozená obnova	0,03	X	x

Plocha . 2

Na této ploše bych doporučila ponechat stávající obnovní postup.

Plocha . 3

Na ploše se nachází zbylí 2 jedinci javoru klenu, pokusila bych se část tohoto porostu využít právě pro jeho vnesení. Vysadila bych ho do míst k severovýchodnímu okraji, kde by mlo dostatečný zástín. S dostatkem vláhy v půdě zde není problém a vzhledem k přechodu na nitrofilní druhy rostlin v podrostu, zde bude i více dusíku v půdě. Nevolím proto ani přirozenou obnovu javoru klenu, vlivem bušenby se obnova s největší pravděpodobností nevydaíla. Vzhledem k velikosti plochy obnovované touto dřevinou nevyužiji ani přirozenou obnovu s přípravou půdy. Na ploše se jifl nachází semenáky modínu, které by mly v budoucnu předst vysazený smrk. V pozdější výchově by mlo být podpořen, aby mohl v budoucnu vytvořit vtroušenou dřevinu

a zpevnit porost. Na této lokalitě je povoleno 5 % modřínu v porostu, což má vést ke snížení počtu vysazovaného smrku snížením jeho hektarového počtu (viz. Tab. 22).

Tab. 23 Návrh zalesňovací plochy . 3

dřevina	plocha (ha)	počet sazenic (ks)	počet sazenic na hektar
KL	0,02	120	6000
SM	0,19	755	3973
MD	v budoucnu obsadí plochu ve smrkové výsadbě (do 5 %)		

Plocha . 4

Na této ploše se přirozeně zmlazuje nejen smrk, ale i buk. Kromě využití přirozené obnovy byl porost obnoven pouze smrkem. Toto exponované, slunci otevřené stanoviště je pro obnovu kalamitní plochy bukem nevhodné. Svah tvoří rokli nad ekou a často zde buk také trpí mrazem. Obnovní postup bych tedy zachovala.

Plocha . 5

Tato plocha byla nevhodně obnovena jedlí. Zkušenosti z kalamity Kyrill, jejíž zalesňovací plocha se nachází v blízkosti této plochy, jsou takové, že jedle v těchto místech nad ekou vymrzá. Tuto dřevinu bych tedy z obnovy na této ploše vypustila a nahradila ji smrkem a bukem. Vzhledem k tomu, že zde nejsou ani zkušenosti s vysazováním jedle pod příravný porost, nepřikláním se v současné chvíli k této variantě.

Tab. 24 Návrh zalesňovací plochy . 5

dřevina	plocha (ha)	počet sazenic (ks)	počet sazenic na hektar
SM	0,7	3205	4578
BK	0,07	630	9000
přirozená obnova	0,13	X	x

8.2 Doporučení v hodnocených porostech po sněhových kalamitách

Porost 13A6/1

V části, kde je uměle vysazen pouze smrk by se toto sto procentní zastoupení mohlo jevit jako problém. Nevláchní jedinci vypadají vitálně, bylo by tedy vhodné, aby se zde vyskytly i jiné dřeviny pro případ jeho odumření. Dalším problémem je velikost oplocení, které výškou neodpovídá zabrání proti proniknutí vysoké zvěře. Bylo by tedy vhodné poufít pletivo výš, případně provést nástrahu proti okusu. V části, kde se nachází modřín, bych doporučil menší intenzitu výchovného zásahu. Zvěř má takto možnost se dostat ke kvalitním jedincům a pokodit je vytloukáním, což se projeví jejich sníženou stabilitou i vitalitou nebo jejich odumřením.

Porost 7B1a

Je tu viditelný hlouček smrků z přirozené obnovy, kterému by se mohl ponechat v této prostor. Okraje porostu obsazuje velmi rychle po kalamitě, v této době je to tentýž rok, pokud jsou v dosahu plodící jedinci. Výška oplocení by měla být výš, vzhledem k výskytu jelení zvěře (2,5 m).

Porost 7A6/1

V tomto porostu nemuseli být výchovným zásahem odstraněni vláchní jedinci jako bříza z přirozené obnovy. Vzhledem k okolním smrkovým porostům, které jsou silně pokoseny zvěří, by posloužili při případné nové disturbanci k nasazení na holé plochy. Při obnově by mohlo být ponecháno více prostoru pro přirozenou obnovu smrku, která zde má velký potenciál a místy je vidět její výskyt. Oplocení v podsazené části je třeba ponechat alespoň 3 roky.

Porost 36A1a

Plocha 1: Zde se nabízí podpora meliorací a zpevněných dřevin. Pod přípravný porost břízy by měla v budoucnu vložit jedle. Smrková část porostu se jeví přehoustlá, bylo by tu vhodné provést výchovný zásah, a to s ohledem na stabilitu, ve vláchnosti. U modřínu by byl vhodný výchovný zásah, který by usmínil jeho množství.

Plocha 2: Bylo by vhodné více pracovat s přípravnými dřevinami a přirozenou obnovou smrku a modřínu. Přípravné dřeviny jsou vhodné pro případné další vzniklé

plochy kalamit, které se zde mohou objevit. Okolní porosty jsou silně poškozeny loupáním a vytloukáním. Jejich stabilita není dobrá. Pokud by se ponechalo více prostoru pro přirozenou obnovu, bude jednodušší obnova ploch po případném rozvrácení stávajících poškozených porostů.

Porost 36A1b

Buky (předrosty) z přirozené obnovy v oplocené části by bylo vhodné do budoucna odstranit, protože se zde nachází kvalitní jedinci z výsadby. V současné chvíli je třeba zajistit zástin bukům z umělé obnovy. Oplocení je třeba ponechat, aby byly vysazené meliorační a zpevňující dřeviny chráněny.

Porost 36A1a

část 2: Pokud by se dosadil modřín, byla by skladba pestřejší. Vyufitím přírodních dřevin by se odstranil problém smrku s vodou. Jedli doporučuji vkládat k zástinám na jižním okraji porostu, kde má zajistit lepší podmínky pro přeflit.

8.3 Návrh obnovních postupů a korekce péči hospodaření na polesí Zaječiny

Z hospodaření správy Parishových lesů je patrná snaha o zlepšení zdravotního stavu lesů a odolnosti proti kalamitám. Návrh korekce hospodaření nebude nijak zásadní.

I nadále by měla být v maximální míře vyufívána přirozená obnova buku a smrku. Také by měla být aplikována maximální podpora přirozené obnovy buku na úseku Kunačice, kde se může i vyufití veškeré přirozené obnovy smrku s umělým vnášením pouze chybějících melioračních a zpevňujících dřevin. Na místech, kde se nacházejí jedinci buku, by bylo vhodné pokusit se vyufit jeho přirozenou obnovu, kterou lze podníti přípravou stanoviště. Na okrajích holiny nebo v zástině mateřského porostu by mohl mít vhodné podmínky pro růst. Holoseň z přímého hospodaření aplikovat pouze tam, kde není potenciál k přirozené obnově. Dalo by se navrhnout co nejvčetnější poufítí podrostního přímého hospodaření s různou délkou jednotlivých fází podle ekologických nároků dřevin a porostních poměrů. Dle výsledků této práce lze zařadit s první fází clonné seče a iniciací přirozené obnovy u zdejších smrkových porostů již ve věku 60ti let a postupně pokračovat v prosazování porostů. Plodnost a výskyt

obnovy jifi v tomto v ku se dá vyuffit práv p i obnov zdejších porost po–kozených ve velké mí e zv í a vytvo ení struktura bohatých les . Doporu uji, pokusit se podpo it mod ín z p írozené obnovy na maximální procento stanovené orgánem ochrany p írody, což je mimo území CHKO Orlické hory 10 %. Na území CHKO Orlické hory je mod ín povolen do 5 %, nicmén zde bych volila 3 ó 4 %.

Lze doporu it vná-ení v t-ího po tu meliora ní a zpev ujících d evin p edev-ím na úseku Klá-terec nad Orlicí. Krom buku a jedle by bylo vhodné více vyuffit i ostatních d evin jako jsou javor klen a mod ín opadavý. Javor klen je více vyuffíván na úseku Kuna ice, bylo by dobré pokusit se ho zavést i na ostatní úseky v-ude tam, kde jsou pro n j vhodná stanovi-t , ímfi by se zvý-ila druhová pestrost porost . Jako d evinu p ípravnou na nevhodných stanovi-tích vyuffit je áb, b ízu nebo ol-i, které je v pozd j-í dob možné podsadit cílovými d evinami. Tato opat ení by m la vést ke snížení výsadby smrku, roz len ní a zpev ní porost . Dále doporu uji vyvarovat se po zku-enostech ze star-ích výsadeb výsadbám problémových d evin do mrazových kotlin. To se týká p edev-ím jedle nad ekou Divoká Orlice z d vodu jejího vymrzání. Mohlo by se zkusit vyuffit p ípravných d evin respektive jejich porost , do kterých se bude jedle vkládat.

P i um lých obnovách, zejména p i vná-ení jedle a buku, je v prvé ad nutné zlep-ít opat ení proti zv í. To se týká zejména oplocených ástí um le obnovovaných ploch, kde pletivo nemá dostate nou vý-ku, aby zabránilo proniknutí jelení zv e, a tím pádem i p sobení -kod na výsadb . Ostatní plochy z um lé obnovy se musí pravideln o-et ovat proti okusu, protože tlak zv e je zde opravdu velký.

I nadále by se m lo pokrač ovat v postupné p em n a rekonstrukci porost po–kozenými zv í, které jsou na kalamity velice náchylné. Zvolené podsadby jedle a buku jsou dobře zvoleným opat ením. V budoucnu by bylo rovn fi vhodné p ejít na porosty prostorov bohat-í ó pest ej-í, které jsou kalamitám více odolné.

9 Závěr

Výzkum diplomové práce na téma šAnalýza disturbancí (kalamitních událostí) na majetku šJan Parish ó Správa Parishových les ō (polesí Zaje iny)ō probíhal v porostech zasafených v trnou kalamitou v ervenci roku 2015 a na plochách postiflených sn hovými kalamitami v zim roku 2005/2006. Celkem bylo nav-tívěno 23 porost z v trné kalamity, z toho p t porost bylo podrobn výzkumn podchyceno (tzn. v-echny porosty nad 0,05 ha). Analýza p irozené obnovy prob hla ve t ech z t chto porost . Dále bylo nav-tívěno 52 ploch ze sn hových kalamit, z nichfl bylo -est vybráno k terénnímu -et ení. Z lesní hospodá ské evidence Správy Parishových les a díky osobnímu sd lení editele správy bylo mořné provést ekonomickou analýzu kalamity z ervence roku 2015. Hodnocení intenzity a intervalu v-ech kalamitních událostí na daném polesí bylo rovn fl provedeno na základ lesní hospodá ské evidence. Výsledky vý-e uvedených -et ení lze shrnout následovn :

- Na plochách z v trných kalamit bylo k obnov optimáln vyufflito stávající p irozené zmlazení smrku, naopak vyufflití p irozené obnovy buku se jeví jako nedostate né, jeho obnovu je t eba na n kterých stanoví-tích podpo it.
- Smrk se v porostech zmlazuje bez v t-ích problém a má zde vysoký potenciál pro p irozenou obnovu.
- Kontrolní -et ení (letokruhová analýza), ukázala, fle smrk na rozdíl od buku plodí kařdý rok.
- Na p ír st jedinc z p irozené obnovy vztařfený k v ku má vliv ada faktor , stejn jako na nár st vý-ky nadzemní ásti jedinc z p irozené obnovy v závislosti na v ku.
- Výsadby na plochách, vzniklých po sn hových kalamitách, odr stají dobre, vhodné by bylo navý-it podíl javoru klenu a mod ínu.
- P i zpracování kalamitního d íví byl zji-t n v t-í podíl mén cenných sortiment d íví, zpen řfení kalamitního d íví z poslední kalamity v ervenci roku 2015 bylo srovnatelné se standartní t řbou.
- Interval mezi kalamitními událostmi na polesí se zkracuje a jejich intenzita se naopak zvy-uje.

Do budoucna by tedy bylo vhodné zdejší převážně smrkové monokultury postupně převést na lesy druhově bohatší, lesy více prostorově strukturované, a to s využitím postupně napodobujících přírodu. Tím by byly naplněny předpoklady směřující k vyšší bezpečnosti produkce, odolnosti lesních ekosystémů, zmírnění dopadu stále rostoucího kalamiť (kalamiť jsou jedním z možných projevů probíhajících klimatických změn) a obecně zajištění předpokladů trvale udržitelného hospodaření.

10 Summary

The research of this thesis entitled "An Analysis of Disturbances (catastrophic events) on the Property of John Parish-Forest Management of Parish Woods (in the Forest District Zaje iný)" took place in the forests affected by wind calamity in July 2015, and in areas affected by heavy snowfalls in the winter of 2005/2006. The total visited area counted of 23 forests stands affected by wind calamity, of which 5 stands larger than 0,05 hectares were researched more in detail. There were 3 of these forest stands used for a natural regeneration analysis. It was also visited 52 areas affected by snow calamities, of which six were chosen for an off-road research. Through the Parish forest records management as well as personal communication with the director of this management, it was possible to carry out the economic analysis of the disaster from July 2015. The evaluation of intensity and range of catastrophic events in the forest area was also carried out on the basis of forest records management. The results of the survey can be summarized as follows:

- It was used the existing natural regeneration of the spruce trees for the areas affected by wind calamities, however the use of natural regeneration of the beech trees appears as insufficient, therefore the restoration should be more encouraged in some areas.
- Spruce trees can recover without significant problems and there is a high potential for their regeneration.
- Control survey (tree ring analysis) showed that a spruce tree produces every year in contrast to a beech tree which does not.
- There are number of factors which influence the individual growth of the natural regeneration, as well as the height increase of the aboveground part of the natural regeneration of individuals, which are depending on their age.
- The planted crops grow well on surfaces formed after snow calamities, it would be suitable to increase the proportion of sycamore and larch trees.
- During the processing of calamity wood was found a greater proportion of less valuable wood assortments, the monetization of the calamity wood from the latest calamity in July 2016 was comparable with the standard wood mining.
- The interval between calamity events in forest areas shortens, although on the contrary their intensity increases.

In the future it would be highly advisable to gradually convert the local and mainly spruce monocultures to the forest species, which are richer and more spatially structured, whilst using methods that imitate nature. This could assure the conditions leading to higher and safer productions, resilience of forest ecosystems, mitigation the impact of increasingly frequent disasters (calamities are one of the possible manifestations of the on-going climate changes), as well as it would generally provide the desirable conditions for sustainable management.

11 Zdroje

AOPK, Rychnov nad Knínou [online] citováno 10. 12. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://orlickehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/>

BARNES, B.V., 1998 Forest ecology. 4th ed. New York: Wiley, ISBN 0-471-30822-6. Brno, 95 s.

BRUCHÁNIK, R., 2004 : Budúcnosť musíme vidieť v spojení prirodzenej a umelej obnovy. Lesokruhy . 3 6 4/2004: 14 6 15.

BRUCHÁNIK, R., 2010 Nízkonákladové pestovanie lesa. NLC Zvolen, 141 s.

CAMERON, AD., 2002. Importance of early selective thinning in the development of long-term stand stability and improved log quality: a review. Forestry ;75:25-35.

CZECHGLOBE [online] citováno 24. 10. 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/> .

ERMÁK. P., PALOVÍKOVÁ. D., BERÁNEK. J., Atlas poškození dřevin [online] citováno 5. 12. 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/> .

ESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST [online] citováno 26. 11. 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2008/12/2-3.pdf/>

CHMI [online] citováno 19. 10. 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace> .

ÍřEK, J., PEŘINA, V., KRATOCHVÍL, F. 1959 Pěstování monokultur. Praha: SZN

FERLIN, F., 2002. The growth potential of understorey silver fir and Norway spruce for uneven-aged forest management in Slovenia. Forestry 75 (4), 375-383.

FIŠERA et. al. 2000, VÚLHM, Sborník ze semináře "Lesnické hospodářství v imisní oblasti Orlických hor" (Opo no 31. 8. - 1. 9. 2000; v roce 2000 vydal VÚLHM

GANDELOVÁ, L., HORÁEK, P., TĚZINGEROVÁ, J. 1966 *Nauka o dřevě* . Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, ISBN 80-7157-194-6.

GREGOR, J., TUFIŇSKÝ, L., 2011. Větrná kalamita a smrkové ekosystémy. TU Zvolen: TU Zvolen, 236 s.

GUBKA, K. 2006. Effects of the altitude change on the structure of the soil protective and anti-erosive function. In: Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity, Proceedings of conference in Opo no. - pp. 537-544.

HRIB, M. et al. 2009, Lesy v České republice, Consult Praha, 399 s.

CHMELA, J., 1981. Dendrologie s ekologií lesních dřevin. 1. část: Jehličky, Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 91 s., ISBN: 17-358-83.

CHRISTENSEN, J. et al., 2007. Regional climate projections. In: Solomon, et. al. and others Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge

JAKUBÍK, 2001. Bark beetle (Coleoptera, Scolytidae) outbreak and system of IPM measures in an area affected by intensive forest decline connected with honey fungus (*Armillaria* sp.) *Anzeiger für Schadlingskunde* 46: 67-74 s.

KADLUS, Z., 1971 Rozšíření lesních dřevin v Orlických horách. In: Orlické hory a Podorlicko. Sborník vlastivědných prací. Rychnov nad Kněžnou, Muzeum Orlických hor, s. 22 - 46.

KANTOR, P. et al., 2014. Průvodní lesa, skriptová učebnice, Mendelova univerzita v Brně, 153 s.,

KORPELÁK, VINTÁB., 1965: Pestovanie jedle. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo poľnohospodárskej literatúry. 340 s.

KRÁSTEK, J., 2002 *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Písek: Matice lesnická, ISBN 80-86271-08-0.

KRÁSTEK, J., URBAN, J., 2004 *Lesnická entomologie*. Praha: Academia, ISBN 80-200-1052-1.

Kříž, a kol. Lesnická botanika. Praha: SZN. 1971. 443 s.

KULLA, L., SITKOVÁ, Z. (eds.). *Rekonstrukce nepůvodních smrekových lesů: poznatky-skúsenosti-odporúvania*. Zvolen: Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 2012. ISBN 978-80-8093-160-5.

LESNÍ HOSPODÁŘSKÁ EVIDENCE, Správa Parishových lesů 2011 - 2020

LESNÍ HOSPODÁŘSKÝ PLÁN, Polesí Zaječiny, Správa Parishových lesů 2011 a 2020

LUBOJACKÝ, J., 2013 Účinky porostu v trém, Lesní ochranná služba, VÚLHM, v.v.i., Jíloviště - Strnady, Lesnická práce 12/2013

MARTINÍK, A., DOBROVOLNÝ, L., HURT, V. 2014. JOURNAL OF FOREST SCIENCE, 60, 2014 (5): 1906-197, Comparison of different forest regeneration methods after windthrow

MÍCHAL, Igor., 1992 Obnova ekologické stability lesů. Praha: Academia, ISBN 80-85368-23-4.

MIKESKA, M., VACEK, Z. 2006 Druhá skladba a trvale udržitelné hospodaření v lese, Lesnická práce . 11/07, ročník 86

MIKESKA, M., VACEK, Z., 2006 Struktura porostu a trvale udržitelné hospodaření v lese, Lesnická práce . 11/07, ročník 86

- MÜLLER, F., 1994. Müssen wir waldbauliche Konzepte ändern? In: Klimaänderung in Österreich. Beiträge zum Symposium an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Waldforschungszentrum Wien: 67 - 75.
- MUSIL, I., 2007. Jehli naté dřeviny. Praha: Academia. 352 s., ISBN: 978-80-200-1567-9.
- OBLASTNÍ PLÁN ROZVOJE LESŮ, Přírodní lesní oblast 25, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů 1999 - 2018
- ORLICKÉ HORY [online] citováno 12. 1. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.orlickehory.net/lesy.htm>
- OTTO, H. J., 1994. Waldökologie. Stuttgart: Eugen Ulmer, 391 s.
- PEFC [online] citováno 10. 12. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.pefc.cz/pefc-certifikace/certifikace-lesu.html>
- PODŘÍK, J., 1958 Zalesňování kalamitních holin. Praha: SZN, 261 s.
- POLENA, V., 1960 Přeměny borových monokultur na pleistocenních terasách. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 210 s.
- POLENA, R. 1985 Požárky zalesňování na Orlických horách. Orlické hory (Rychnov nad Kněžnou), 7, s. 12 - 15.
- POLANSKÝ, B., 1966 Přístání lesů: celostátní úběnice pro vysoký les. Praha: Státní zemědělské nakladatelství
- POLENO, Z. et. al., 1994. Lesnický slovník naučný I a II. Písek: Matice lesnická, 670 s., ISBN 80-7084-111-7
- POLENO, Z., 1997. Trvale udržitelné obhospodářování lesů, MZe ČR Praha
- POLENO, Z., et. al. 2007 Teoretická východiska přístování lesů II., Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 464 s., ISBN 978-80-87154-09-0
- POLENO, Z., et. al. 2007: Teoretická východiska přístování lesů I., Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 315 s. ISBN 978-80-87154-07-6.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., 2009. Přístování lesů. III., Praktické postupy přístování lesů. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, ISBN 978-80-87154-34-2.
- REMEŠ, et. al., 2017 Péče o mladé smrkové porosty se vyplácí [online] citováno 5. 4. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/pece-o-mlade-smrkove-porosty-se-vyplaci>

ROEK, Z., et. al. 1977, Příroda Orlických hor a Podorlicka, Okresní muzeum Orlických hor v Rychnov nad Kněžnou ve spolupráci s Krajským muzeem východních Čech v Hradci Králové ve Státním zemědělském nakladatelství, Praha, 660 s.

ROFIŇOVSKÝ, J., HAVLÍČEK, V., 1998. *Bioklimatologie*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ISBN 80-7157-291-8.

RUNKLE J. R., 1982, Patterns of disturbance in some old-growth mesic forests of eastern north America, *Ecology* 63 (5) (1982), pp. 1533-1546.

SCHELHAAS, M. J. 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. Alterra scientific contributions, 23 s.

SILVARIUM o Lesníci po více než roce dokonují úklid následků víchřice u Dolní Moravy [online] citováno 2. 12. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/lesnici-po-vice-nez-roce-dokoncuji-uklid-nasledku-vichrice-u-dolni-moravy-olomouc-idnes-cz>

SILVARIUM o Lesy ČR mají ufl více než polovinu trhu [online] citováno 11. 3. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/lesy-cr-maji-uz-mene-nez-polovinu-trhu-halo-noviny>

SILVARIUM o České lesy usychají, zmizela plocha jako Plzeň [online] citováno 11. 3. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/ceske-lesy-usychaji-zmizela-plocha-jako-plzen-mf-dnes>

SIMANOV, V., KOHOUT, V., 2004 *Třeba a doprava dříví*. Písek: Matice lesnická, ISBN 80-86271-14-5.

SLODIČEK, M., NOVÁK, J., 2001 o Proč je důležité vychovávat lesní porosty, Úroda [online] citováno 5. 4. 2017. Dostupné na World Wide <http://uroda.cz/proc-je-dulezite-vychovavat-lesni-porosty/>

SOUKOP, J., TESAŘ, V., 2008. *Metodika pro stavbu smrkových monokultur na stanovištích plevelných porostů: recenzovaná metodika*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 37 s. Lesnický průvodce. ISBN 978-80-7417-000-3.

SPIECKER, H et. al. 2004. Norway Spruce Conversion o Options and Consequences. European Forest Institute Research Report 18. Brill, Leiden. 269 p.

SPRÁVA PARIŠOVÝCH LESŮ [online] citováno 15. 1. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.parish-lesy.cz/o-nas/>

STEWART, T., PICKETT, P.S., WHITE, The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics
ISBN: 978-0-12-554520-4

ŠMERDA, L., NÁROVEC, V., 2007. K lo ské sn hové kalamit v Orlických horách. Lesnická práce, 86(3), 30631.

ŠNDELÁ , J., 2000, P irozená obnova lesních porost v eské republice, Lesnická práce . 7/00, ro ník 79 (2000)

ŠTICHA, V., 2010 Vliv mikrostanovi-t na p irozenou obnovu a svrchní humusové horizonty v NP Mmava, Diserta ní práce, eská zem d lská univerzita v Praze

TESA V., KLIMO E. 2004. P stování smrku u nás a v Evrop . In: Smrk ó d evina budoucnosti. Sborník p ísp vk ze seminá e. 23. a 24. 4. 2004. Svoboda nad Úpou: 7-19.

TESA , V., 1996 *P stování lesa v heslech*. ÚZPL LDF MZLU v Brn : Studijní p íru ka, Edi ní st edisko MZLU v Brn , 95 s.

TESA , V., 2004 Dlouhodobá p estavba jehli natého lesa: na Hetlín - kutnohorské hospodá ství. Brno: Mendelova zem d lská a lesnická univerzita,. ISBN 80-7157-848-7.

TESA , V., 2006 PRO SILVA BOHEMICA DESET LET P ESTAVBY PASE NÉHO LESA, Brno

UHÚL [online] citováno 12. 1. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/oblastni-plany-rozvoje-lesu/prirodni-lesni-oblasti-plo/183-prirodni-lesni-oblast-c-25-orlicke-hory>

ÚRADNÍ EK, L., 2003 Lesnická dendrologie I. (Gymnospermae). Brno, MZLU v Brn , 102 s.

ÚSTAV ZAKLÁDÁNÍ A P ST NÍ LES SPOLE NOST, U ební text p st ní les [online] citováno 5. 1. 2017. Dostupné na World Wide Web <http://ldf.mendelu.cz/uzpl/index.php/ucebni-text-pestovani>

VAHALÍK, P., KLIMÁNEK, M.: (2013) Using GIS and maximum likelihood classification to model forest altitudinal zones. Technical university in Zvolen, Zvolen. In: Implementation of DSS Tools into Forestry Practice, pp. 59-70.

VICENA, I., 2002 Hniloby strom a Polomy, Lesnická práce . 11/02, ro ník 81 (2002)

ZAHRADNÍK, P., 2008. Kalamity v eských zemích ó minulost a sou asnos, Fakta a mýty o eském lesním hospodá ství, sborník referát , Praha

ZELENÁ ZPRÁVA 2015, Zpráva o stavu lesa a lesního hospodá ství v roce 2015, Ministerstvo zem d lství s. 22, Praha 2016, s. 132

fiALUD, Z., 2010. Bioklimatologie (doprovodné texty k p edná-kám), MENDELU v Brn , 137 s

12 Seznam tabulek a obrázků

Tabulky

Tab. 1 Lesní vegetační stupň na polesí Zajeiny	33
Tab. 2 Základní informace o porostu 37B7/1c	42
Tab. 3 Informace o zalesň plochy . 1	43
Tab. 4 Základní informace o porostu 49B8	43
Tab. 5 Informace o zalesň plochy . 2 a 3	45
Tab. 6 Základní informace o porostu 51B11/2b	45
Tab. 7 Informace o zalesň plochy . 4	46
Tab. 8 Základní informace o porostu 53A7/1b	46
Tab. 9 Základní informace o porostu 53A10	46
Tab. 10 Informace o zalesň plochy . 5	47
Tab. 11 Procento pozkozených jedinců v pirozené obnově	51
Tab. 12 Výsledky a rozdíly kontrolní metody odhadu vku z odebraných vzorků	51
Tab. 13 Zpenošení smrkového dříví zervencové kalamity 2015 v porovnání s p edezlými decenii	52
Tab. 14 Srovnání cen smrkových sortimentů v kalamitních kvartálech a kvartálech p edezlých	53
Tab. 15 Základní informace o porostech 13A6/1	54
Tab. 16 Základní informace o porostu 7B1a	55
Tab. 17 Základní informace o porostech 7A6 a 7A1	55
Tab. 18 Základní informace o porostu 36A1a	56
Tab. 19 Základní informace o porostu 36A1b	57
Tab. 20 Základní informace o porostu 36A1c	58
Tab. 21 Množství vyťošených m ³ v kalamitách v jednotlivých letech	60
Tab. 22 Návrh zalesň plochy . 1	66
Tab. 23 Návrh zalesň plochy . 3	67
Tab. 24 Návrh zalesň plochy . 5	67
Tab. 25 Beaufortova stupnice	82
Tab. 26 Charakteristika klimatické podoblasti CH 7	83
Tab. 27 Porosty na polesí Zajeiny zasažené vtrnou kalamitou v roce 2015	84
Tab. 28 Porosty na polesí zasažené snhovou kalamitou v zimě roku 2005/2006	85
Tab. 29 Data z měření . plocha A, plozka 1	88
Tab. 30 Data z měření - plocha A, plozka 2	89
Tab. 31 Data z měření . plocha A, plozka 3	90
Tab. 32 Data z měření - plocha B, plozka 1	91
Tab. 33 Data z měření . plocha B, plozka 2	92
Tab. 34 Data z měření . plocha B, plozka 3	93
Tab. 35 Data z měření - plocha C, plozka 1	94
Tab. 36 Data z měření . plocha C, plozka 2	95

Obrázky

Obr. 1 Zastoupení soubor lesních typů na polesí Zaječiny	34
Obr. 2 Zastoupení druhů dřevin na polesí Zaječiny	34
Obr. 3 Rozložení v kůrových stupních na polesí Zaječiny	35
Obr. 4 Podsadby na plochách po sněžových kalamitách	41
Obr. 5 Rozložení po tu jedinci smrku dle vku . porosty 37B7/1c, 53A7/1b, 53B11/2b	48
Obr. 6 Rozložení po tu jedinci buku dle vku . porost 53B11/2b	49
Obr. 7 Výzka jedinci smrku z pirozené obnovy dle vku a ploch	49
Obr. 8 Přírůst semenáka smrku dle vku a ploch	50
Obr. 9 Přehled vtrných a sněžových kalamit na polesí Zaječiny	59
Obr. 10 Lokalizace polesí Zaječiny	82
Obr. 11 Princip výběru plozek pro analýzu pirozené obnovy na vybraných plochách (plocha A)	86
Obr. 12 Princip výběru plozek pro analýzu pirozené obnovy na vybraných plochách (plocha C)	87
Obr. 13 Plocha . 3 z vtrné kalamity v roce 2015	96
Obr. 14 Pirozená obnova smrku v porostech	96
Obr. 15 Odebrané vzorky z pirozené obnovy pro kontrolní zetření dle letokruhů	97
Obr. 16 Pozkození stromu zví	97
Obr. 17 Příklad tvaru rekonstruovaných porostů po sněžových kalamitách	98

13 P ílohy



Obr. 10 Lokalizace polesí Zaje iny

Tab. 25 Beaufortova stupnice

Beaufortova stupnice

Stupeň	Rychlost větru		Tlak větru v kg/m ²	Slovní označení	Znaky na souši	Znaky na moři
	m/s	km/h				
0	0 - 0,2	0 - 1	0	bezvětrí	kouř stoupá svisle vzhůru	moře je zrcadlově hladké
1	0,3 - 1,5	1 - 5	0 - 0,1	vánek	kouř už nestoupá úplně svisle, korouhev nereaguje	malá šupovitě zčofené vlny bez pěno vých vrcholů
2	1,6 - 3,3	6 - 11	0,2 - 0,6	slabý vítr	vítr je cítit ve tváři, listí šelestí, korouhev se pohybuje	malé vlny ještě krátké ale výraznější, se sklovlými hřebeny, které se nelámou
3	3,4 - 5,4	12 - 19	0,7 - 1,8	mírný vítr	listy a větvičky v pohybu, vítr napíná prapory	hřebeny vln se začínají lámat, pěna převážně skelná. Újednělý výskyt malých pěnových vrcholů
4	5,5 - 7,9	20 - 28	1,9 - 3,9	dosti čerstvý vítr	vítr zvedá prach a papíry, pohybuje větvičkami a slabšími větvemi	vlny ještě malé ale prodlužují se. Hojný výskyt pěnových vrcholů
5	8 - 10,7	29 - 38	4,0 - 7,2	čerstvý vítr	hýbe listnatými keři, malé stromky se ohýbají	dosti velké a výrazné prodloužené vlny. Všude bílé pěnové vrcholy, ojedinělý výskyt vodní tříšť.
6	10,8 - 13,8	39 - 49	7,3 - 11,9	silný vítr	pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, je nesnadné používat deštník	velké vlny. Hřebeny se lámou a zanechávají větší plochy bílé pěny. Trochu vodní tříšť.
7	10,9 - 17,1	50 - 61	12,0 - 18,3	prudký vítr	pohybuje celými stromy, chůze proti větru obtížná	moře se bouří. Bílá pěna vzniklá lámáním hřebenů vytváří pruhy po větru
8	17,2 - 20,7	62 - 74	18,4 - 26,8	bouřlivý vítr	láme větve, vzpřímená chůze proti větru je již nemožná	dosti vysoké vlnové hory s hřebeny výrazné délky, od jejich okrajů se začíná odthávat vodní tříšť.
9	20,8 - 24,4	75 - 88	26,9 - 37,3	vichřice	menší škody na stavbách	vysoké vlnové hory, husté pásy pěny po větru, moře se začíná valit, vodní tříšť snižuje viditelnost
10	24,5 - 28,4	89 - 102	37,4 - 50,5	silná vichřice	na pevnině se vyskytuje zřídka, vyvrací stromy a ničí domy	velmi vysoké vlnové hory s překlápějícími a lámajícími se hřebeny, moře bílé od pěny. Těžné nárazovité valení moře.
11	28,5 - 32,6	103 - 117	50,6 - 66,5	mohutná vichřice	rozsáhlé zpuštění plochy	mimořádné vysoké pěnové hory. Viditelnost znehodnocena vodní tříští.
12	32,7 - ??	118 - ??	66,6 - ??	orkán	ničivé účinky odnáší domy, pohybuje těžkými hmotami	vzduch plný pěny a vodní tříšť. Moře zcela bílé. Viditelnost velmi snížena. Není výhled.

(zdroj: www.in-pocasi.cz)

Tab. 26 Charakteristika klimatické podoblasti CH 7

Charakteristika klimatické podoblasti CH 7 (Zaječiny)	
Počet letních dnů	10 – 30 dnů
Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10 °C	120 – 140 dnů
Počet mrazivých dnů	140 – 160 dnů
Počet ledových dnů	30 – 40 dnů
Průměrná teplota v lednu	-3 – 4 °C
Průměrná teplota v červenci	11 – 16 °C
Průměrná teplota v dubnu a říjnu	7 – 8 °C
Průměrná teplota v dubnu	4 – 6 °C
Průměrná teplota v říjnu	6 – 7 °C
Průměrný počet dnů se sráž. více jak 1 mm	120 – 130 dnů
Průměrný úhrn srážek za vegetační období	500 – 600 mm
Srážkový úhrn v zimním období	350 – 400 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100 – 120 dnů
Počet dnů zamračených	150 – 160 dnů
Počet dnů jasných	40 – 50 dnů

(Zdroj: LHP 2011 ó 2020)

Tab. 27 Porosty na polesí Zajeiny zasažené vtrnou kalamitou v roce 2015

pořadové číslo	porosty zasažené větrnou kalamitou v roce 2015	věk	velikost vzniklé plochy (ha)
1	51B11/2b	115	1,42
2	53A7/1b	73	0,66
3	37B7/1c	71	0,51
4	49B8	86	0,13; 0,21
5	53A10	103	0,33
6	49B11/1b	112	0,05; 0,03; 3 x do 0,01
7	52B12b/2d	122	0,04; 0,05, 0,02 x 2; 8 x do 0,01
8	52B12b/1d	122	0,05 x 2; do 0,01 x 6 + jednotlivé stromy
9	26C13/1c	135	0,01 x 4
10	42A11/1c	116	0,03; 0,02; 3 x do 0,01 + jednotlivé stromy
11	21A7	74	0,01 x 2
12	21A5	56	0,04
13	22A7	50	0,01; 0,02
14	15A12b/1b	117	0,02; 2 x 0,01; 0,03
15	16A12/2	122	6 x do 0,01 + jednotlivé stromy
16	9B13/1b	128	2 x 0,02, 0,01 x 2
17	3B14/3	141	0,05; 0,04; 3 x do 0,01
18	63A7	70	2 x do 0,01 + jednotlivé stromy
19	41A9	91	0,02; 0,01
20	52B9	94	4 x do 0,01; 0,03
21	51B14/2c	145	3 x 0,05; 0,02; 4x do 0,01
22	42A9	90	0,05; 0,01 + jednotlivé stromy
23	39A9/1c	89	0,04; 0,02 + jednotlivé stromy
zastoupení smrku ve všech porostech bylo 95 - 100 %			

Tab. 28 Porosty na polesí zasažené sněhovou kalamitou v zimě roku 2005/2006

pořadové číslo	Porosty zasažené sněhovou kalamitou v zimě roku 2005/2006
1	20A4a
2	20A3
3	19B3b
4	19B4
5	15B6
6	16C11
7	17B10/1c
8	9A13/2
9	9B13/1b
10	10B13/1b
11	7A4
12	7A5
13	7A7
14	7B3
15	7B4
16	7B7
17	7B5
18	8A7
19	25B3
20	25B4
21	25B6
22	36A3
23	36A4
24	36B3
25	36B5
26	36C3
27	36C5
28	32A12
29	32B13/2c
30	31A10/2c
31	31A12
32	31B10/2c
33	30B5d
34	12/B4
35	41A12/1b
36	41B9/1b
37	41B11/1c
38	41C11/1b
39	42A11/1c
40	42A9/1b
41	42B9/1b
42	42B11/2b
43	49B11/1b
44	51B11/2b
45	51B14/2c
46	52B9
47	52B11/2c
48	52B7
49	53C8
50	53C16
51	53B9/1c
52	53A7/1b



(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 11 Princip výb ru plozek pro analýzu p irozené obnovy na vybraných plochách (plocha A)



(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 12 Princip výb ěru plozek pro analýzu p ěirozené obnovy na vybraných plochách (plocha C)

Tab. 29 Data z měření . plocha A, plozka 1

plocha A - 1					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	SM	130	6	12	N
2	SM	106	6	11	N
3	SM	109	9	10	N
4	SM	90	5	8	N
5	SM	97	0	8	A
6	SM	78	4	8	N
7	SM	160	9	6	A
8	SM	138	8	8	N
9	SM	143	7	8	N
10	SM	85	4	10	N
11	SM	121	6	11	N
12	SM	102	5	9	N
13	SM	93	6	9	N
14	SM	89	5	8	N
15	SM	152	8	12	N
16	SM	92	6	10	N
17	SM	97	7	10	A
18	SM	112	5	11	N
19	SM	121	6	11	A
20	SM	130	9	11	N
21	SM	107	5	10	N
22	SM	106	6	10	N
23	SM	110	6	11	N
24	SM	132	6	10	A
25	SM	128	7	12	A
26	SM	107	5	9	N
27	SM	96	5	9	A
28	SM	96	6	9	N
29	SM	94	6	9	A
30	SM	102	5	10	N
31	SM	128	6	12	A
32	SM	122	6	11	N
33	SM	107	5	10	A
34	SM	91	6	7	N
35	SM	90	6	9	N
36	SM	90	6	9	N
37	SM	88	5	9	N
38	SM	103	4	9	N
39	SM	105	5	10	N
40	SM	117	7	10	N
41	SM	119	8	10	A
42	SM	123	8	11	N
43	SM	127	9	10	N
44	SM	120	7	9	N

Tab. 30 Data z měření - plocha A, plozka 2

plocha A - 2					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	JŘ	235	42	6	N
2	SM	254	22	11	N
3	SM	253	23	11	N
4	SM	115	10	11	A
5	SM	121	14	10	N
6	SM	248	31	11	A
7	SM	168	24	11	N
8	SM	162	0	10	A
9	SM	160	20	9	N
10	SM	163	19	9	N
11	SM	124	15	9	N
12	SM	118	14	9	N
13	BR	352	33	4	N
14	SM	115	23	9	N
15	SM	117	13	10	N
16	SM	121	26	10	A
17	SM	152	28	10	N
18	SM	149	26	9	N
19	SM	153	26	10	N
20	SM	118	16	10	N
21	SM	122	17	9	A
22	SM	136	23	11	N
23	SM	169	30	11	N
24	SM	150	21	11	N
25	SM	119	18	10	N
26	SM	294	20	11	N

Tab. 31 Data z měření . plocha A, plozka 3

37B7/1c					
plocha A - 3					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	JŘ	79	6	3	A
2	SM	78	4	4	N
3	SM	49	3	6	N
4	SM	71	5	6	N
5	SM	40	2	4	A
6	SM	91	0	6	A
7	SM	51	3	3	N
8	SM	41	6	4	N
9	SM	65	10	5	N
10	SM	61	9	4	A
11	SM	60	3	5	N
12	SM	42	3	5	N
13	SM	64	0	6	A
14	SM	44	2	6	N
15	SM	49	4	4	N
16	SM	71	6	4	N
17	JD	18	5	3	A
18	SM	72	5	4	N
19	SM	77	6	6	N
20	SM	64	3	4	N
21	SM	42	2	3	N
22	SM	48	6	4	A
23	SM	85	4	6	N
24	SM	60	5	5	N
25	SM	51	4	6	N
26	SM	44	6	4	N
27	SM	39	3	4	A
28	SM	40	5	4	A
29	SM	70	9	3	N
30	SM	62	11	3	N
31	SM	69	7	5	N
32	SM	73	7	6	A
33	SM	60	6	6	N
34	SM	55	7	6	A
35	SM	41	10	6	N
36	SM	44	3	5	A
37	SM	70	7	6	N
38	SM	58	6	6	N
39	SM	83	9	6	A
40	SM	49	3	3	N
41	SM	78	5	4	N
42	SM	76	5	4	A
43	SM	46	9	4	N
44	SM	47	6	4	A
45	SM	53	9	4	A
46	SM	47	6	6	N
47	SM	71	5	6	N
48	SM	39	2	3	N
49	SM	60	3	6	N
50	SM	65	10	6	A
51	SM	64	7	5	N
52	SM	69	8	6	N
53	SM	71	3	6	N
54	SM	45	2	4	N
55	SM	50	5	5	N
56	SM	77	3	5	N

Tab. 32 Data z měření - plocha B, plozka 1

53A7/1b					
plocha B - 1					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	SM	111	10	9	N
2	SM	96	8	9	N
3	SM	125	4	10	N
4	SM	100	11	8	A
5	SM	22	2	7	N
6	SM	118	5	9	A
7	SM	122	3	9	N
8	SM	115	6	9	A
9	BK	78	11	9	A
10	SM	66	4	9	A
11	SM	91	11	9	N
12	SM	140	10	9	N
13	SM	116	6	9	A
14	SM	98	8	9	N
15	SM	110	10	10	A
16	SM	123	7	10	N
17	SM	38	3	7	N
18	SM	95	5	9	N
19	SM	112	3	9	N
20	SM	78	6	9	A
21	SM	131	11	10	N
22	SM	99	10	9	N
23	SM	114	8	10	N
24	SM	120	8	9	N
25	SM	95	6	9	N
26	SM	64	4	9	N
27	SM	68	5	9	N
28	SM	65	5	9	A
29	SM	78	4	10	N
30	SM	110	6	9	N
31	SM	34	3	7	N
32	SM	118	3	9	N
33	SM	111	8	9	N
34	SM	97	5	9	A
35	SM	124	7	10	N
36	SM	105	7	9	N
37	SM	65	8	9	A
38	SM	88	5	10	A
39	SM	103	5	9	N
40	SM	82	4	9	N
41	SM	91	4	9	N
42	SM	105	8	9	A
43	SM	132	6	10	N
44	SM	115	5	9	N
45	SM	42	4	7	N

Tab. 33 Data z měření . plocha B, plozka 2

53A7/1b					
plocha B - 2					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	SM	303	6	14	N
2	SM	306	13	14	N
3	SM	300	15	13	N
4	SM	180	9	11	N
5	SM	146	0	11	A
6	SM	193	5	13	N
7	SM	256	1	15	N
8	SM	258	0	11	A
9	SM	279	10	11	N
10	SM	179	11	11	N
11	SM	135	4	10	N
12	SM	271	12	10	N
13	SM	238	10	15	N
14	SM	182	5	13	A
15	SM	196	9	14	N
16	SM	321	8	15	N
17	SM	267	13	15	N
18	SM	283	12	11	N
19	SM	162	5	13	N
20	SM	135	11	11	N
21	SM	148	5	11	N
22	SM	199	6	11	A
23	SM	180	6	11	N
24	SM	202	9	11	N
25	SM	179	6	11	N
26	SM	139	4	11	N
27	SM	134	5	13	N

Tab. 34 Data z měření . plocha B, plozka 3

53A7/1b					
plocha B - 3					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	SM	119	3	8	N
2	SM	58	4	6	A
3	SM	100	2	9	N
4	SM	101	3	8	N
5	SM	56	4	6	N
6	SM	116	6	8	N
7	SM	161	13	10	N
8	SM	169	16	10	N
9	SM	141	7	8	A
10	SM	76	2	7	A
11	SM	118	5	7	N
12	SM	127	7	8	A
13	SM	72	5	7	N
14	SM	76	6	7	N
15	SM	105	2	9	N
16	SM	101	2	9	A
17	SM	59	3	6	N
18	SM	153	10	10	N
19	SM	156	11	10	N
20	SM	164	10	10	N
21	SM	117	3	9	N
22	SM	113	4	9	N
23	SM	8	4	7	N
24	SM	102	3	10	A
25	SM	96	2	7	N
26	SM	132	6	8	N
27	SM	120	5	8	N
28	SM	57	4	6	N
29	SM	116	6	8	N
30	SM	100	5	8	N
31	SM	101	6	10	N
32	SM	162	15	10	N
33	SM	119	2	8	A
34	SM	119	4	9	N
35	SM	106	5	8	N
36	SM	81	5	8	A
37	SM	74	2	7	N
38	SM	85	4	7	N

Tab. 35 Data z měření - plocha C, plozka 1

53B11/2b plocha C - 1					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	SM	77	3	7	N
2	BK	11	24	6	N
3	BK	162	21	7	N
4	BK	209	10	12	N
5	SM	90	2	8	A
6	BK	172	23	8	A
7	SM	75	3	7	N
8	BK	242	22	12	N
9	BK	204	9	9	N
10	SM	112	19	10	N
11	SM	115	18	10	N
12	SM	98	21	10	A
13	SM	121	7	9	N
14	SM	113	18	10	N
15	BK	152	19	9	N
16	BK	149	20	8	A
17	BK	229	11	12	N
18	BK	238	23	12	N
19	BK	165	10	8	N
20	SM	81	15	8	N
21	SM	69	19	7	N
22	SM	72	22	7	N
23	SM	112	26	10	N
24	SM	120	21	9	N
25	SM	130	19	9	N
26	BK	203	9	9	A
27	BK	184	10	9	N
28	BK	81	11	7	N
29	SM	131	20	10	N
30	SM	116	20	9	N
31	SM	101	18	8	N
32	BK	153	21	8	A

Tab. 36 Data z měření . plocha C, plozka 2

plocha C - 2					
	dřevina	výška (cm)	přírůst (cm)	věk	poškození
1	SM	63	16	5	N
2	SM	57	21	4	N
3	BK	101	9	7	N
4	BK	64	10	5	N
5	BK	81	13	8	N
6	SM	82	21	6	A
7	BK	132	5	5	A
8	BK	11	7	5	A
9	SM	103	35	6	N
10	SM	61	15	5	N
11	SM	52	19	5	N
12	SM	64	22	4	N
13	BK	59	9	5	A
14	BK	94	12	8	A
15	SM	102	13	7	N
16	SM	75	9	7	N
17	SM	37	24	6	N
18	BK	128	7	5	N
19	SM	100	21	6	A
20	BK	112	23	9	N
21	BK	91	10	9	N
22	BK	59	12	7	A
23	SM	72	11	4	N



(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 13 Plocha . 3 z v trné kalamity v roce 2015



(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 14 P irozená obnova smrku v porostech



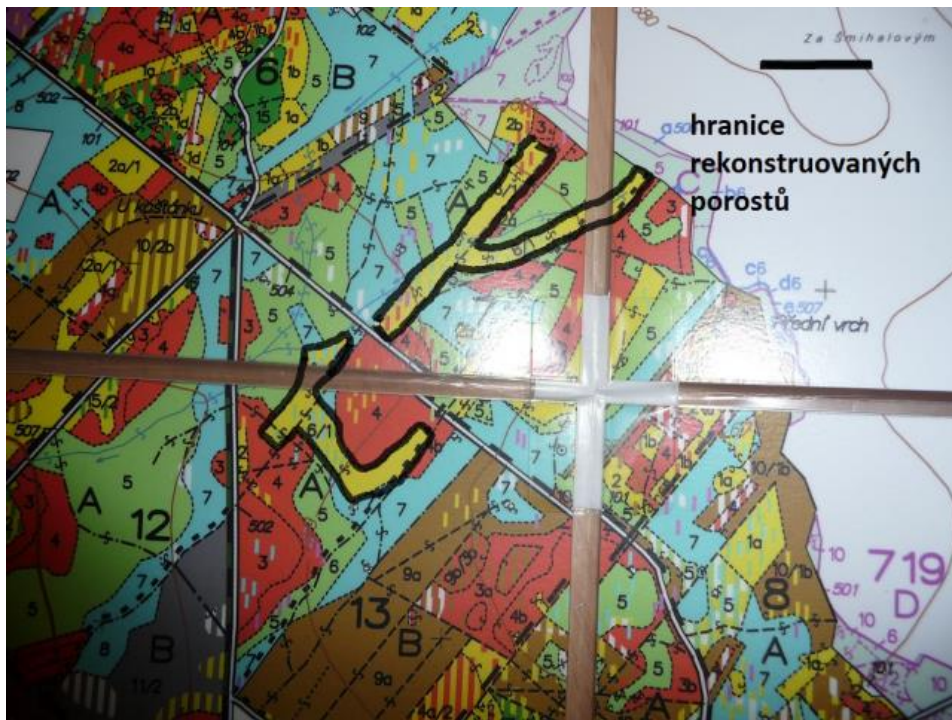
(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 15 Odebrané vzorky z p irozené obnovy pro kontrolní z et ení dle letokruh



(autor fotografie: Anna Krejsová)

Obr. 16 Pozkození stromu z v í



Obr. 17 Příklad tvaru rekonstruovaných porostů po sněhových kalamitách