

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

**Hodnocení stavu obnovy na kalamitní holině v oblasti východních
Čech**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016/2017

Tereza Pišlová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „, Hodnocení stavu obnovy na kalamitní holině v oblasti východních Čech“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne 9. 5. 2017

Podpis

Zadávací list

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří jakýmkoliv způsobem přispěli k vytvoření této práce. V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Antonínu Martiníkovi Ph.D., za jeho odborné vedení, cenné rady, ochotu, trpělivost a čas strávený při výběru zkusných ploch. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům, za veškerou pomoc a podporu během mého studia.

Abstrakt

Autor: Tereza Pišlová

Název: Hodnocení stavu obnovy na kalamitní holině v oblasti východních Čech

Bakalářská práce se zabývá vyhodnocením stavu přirozené obnovy na kalamitní holině v oblasti východních Čech. Holina o velikosti přibližně 5 ha vznikla po větrné kalamitě v roce 2005. Původním porostem byla dospělá kmenovina s dominantním zastoupením smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten). V současné druhové skladbě dominují měkké listnáče pionýrského charakteru s převahou břízy bělokoré (*Betula pendula* Roth). Hlavní šetření probíhalo v letech 2015 – 2016. Za tímto účelem byla založena trvalá výzkumná plocha o velikosti 125 m², která byla rozdělena na dvacet samostatných dílců. Další šetření probíhalo na třech kruhových plochách o velikosti 100 m². Součástí této práce bylo i zhodnocení stavu umělé obnovy smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten). Přirozená obnova byla zjištěna v počtu 8080 ks/ha. Nejvyšší zastoupení na ploše měla bříza 70 %, která vykazovala vysoký potenciál obnovy a přirůstání a tvořila hlavní podíl horního stromového patra. Smrk, jako cílová dřevina, byl zastoupen ve 24 % z celkového počtu jedinců na ploše. Vyskytoval se pouze v podúrovni a jeho rozmístění v porostu bylo velmi nepravidelné. Umělá obnova smrku vykazovala oproti přirozené obnově vyšší průměrné tloušťky kmene a vyšší hodnotu výčetní kruhové základny.

Klíčová slova: kalamitní holina, přirozená obnova, bříza bělokorá

Abstract

Name: Tereza Pišlová

Title of thesis: Assessment of regeneration in calamity clearcut in the eastern Bohemia

The thesis is focused on the evaluation of natural regeneration in a calamity clearcut in the eastern Bohemia. The area of about 5 hectares arose as a result of a wind disaster in 2005. The initial forest cover consisted of full-grown trees mainly represented by spruce. Nowadays, the stand composition is dominated by softwood deciduous trees, a type of pioneer species, mainly represented by the birch. The main research was carried out in years 2015 – 2016. For this purpose, a lasting research area of 125 m² was created. It was divided into 20 separate parts. Another research was undertaken in three circle areas of 100 m². This thesis also includes evaluation of artificial regeneration of spruce. Natural regeneration was 8080 pcs/ha. The share of birch in the area is 70 % and it shows a great extent of recovery process and further growth. Birch is the essential component of the upper stand. The spruce, as a target tree species, represented only 24 % share in the area, with the occurrence only in sub-level stands and with rather irregular spacing. However, spruce is the only tree species which showed some slight increase in growth.

Key words: calamity clearcut, natural regeneration, birch

Obsah

1 ÚVOD	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
3.1 Vznik holin.....	11
3.2 Kalamity.....	11
3.3 Sukcese.....	12
3.3.1 Primární sukcese.....	13
3.3.2 Sekundární sukcese	13
3.3.3 Sukcesní stádia	14
3.4 Disturbance	15
3.5 Životní strategie dřevin	15
3.5.1 Pionýrské druhy (r-stratégové).....	15
3.5.2 Klimaxové druhy (K – stratégové).....	16
3.6 Porosty přípravných dřevin	16
3.7 Bříza bělokorá – <i>Betula pendula</i>	17
3.8 Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i>	18
3.9 Obnova lesa.....	19
4 MATERIÁL	23
4.1 Přírodní lesní oblast.....	23
4.2 Geologické poměry	23
4.3 Pedologické poměry.....	23
4.4 Klimatické poměry.....	24
4.5 Charakteristika vegetace	24
4.6 Poškození větrem	25
4.7 Soubor lesních typů 4K – kyselá bučina	25
4.8 Umístění plochy	25
4.9 Okolní porosty.....	26
5 METODIKA	28
5.1. Terénní práce.....	28
5.1.1 Dynamika a struktura březového porostu.....	28
5.1.2 Struktura umělé obnovy smrku ztepilého.....	29

5.1.3 Variabilita ve struktuře obnovy na ploše.....	29
5.2 Zpracování a analýza dat.....	30
6. VÝSLEDKY	31
6.1 Dynamika a struktura březového porostu	31
6.1.1 Druhová struktura a početnost.....	31
6.1.2 Tloušťková struktura	32
6.1.3 Výčetní kruhové základny	34
6.1.4 Výšková struktura porostu.....	35
6.1.5 Výška nasazení koruny	36
6.2 Variabilita ve struktuře obnovy na holině.....	37
6.2.1. Druhová struktura, početnost a zastoupení dřevin.....	37
6.2.2 Výčetní kruhová základna	39
6.2.3 Tloušťková struktura kruhových ploch	40
6.2.4 Výšková struktura porostu.....	41
6.3 Vyhodnocení transektu smrku.....	42
6.4 Celkové zhodnocení transektu břízy a kruhových ploch	43
6.4.1 Druhová struktura a početnost.....	43
6.4.2 Tloušťková struktura	44
6.4.3 Výčetní kruhová základna	45
6.4.4 Výškové členění porostu	45
6.5 Porovnání umělé obnovy smrku s obnovou přirozenou.....	46
7 DISKUSE.....	47
8 ZÁVĚR	50
9 SUMMARY	52
10 LITERÁRNÍ PŘEHLED	53
11 SEZNAM ZKRATEK OBRÁZKŮ A TABULEK.....	56

1 ÚVOD

Lesní pozemky se rozkládají na ploše 2,66 mil ha, což zaujímá 34 % z celkové rozlohy našeho státu. Lesy, jakožto cenná obnovitelná surovina, představují naše největší přírodní bohatství.

V posledních desetiletích docházelo k velkoplošným změnám porostů. Nejvíce pak k vytváření smrkových a borových monokultur. Tyto monokultury mají často sníženou stabilitu, což je zapříčiněno výsadbou dřevin na stanovištích pro ně nevhodných. A to je i jedna z příčin, proč se neustále zvětšuje množství nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy (vítr, sníh a sucho), ale i škodami, způsobenými činiteli biotickými. Působením těchto činitelů vznikají rozsáhlé kalamitní holiny, na kterých bývá často obnova nákladným a problematickým úkolem. Kalamity jsou součástí přirozených přírodních procesů, proto jim nemůžeme zcela zabránit, ale vhodnými pěstebními způsoby a respektováním stanovištních a ekologických nároků dřevin můžeme jejich následky zmírnit.

Jako východisko řešení obnovy na kalamitních holinách se jeví využití spontánních přírodních procesů. Jedna z možností je pak využití přirozené obnovy, která může vznikat několika způsoby. Nejčastější je využití generativní přirozené obnovy (za pomoci semen).

Na holých plochách často panují extrémní klimatické podmínky, které většina cílových dřevin těžko snáší. Jako řešení je možnost využití přípravných porostů, které vytvářejí příhodnější podmínky pro dřeviny cílové. Přípravné porosty často tvoří dřeviny pionýrského charakteru. K nejčastěji využívaným pionýrským dřevinám patří bříza bělokorá.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo vyhodnotit stav obnovy na holině vzniklé po větrné kalamitě v roce 2005. V práci byl hodnocen stav a vývoj dřevinné složky porostu tedy struktura porostu. Dílčími cíli bylo zejména:

- Zhodnotit dynamiku a strukturu březového porostu vzniklého přirozenou obnovou.
- Porovnat strukturu březového porostu se strukturou porostu smrku vzniklého umělou obnovou
- Zjistit variabilitu obnovy dřevin na holině

Praktickým cílem práce bylo zhodnocení potenciálu využití sukcese na zájmové lokalitě.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Vznik holin

Původní složení lesů, nedotčených lidskou rukou, bylo jiné, než je dnes. Dřevinné složení v původních lesích odpovídalo klimatickým a edafickým vlivům. Jednotlivé dřeviny zaujímaly pouze ta stanoviště, která byly pro ně vyhovující. Tyto porosty pak velmi dobře odolávaly škodlivým činitelům a kalamity v této době pak nedosahovaly takových rozměrů jako dnes (Pěňčík et al. 1958).

S postupujícím zalidněním, rozvojem průmyslu, zvyšující se potřebou palivového a stavebního dříví a odlesňování ploch za účelem získání orné půdy vznikaly první holiny. To vedlo i ke změně v přirozeném složení lesů. V této době byly často vyhledávány jen určité druhy dřevin, jako byl smrk, který se v 19. století stal zcela převládající dřevinou. Teprve rozsáhlé kalamity na přelomu 19. a 20. století upozornily, že je něco v nepořádku. Smrkové monokultury byly často poškozeny větrem a sněhem, což přispívalo i k hromadnému výskytu hmyzích škůdců (Pěňčík et al. 1958).

Holiny v lesích vznikají především odstraněním porostů, jak úmyslným (holosečí), tak neúmyslným vlivem různých kalamit. Přesto velká část holin nevzniká přímým lidským zásahem, ale atmosférickými vlivy (vítr, sníh, sucho) nebo hmyzími kalamitami (Pěňčík a kol. 1958).

3.2 Kalamity

Většinu katastrof, kterými bylo lidstvo v posledních letech zasaženo, jsme si způsobili sami nešetrným zacházením s přírodou (Metzl, Košulič 2006). Po dlouhých průzkumech bylo zjištěno, že v 1. polovině 20. století byly škody způsobené abiotickými i biotickými faktory zhruba vyrovnané. V druhé polovině století už převažují škody způsobené abiotickými faktory. Dříve velké biotické kalamity, zapříčiněné převážně hmyzem, se podařilo za pomoci chemických prostředků do jisté míry snížit (Poleno, Vacek et al. 2007).

Mezi nynější hlavní škodlivé abiotické faktory patří polomy a působení intenzivního sucha. Z biotických faktorů se především jedná o přemnožení podkorního hmyzu, spárkaté zvěře a některých houbových patogenů, zejména václavky. Nejvíce nahodilých těžeb pro rok 2015 bylo způsobeno právě abiotickými vlivy. Tyto škody

celkově činily 4,23 mil. m³. (Pro srovnání v roce 2014 to bylo 2,5 mil. m³). Z abiotických faktorů největší škody způsobil vítr – 65 %. Polomy pak byly nejvíce zasaženy jehličnaté porosty, převážně smrk a borovice. Poškození mokrým sněhem činila 2 %. Škody námrazou pak 13 %. (Mze 2015)

Nebezpečí větrných polomů ovlivňují i vnější činitelé, tj. kromě větru i konfigurace terénu a vlastnosti půd. Nejvíce jsou větrem ohrožovány horské oblasti. Z ohledu charakteru stanoviště jsou pak nejvíce ohrožena živná stanoviště nejlepších bonit. Dále jsou velmi postiženy plochy s vysokou hladinou podzemní vody, kde velmi často dochází k vývratům. Oproti tomu jsou nejméně ohroženy větrem lokality chudých, kyselých a suchých půd (Poleno, Vacek 2007)

3.3 Sukcese

Míchal, Petříček (1999) charakterizovali sukcesi jako spontánní vývoj ekosystému, jehož výsledkem je rostoucí vnitřní organizace a rovnováha mezi hromaděním a rozkladem organické hmoty.

Jedná se tedy o postupné střídání společenstev na jednom místě vlivem biotických a abiotických faktorů. Jsou to plynulé a velmi pomalé změny životní složky ekosystému (Fabrik, Pretzsch 2011). Košulič (2010) popisuje sukcesi jako změny ve složení vegetačního pokryvu na daném stanovišti. Pokud kulturní porosty přestanou být hospodářsky ovlivňovány, vegetace se pak pomalu vrací k původnímu složení. To značí nerovnováhu mezi vlastnostmi vegetace a prostředím, především pak mikroklimatem (Poleno, Vacek et al. 2007). Vše začíná vývojově nezralým ekosystémem, pokračuje pionýrským a končí ekosystémem ustáleným – klimaxem (Košulič 2010). Naším cílem musí být právě dosažení klimaxového stádia lesního společenství. Klimaxový les pak nebude sužován nadměrnými disturbancemi, protože je dosaženo vyšší stability (Singer 2014).

Při sukcesi dále dochází ke zlepšení a stabilizaci podmínek prostředí, které dále mohou zajistit zvýšenou stabilitu podmínek a zdrojů pro vznik a uchování populací specializovaných druhů pozdějších sukcesních stádií (Košulič 2006).

Z praktického hlediska je zcela jasný její velký ekologický i ekonomický přínos, zvláště pro zalesnění kalamitních ploch. Dlouhou dobu byla sukcese přehlížena, vše se

však změnilo po větrné kalamitě v Německu v roce 1990, kde se začalo využívat pionýrů k podpoře vývoje mladých porostů.

Hlavní význam sukcese:

- je součástí přírodního procesu,
- ekonomicky přijatelnější při zalesňování nahodile vzniklých holin,
- zaručuje lepší odrůstání některých dřevin pod porostem břízy (dub, buk).

Ekologické a ekonomické výhody sukcese:

- přípravné porosty z přirozené obnovy se mohou podsazovat dřevinami cílovými v širokých spinech,
- přípravné porosty na ulehých půdách slouží jako vodní pumpy, popřípadě usnadňují umělou obnovu, mají významnou meliorační funkci,
- tlumí růst buřeně,
- pionýrské dřeviny mají příznivý vliv na růstový a jakostní vývoj pro dřeviny rostoucí v podrostu.

3.3.1 Primární sukcese

Po náhlém, plošném a katastrofickém zničení ekosystému dochází k primární sukcesi. Tento proces časově odpovídá spíše lidským generacím (Košulič 2010). Jedná se tedy o nové osidlování Země. Probíhá na půdách vytvořených sopečným popelem, na ostrovech a na říčních nánosech (Dengler et al. 1992 In Polevo, Vacek et al. 2007).

3.3.2 Sekundární sukcese

Sekundární sukcese vzniká na místech zániku předchozí biocenózy v časových rozpětích desetiletí a uskutečňuje se na ploše řádově vyjadřované hektary (Košulič 2010). Vede tedy ke vzniku lesa na plochách, kde už les dříve byl. Tento les však byl zničen nějakou katastrofickou poruchou (Dengler et al. 1992 In Polevo, Vacek et al. 2007). Sekundární sukcese zde začíná postupným šířením světlomilných pionýrských dřevin za vzniku přípravného lesa. Dále se pak uchycují stinnější dřeviny a vzniká les

přechodný. Ten je většinou složen z vrstev dřevin pionýrských i klimaxových. Postupem času pionýrské dřeviny ustoupí dřevinám klimaxovým a vzniká les závěrečný (Vacek, Simon, Remeš et al. 2007).

3.3.3 Sukcesní stádia

Podle ekologických vlastností zúčastněných dřevin lze rozlišit několik typů sukcesních stádií.

1. Stádium s trvalou existencí pionýrských dřevin – březiny, olšiny, bory. Vzniká v extrémních polohách, kde se pionýrské dřeviny vyskytují trvale, jelikož náročnější klimaxové dřeviny se zde pro extrémní podmínky nevyskytují.
2. Stádium s dřevinami intermediálního typu – doubravy a smrčiny. Dřeviny středních vlastností (smrk, dub, lípa, javor a habr) postupně podrůstají přípravný les, který je ve stádiu zralosti těmito dřevinami zcela nahrazen.
3. Stádium výrazně klimaxového typu – bučiny a jedliny:
 - a. Bylinná: po rozpadu závěrečného lesa s počátečním vyspělým bylinným společenstvem, do něhož proniká les přípravný. V tomto stádiu se často vyskytují i klimaxové dřeviny.
 - b. Travní: vzniká ve stádiu rozpadu v prosvětleném porostu. Bylinná společenstva se většinou nevyskytují, ale je zde častý travní pokryv, který se udržuje dlouhou dobu. Přípravný les vzniká až po narušení travního drnu, později podrůstá klimaxovými dřevinami. Dále přechází v les přechodný a nakonec i v závěrečný. V závěrečném stádiu pionýrské dřeviny zcela vymizí.
4. Stádium spontánně směřuje ke změně biomu nebo k úplnému zániku lesa. K tomu dochází za velmi nepříznivých podmínek pro růst dřevin, kde je snížena aktivita rozkladačů a půdních mikroorganismů, a tím se hromadí vysokému množství kyselého humusu a může docházet až k rašelinění. Tyto podmínky se vyskytují na extrémně kyselých stanovištích nebo za nízkých teplot (Košulič 2010).

3. 4 Disturbance

Košulič (2010) charakterizuje disturbance jako narušení ekosystému. Disturbance je přirozenou součástí pro všechny přírodní lesní ekosystémy a je nedílnou součástí evolučních procesů a jejich působení nelze považovat za negativní (Singer 2014). Často jsou tato poškození způsobena počasím, požáry, hmyzem a patogeny (Vacek, Simon, Remeš 2007). Cílem disturbance je vyčlenit z porostů a tedy i z reprodukce jedince nestabilní a nahradit je jedinci stabilními (Singer 2014). Celkově disturbance a jejich periody přispívají ke strukturální různorodosti a obecně k biodiverzitě lesních ekosystémů. (Vacek, Simon, Remeš 2007).

Se stoupajícími negativními vlivy člověka na krajinu roste i intenzita a rozsah disturbance. Pokud nejsou splněny dvě základní existenční funkce lesa: reprodukce a stabilita, dochází k rozpadu ekosystému, který je pak nahrazen ekosystémem novým a dokonalejším. Jako příklad můžeme uvést větrnou kalamitu ve smrkové monokultuře, kdy je holina opět uměle zalesněna smrkem a není využito přípravného porostu pionýrských dřevin. Není tedy splněn záměr disturbance pro větší stabilitu porostu a lze předpokládat, že příští kalamita udeří větší silou (Singer 2014).

3.5 Životní strategie dřevin

Společně s pionýrskými dřevinami nalétají na plochu i dřeviny cílové. U velkých holin nad 1 ha souvislé výměry se mimo pionýrů objevují právě i klimaxové dřeviny a často v pozoruhodném množství (Košuliš 2010).

3.5.1 Pionýrské druhy (r-stratégové)

Jsou to druhy, které poměrně rychle osidlují volné plochy a bývají na ploše jako první. Jsou krátkověké, s rychlým růstem v mládí a vysokou plodností. Jsou schopni přežít v extrémních podmínkách otevřených stanovišť, rychle se šíří a nesnáší zástín. Odolávají změnám prostředí a vytvářejí přípravný les. Rychle rostou a jejich růst poměrně rychle oslabuje (Košulič 2010).

3.5.2 Klimaxové druhy (K – stratégové)

Tyto dřeviny nejlépe prospívají na svých stanovištích, kde se vyvíjela i jejich předešlá pokolení. Mají vyhraněné nároky na prostředí, jsou dlouhověké a plodí později. Hlavně v mládí rostou pomaleji než pionýrské druhy a kulminace růstu se dostavuje později (Košulič 2010).

3.6 Porosty přípravných dřevin

Přípravný porost, jako rané sukcesní stádium, vzniká na daném místě po uvolnění porostu a je rychle kolonizováno pionýrskými druhy dřevin. Právě pionýrské dřeviny se za normálních podmínek objevují na ploše jako první a měly by se vyskytnout co nejdříve (Košulič 2010).

K největšímu náletu dochází zejména hned po vzniku holiny, už jen proto, že plocha ještě není zabuřeněná a často je po přibližování dřeva rozbrázděná až na minerální půdu (Metzl, Košulič 2006). Nejvhodnější podmínky na těchto plochách jsou pro slunné a poloslunné dřeviny. Stinné dřeviny jsou pak konkurenčně oslabené. Přípravné dřeviny mají snížené nároky na stanovištní podmínky a jsou celkem odolné vůči extrémnímu prostředí, v kterém jsou schopné odrůstat, velmi brzy plodit a v mládí vykazovat rychlý růst. V ČR se jedná hlavně o břízu, jeřáb, olši, topol, vrbu (Souček et al. 2016). Porosty vzniklé ze slunných dřevin, zvláště na kalamitních holinách, slouží jako přípravné porosty pro dřeviny, které jsou ohroženy vlivy holých ploch (Košulič 2010).

Holiny může osidlovat i smrk, jedle nebo buk jako klimaxová dřevina. To je způsobeno tím, že semena převážně klimaxové populace mají podíl pionýrských genotypů, které mohou na holině vytvářet řídký přípravný porost pro další nálet semen z téhož zdroje. Pod ochranou tohoto porostu se stále více uplatňují klimaxové typy jedinců (Metzl, Košulič 2006). Jako přípravné dřeviny je možno použít i některé slunné cílové dřeviny borovice a modřín. Část těchto dřevin pak může být součástí porostu cílového (Poleno, Vacek 2009).

Přípravné porosty ovlivňují nejen růstové prostředí, ale i svým opadem zlepšují půdní vlastnosti. Kladné působení těchto dřevin je pouze dočasné, protože mají kratší vývojový cyklus než dřeviny cílové, a proto přirozeně ustupují již ve středním věku

porostům cílových dřevin (Poleno, Vacek 2009). Pionýrské dřeviny se odstraňují až v okamžiku, kdy už splnily ekologickou a meliorační funkci a nebo začnou škodit dřevinám cílovým (Metzl, Košulič 2006).

Dříve byla přirozená obnova na kalamitních holinách značně podceňována a pionýrské dřeviny byly považovány za nežádoucí a z ploch byly odstraňovány. V současné době je tomu naopak a na přirozenou obnovu na kalamitní holině se klade značný důraz (Košulič 2010).

3.7 Bříza bělokorá – *Betula pendula*

Bříza je středně velký strom. V mládí má kmen rovný, později zprohýbaný, převážně bílý. Koruna je nepravidelná, řídká. Dorůstá až 25 m s průměrem kmene 0,75 m. Dožívá se 100 - 150 let. Větve jsou poměrně tenké a dlouhé, řídce olistěné s často převislými konci. Plodí velmi brzy, zvláště ve volném prostředí, již v 10 - 15 letech, v porostech pak okolo 20-30 let. Plodí každoročně a úroda bývá velmi bohatá. Semena mají nižší klíčivost, kterou si udržují krátkou dobu a často se dostávají na velké vzdálenosti hlavně za pomoci větru. Semenaček v prvním roce roste jen nepatrně, ale v dalších letech je růst velmi intenzivní. Výškový přírůst vrcholí nejčastěji mezi 20 - 25 rokem a ustává v 50 - 60 letech. Kořenový systém je sice mělký, ale zato značně rozvětvený a proto udrží dřevinu pevně nejen v zemi, ale i na skalách.

Vyskytuje se v podstatné části evropského kontinentu. U nás ji nalezneme na celém území od nížin až po hory. Bříza je světlomilná dřevina nesnášející zástin. Roste v místech s nedostatkem půdní vláhy, v menší míře dokáže růst i na místech s nadbytečnou vlhkostí. Těžko snáší změny v hladině spodní vody a také nesnese záplavy. Je schopna se přizpůsobit různým podkladům a na půdu je nenáročná. Vyskytuje se na kyselých horninách, ale překyselená stanoviště jako jsou rašeliny nesnáší. Najdeme ji na pískách, v místech s vysokým obsahem skeletu, ale i na skalách. Charakteristickou vlastností je, že je schopná osidlovat surové a nevyvinuté půdy. Ke klimatickým projevům je téměř lhostejná, vyskytuje se jak v oceánském, tak i kontinentálním klimatu. Na znečištění ovzduší je středně citlivá (Úřadníček 1995).

V souladu s vyhláškou č. 83/1996 Sb. O zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů se uvádí bříza bělokorá jako dřevina meliorační a zpevňující ve 13 z 27 cílových hospodářských souborů. Bříza je z pohledu

legislativy v českém lesnictví významnou meliorační a zpevňující dřevinou v 50 % modelových cílových HS (Kula 2011).

V současné druhové skladbě bříza zaujímá necelá 3 % z celkové porostní plochy ČR (MZe 2015).

3.8 Smrk ztepilý – *Picea abies*

Ve střední a severní Evropě je považován za nejdůležitější hospodářskou dřevinu. Často je pěstován i mimo areál svého přirozeného výskytu. Dosahuje výšky 30 - 40 m a průměru kmene ve výčetní tloušťce 1 - 1,5 m. Dožívá se až 300 - 400 let.

Koruna je zašpičatělá, pravidelně přeslenitá s velmi variabilním větvením. Pokud je v horských polohách pravidelně vystavěna větrům vanoucích z jednoho směru, pak mohou vznikat jednostranné vlajkové koruny. Jehlice jsou na svislých výhonech a větévkách uspořádané radiálně a na stromě vytrvávají nejčastěji 6 - 9 let. Šišky před dozráním jsou nazelenalé nebo černofialové. Zralé jsou tmavě hnědé a dozrávají na podzim prvního roku. V porostech smrk začíná plodit kolem 60 roků. Plodné roky se opakují po 4 - 5 letech. Kmen je štíhlý, válcovitý s často vyvinutými kořenovými náběhy. Kůra je šupinatá, tenká, v mládí hnědá, později šedá. Ve spodní části bývá borka podélně rozpraskaná. Dřevo je bledě nažloutlé, měkké, lehké, pružné a snadno opracovatelné. Ve dřevě se vyskytují drobné pryskyřičné kanálky.

Smrk často podléhá bořivým větrům, zejména pro svůj plochý kořenový systém, který bývá v půdě nedostatečně zakotven. Nejméně stabilní jsou smrkové monokultury na podmáčených stanovištích, při promrznutí půdy pak spíše dochází ke zlomům než k vývratům. Kořenový systém smrku je však značně variabilní. Při půdním povrchu jsou pak uloženy kořeny silné, tenčí kořenové výběžky rostou pak svisle dolů. Největší vliv na tvorbu kořenů pak mají půdní podmínky. Kořínky se vyhýbají půdám chudým na kyslík. U půd s vysoko položenou hladinou spodní vody vytváří smrk extrémně plochý kořenový systém. Oproti tomu v příznivých podmínkách, jako jsou hluboké hlinité písky, svislé kořeny dosahují až 6 m hloubky. Bohatší půdy jsou pak hustěji prokořeněné, ale celková délka kořenů je vyšší na chudých půdách.

Výškový přírůst je zpočátku pozvolný, později se zvyšuje. Růst obvykle končí okolo 100 let. Na severu Evropy roste v nížinách a pahorkatinách, ve střední Evropě je podhorskou a horskou dřevinou. Růstové optimum má mezi 600-1000 m nad mořem.

Je polostinnou dřevinou se střední tolerancí k zástině. S věkem a stanovištními podmínkami se mění schopnost snášet zástin. Obecně na dobrých stanovištích má vyšší toleranci k zástině než na stanovištích špatných. Má značné nároky na půdu a vzdušnou vlhkost (Musil, Hamerník 2007).

V současné druhové skladbě smrku zaujímá necelých 51% z celkové porostní plochy ČR (MZe 2015).

3. 9 Obnova lesa

Obnova lesa patří k základním úkolům pěstování lesů. Lze ji charakterizovat jako proces nahrazování stávajícího dospělého lesa novým pokolením lesních dřevin (Kolektiv 1994). Dle Mauera (2009) se obnova lesa dělí na obnovu umělou a přirozenou.

Přirozená obnova jde charakterizovat jako nově vzniklý strom ze samovolně opadlého semene nebo samovolným vegetativním množením.

Pro úspěšný průběh přirozené obnovy je zapotřebí:

- přítomnost dostatečného množství geneticky vyhovujících stromů schopných plození,
- výskyt semenného roku,
- vhodný stav půdy pro klíčení, vzcházení a přežití náletu,
- příznivé klimatické podmínky,
- ochrana osiva a náletu proti škodám biotickými činiteli (Mauer 2009).

Klady přirozené obnovy:

- zachování kontinuity ekotypů dřevin, které bývají odolnější vůči abiotickým vlivům a biotickým škůdcům,
- nízké náklady na vznik nového porostu,
- nálet a odrůstání dřevin proběhne na místech jemu vyhovujících,
- vysoká počáteční hustota náletů umožňuje použít přísná kritéria na selekci během výchovy porostů,
- nedochází k deformacím kořenového systému.

Zápory přirozené obnovy:

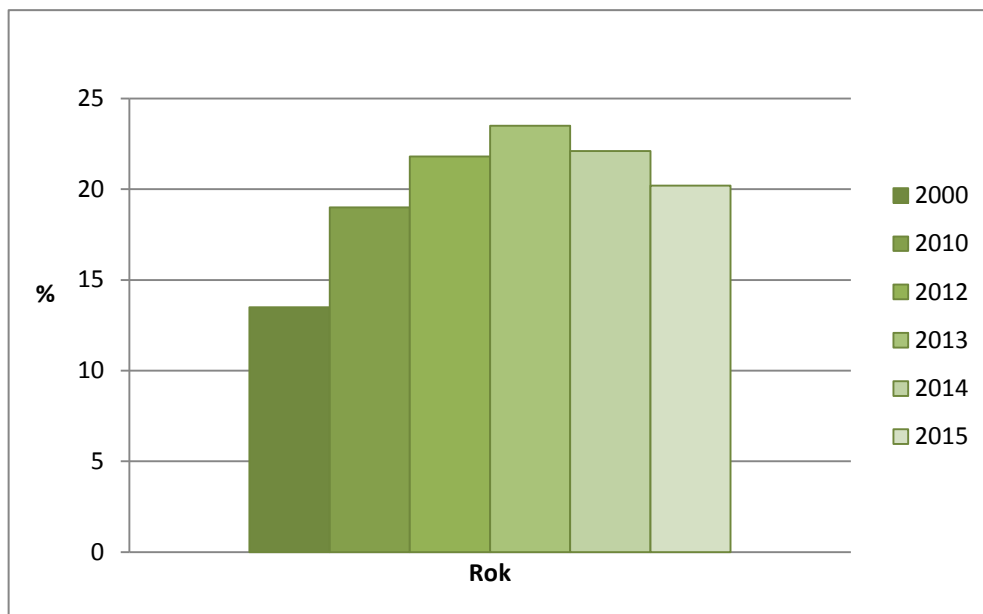
- závislost na periodicitě a nepravidelnosti semenných let,
- nelze měnit druhovou skladbu dřevin,
- nelze měnit genofond následujících porostů,
- prvotní náklady na výchovu porostu mohou být vyšší (Kantor 2014),
- celkový průběh trvá déle než při obnově umělé (Poleno, Vacek 2009).

Jeden z hlavních faktorů pro úspěšnost přirozené obnovy je výskyt semenného roku. Pokud strom nebo porost nefruktifikuje, neprobíhá ani přirozená obnova. A právě toto byla jedna z hlavních příčin, proč v posledních desetiletích klesá podíl přirozené generativní obnovy (Mauer 2009). Nejčastěji se přirozená obnova dostavuje v chladnějších oblastech středních a vyšších poloh, které jsou bohatší na srážky. Pro menší sklony k zahuštění plochy se pak častěji vyskytuje přirozená obnova e edafické kategorii kyselé (Poleno, Vacek 2009).

Z tabulky č. 1 je zřejmé, že umělá obnova lesa výrazně převyšuje obnovu přirozenou. Od roku 2000 podíl přirozené obnovy stoupal, i přestože během posledních dvou let byl zaznamenán opět pokles, lze toto považovat za uspokojivý výsledek. Procentuální zastoupení přirozené obnovy v ČR je znázorněno v grafu č. 1. Hodnoty byly převzaty ze správy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky (Mze 2016).

Tab. 1: Obnova lesa v hektarech

Způsob obnovy	2000	2010	2012	2013	2014	2015
Umělá	21 867	21 857	19 903	19 920	20 203	18 797
z toho: opakovaná	4 371	3 087	3 751	4 327	4 634	5 246
Přirozená	3 422	5 127	5 561	6 112	5 726	4 749
Celkem	25 309	26 986	25 464	26 032	25 929	23 546



Obr. 1: Podíl přirozené obnovy na celkové ploše lesa v ČR

Umělá obnova je záměrná výsadba sadebního materiálu nebo záměrný výsev osiva (Mauer, 2009).

Klady umělé obnovy:

- záruka genetické kvality nových porostů,
- lze snadno zabezpečit cílovou skladbu dřevin,
- rychlejší odrůstání kultur,
- není zcela vázána na semenné roky,
- méně nákladná výchova.

Zápory umělé obnovy:

- zvýšené náklady na zalesňování,
- nedostatky v zalesňování a odrůstání rostlin,
- menší možnost selekce během výchovy.

Kombinovaná obnova znamená, kdy na jedné ploše využíváme jak generativní obnovy, tak obnovy umělé (Mauer 2009). Přirozené zmlazení obvykle tvoří základ nového porostu a mezery jsou doplněny obnovou umělou dřevinami obnovního cíle (Kantor 2014). Kombinované obnovy je využíváno například pokud se nám zmladila

pouze jedna dřevina a obnovním cílem jsou i dřeviny jiné, které se pak vysazují uměle. Je možné ji využít i pokud se nepodařila přirozená obnova na celé ploše a mezery v náletu se doplňují obnovou umělou (Mauer 2009).

4 MATERIÁL

4.1 Přírodní lesní oblast

Plocha se nachází v přírodní lesní oblasti 26 Předhůří Orlických hor. Je to nevelká lesní oblast s poměrně členitým reliéfem, která se táhne pod Orlickými horami po celé jejich délce od Náchoda až po hlavní evropské rozvodí Tiché Orlice a Moravské Sázavy na Lanškrounsku. S výjimkou severní části jsou lesní porosty rozmístěny do menších komplexů.

Západní část má pahorkatinný ráz a je tvořena převážně opukou. Jsou zde oblé vrcholky, hřbety i prudce svažité klikatá údolí kolem vodotečí. Dělí se na opukovou Rychnovskou pahorkatinu a opukovou Žambereckou pahorkatinu (Plíva, Žlábek 1986).

Převážná část oblastí i přes její výškové rozpětí je klimaticky vymezena mezi 3. - 5. LVS. Jen nižší polohy zaujímají 2 LVS (OPRL 2000).

4.2 Geologické poměry

Tato oblast je geologicky velmi pestrá. Největší část zabírá český útvar křídový, většinou opukový, v Litickém hřbetu i pískovcový. Skládá se ze slínovců, slinitých pískovců a vápnatých jílovců. Na východě a jihovýchodě od Rychnova nad Kněžnou pak z křemitých a kaolinických pískovců a slepenců. Podoblast podhůří se skládá převážně z kristalika, především z sericitických a dvojslídnych novoměstských fylitů a zelených břidlic, méně pak amfibolitů. Potštejnský hřbet a Chlum jsou tvořeny biotickým granodioritem. Na granodioritový suk v jižní části navazuje permský útvar s červenými vápnatými pískovci, jílovcí, slepenci a brekciemi. Perm vytváří v oblasti ještě několik ostrůvků.

4.3 Pedologické poměry

V dané oblasti převažují kambizemě (hnědé půdy). Ty nejčastěji vznikají na fylitu, granodioritu a permu. Půdy jsou většinou hluboké, mírně skeletovité. Na podorlických opukách se pak vyskytují zrnitostně těžší vápnaté hnědozemě. Na pískovcích se vzácně vyskytují i podzoly. Na rovinách a mírných svazích se v opukové části nacházejí i illimerizované a oglejené půdy, místy i pseudogleje.

K charakteristickým znakům oblasti patří nepatrné zastoupení nevyvinutých půd a trvale vodou ovlivněných půd (Plíva, Žlábek 1986).

Podle zrnitostního složení převažují půdy písčitohlinité s obsahem jílnatých částí. Hlinitojílovité těžké půdy pak najdeme na slinitých substrátech. Za deště mazlavé půdy se vyskytují na sprašových, hlinitých až jílovitohlinitých překryvech (OPRL 2000).

4.4 Klimatické poměry

Klimaticky spadá do oblasti mírně teplé s okrajově chladnou oblastí. Klimatické poměry oblasti odpovídají přechodnému rázu pahorkatiny a vrchoviny. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 600 - 900 mm. Průměrná roční teplota v celé oblasti je 7 - 6°C. V nejteplejším měsíci červenci se průměrná teplota pohybuje okolo 13°C. Nejchladnějším měsícem je leden s teplotním průměrem -2°C (AOPK 2017). Vegetační doba se pohybuje mezi 145 - 160 dny. V podhorské části teplota klesá a srážek přibývá. Nebezpečné jsou severovýchodní vítr tzv. „polák“ ale i větry severozápadní. Směry větru jsou podstatně ovlivněny reliéfem terénu. V údolích okolo řek Metuje, Olešenky a Bělé se nacházejí typické inverzní oblasti (OPRL, 2000).

4.5 Charakteristika vegetace

Převládá zde dubobukový (49%) a jedlobukový (36%) LVS. Významný podíl má i bukodubový (10%) LVS. Převažuje živná řada (43%) nad řadou kyselou (33%), najdeme tu i humusem obohacené řady (11%). Nejrozšířenější jsou svěží dubové bučiny, svěží jedlové bučiny, kyselé dubové bučiny a kyselé jedlové bučiny (Plíva, Žlábek 1986.) Nejrozšířenější soubory lesních typů jsou 4S, 4K, 5K, 5S. V současné dřevinné skladbě převažují jehličnany (79 %), listnáčů je (19 %). Převažují smrkové porostní typy, často proředěné a místy poškozeny imisemi (pásmo C). Borové typy jsou zastoupeny jen v CHS 23, 27, 43, dubové v CHS 23 a 25 a bukové v CHS 41, 51, 55. Převažují holosečné způsoby hospodaření, z části i podrovní. Smrkové porosty ve středních a vyšších polohách dosahují většinou mírně nadprůměrných bonit (OPRL 2000).

4.6 Poškození větrem

V podhůří Orlických hor jsou bořivé větry jedny z hlavních škodlivých činitelů. Nejvíce zde škodí větry severozápadní, západní ale i jižní. V severní části oblasti škodí i severovýchodní větry. Přesto oproti sousedním přírodním oblastem (PLO 23 a 25) větrem způsobené nahodilé těžby nejsou tak rozsáhlé. To zapříčiňuje velká členitost terénu, pestřejší druhová skladba a menší podíl stejnověkých smrkových porostů. Škody větrem zde byly odedávna, největšího rozsahu dosáhly v roce 1739. Další velké škody zapříčiněné větrem nastaly v letech 1868, 1922 a 1929. Větší rozsah pak byl zaznamenán v letech 1984, 1987 – 1989 a 1990 (OPRL 2000).

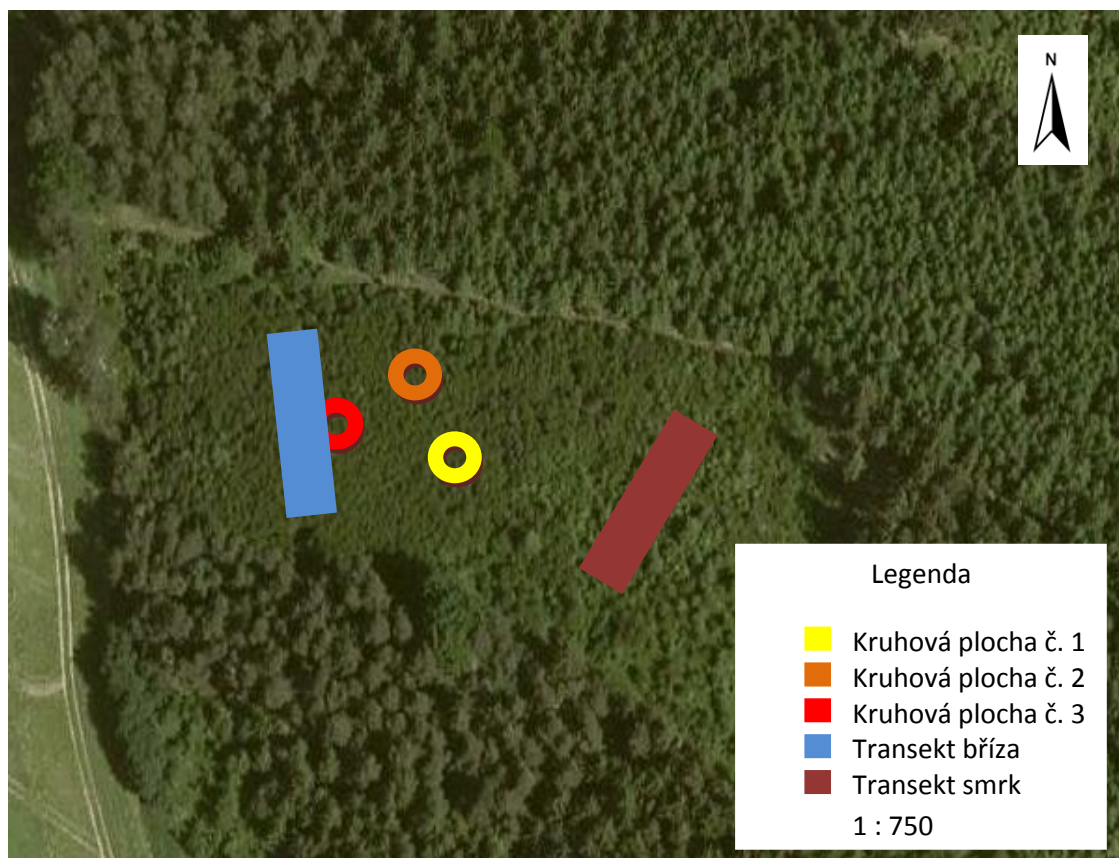
4.7 Soubor lesních typů 4K – kyselá bučina

Vyskytuje se na členitých pahorkatinách a v nižších vrchovinách, dále na svazích, hřbetech a zvlněných plošinách v nadmořské výšce 450 - 600 m. Nejčastěji ji nalezneme na kyselých a chudších horninách. Půdy jsou středně hluboké až hluboké, čerstvě a mírně vlhké, hlinitopísčité až písčitolhinité, slabě až středně skeletovité. Nejčastějším půdním typem je kambizem oligotrofní a někdy i podzolová. Převažuje buk, slaběji pak jedle a dub. Fytocenóza je poměrně chudá s malou pokryvností (Průša 2001). Na kyselých stanovištích jsou vesměs dobré podmínky pro přirozenou obnovu i díky nízkému výskytu buřeně (Kantor 2014).

4.8 Umístění plochy

Výzkumná plocha se nachází v Královéhradeckém kraji, okrese Rychnov nad Kněžnou, nedaleko města Vamberk. Spadá do katastrálního území Merklovice. Na východ od území se nachází obec Rybná nad Zdobnicí, která je vzdálená 3 km. Na sever je obec Peklo, ve vzdálenosti přibližně 2 km a jihovýchodně od plochy se nachází obec Litice nad Orlicí, která je vzdálená necelé 3 km.

. Holina, přibližně o velikosti 5 ha, vznikla v roce 2005 po větrné kalamitě. Zkoumaný porost 98Ae2a o velikosti 1,07 ha spadá do lesního typu 4K1 (kyselá bučina metlicová) a HS 437. Druhová skladba plochy je 85 % bříza bělokorá a 15 % smrk ztepilý. Věk porostu je 22 let. Zakmenění porostu je 10.



Obr. 2: Rozmístění výzkumných ploch na holině

4.9 Okolní porosty

Holé plochy, zvláště jejich okraje, mohou být ovlivňovány okolními porosty. Vliv těchto okolních porostů závisí především na velikosti a tvaru holé plochy. Dalším důležitým faktorem je druhová skladba a věk sousedních porostů a v neposlední řadě i stanovištní poměry. Větší množství náletu pak bývá v místech, kde spolu sousedí porosty různých dřevin, a kde semena mohou být unášena větrem (Poleno et al. 2009).

Charakteristiky okolních porostů jsou převzaty z lesních hospodářských osnov s platností od 1. 1. 2011 – 31. 12. 2020 (Kolektiv 2011).

Porost 98Af15 danou plochu obklopuje z jižní strany. Plocha porostní skupiny je 1,92 ha, lesní typ 4K1, hospodářský soubor 431. Věk porostu je 150 let. V porostu je nejvíce zastoupen smrk 95 % a dále pak borovice 5 %. Zakmenění porostu je 9. Porost fenotypové třídy C. Na ploše se vyskytuje zmlazení smrku.

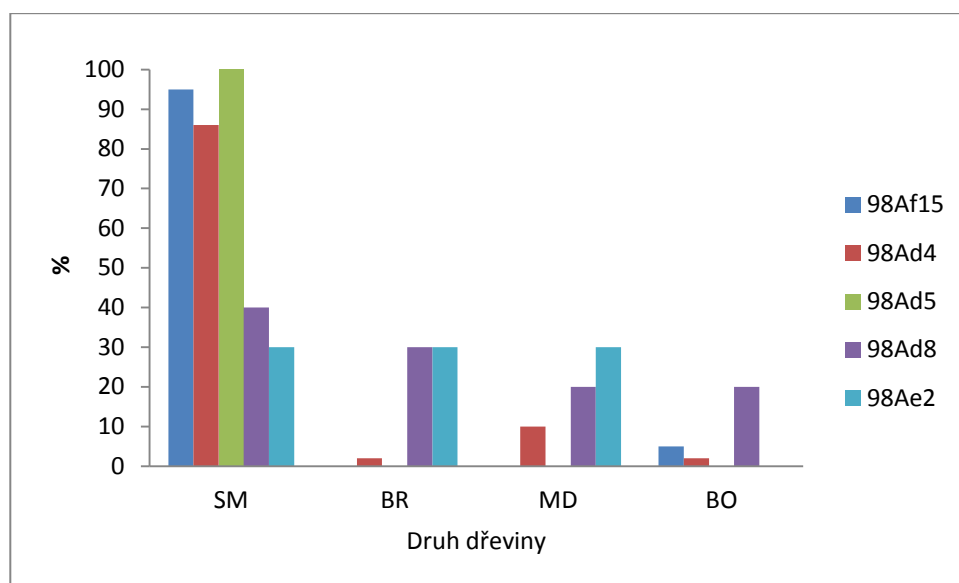
Porost 98Ad4 výzkumnou plochu obklopuje ze severovýchodní a východní strany. Plocha porostní skupiny je 2,86 ha, lesní typ 4K1, hospodářský soubor 431, věk porostu 37 let. V porostu převládá smrk 86 %, dále pak modřín 10 %, bříza 2 % a

borovice 2 %. Zakmenění porostu je 10. Porost spadá do fenotypové třídy C. Modřín a bříza jsou ve východní části porostu poškozeny sněhem.

Porost 98Ad5 – výzkumnou plochu obklopuje ze severní strany. Plocha porostní skupiny je 0,49 ha, lesní typ 4K1, hospodářský soubor 431, věk porostu 48 let, v porostu se vyskytuje pouze smrk 100 %. Zakmenění porostu je 10.

Porost 98Ad8 – výzkumnou plochu obklopuje ze severní strany. Plocha porostní skupiny je 0,42 ha, lesní typ 4K1, hospodářský soubor 431, věk porostu 77 let. Hlavní dřevinou je smrk 40 %, dále pak bříza 30 % a borovice 20 %. Zakmenění porostu je 8. A porost spadá do fenotypové třídy C.

Porost 98Ae2 – výzkumnou plochu obklopuje z východní strany. Plocha porostní skupiny je 0,56 ha, lesní typ 4K1, hospodářský soubor 431, věk porostu je 18 let. Zakmenění porostu je 10. Převládá zde bříza 40 %, smrk 30 % a modřín 30 %. Část porostu je poškozena sněhem, nejvíce pak bříza.



Obr. 3. Procentuální zastoupení dřevin v okolních porostech

5 METODIKA

5.1. Terénní práce

Po vybrání výzkumné plochy, obeznání její hranice a celkovém průzkumu lokality, byly následně vybrané inventarizační plochy. Také byly obeznány porosty okolní.

Veškerá data byla získávána v letech 2015 - 2016. Měření probíhalo v letech 2015 (duben, listopad) a 2016 (listopad), vždy po ukončení nebo nové začátkem vegetační doby.

5.1.1 Dynamika a struktura březového porostu

Po obeznání hranic kalamitní holiny bylo prvním úkolem vybrat vhodné místo pro umístění výzkumné plochy (transekt břízy), která měla být hlavním předmětem výzkumu. Tato plocha se měla nacházet v místech přirozené obnovy břízy a měla co nejlépe reprezentovat celou holinu resp. plochu obnovenou břízou.

Na vhodném místě byl nejprve vyznačen transekt o velikosti 5 x 25 m (0,0125 ha), který byl dále rozdělen na menší dílce o velikosti 2,5 x 2,5 m. Vzniklo tedy 20 čtvercových dílců o velikosti 6,25 m². Jednotlivé dílce byly samostatně očíslovány a vyznačeny dřevěnými kolíky, aby bylo měření možné opakovat. Kolíky byly zatlučeny sekerou a pro lepší přehlednost barevně označeny vyznačovacím sprejem. Přes jednotlivé kolíky byl natažen provázek pro přesnější zařazení jedinců do dílců. Veškeré vzdálenosti byly vyměřovány lesnickým pásmem.

Šetření na transektu byla provedena celkem 3krát a to v dubnu 2015, v listopadu 2015 a v listopadu 2016. Každé měření začínalo od dílce č. 1 a poté se postupovalo po každém dílci zvlášť. Veškeré hodnoty byly zaznamenávány do terénního zápisníku. Nejprve se na dílci určovaly druhy dřevin a pro každou dřevinu i její počet. Dále se pak u každého jedince změřil průměr kmene v 0,1 m a v d1,3. Jednotlivé průměry byly zjišťovány průměrkou, a u tenčích jedinců pro přesnější hodnoty, za pomoci posuvného měřidla.

V listopadu 2016 byly v transektu změřeny výšky dřevin. Výšky byly zaznamenávány zvlášť pro jednotlivé druhy dřevin. Konkrétní hodnoty se zaznamenávaly pouze u jedinců vyšších jak 2 m. U jedinců nižších byl zaznamenán

pouze počet. Dále u jedinců vyšších jak 2 m byla změřena i výška nasazení koruny. Toto měření probíhalo za pomoci výškoměru Silva. Odstupová vzdálenost pro měření výšek byla 15 m a měřila se za pomoci pásma.

5.1.2 Struktura umělé obnovy smrku ztepilého

Další výzkumná plocha (transekt smrk) byla založena v listopadu 2016 v místě umělé obnovy smrku. Transekt smrku byl založen za účelem srovnání struktury s porostem přirozeného zmlazení břízy. Měl opět reprezentovat část plochy vzniklou umělou obnovou.

Velikost plochy byla stejná jako plocha u transektu břízy 5 x 25 m (0,0125 ha). Byla změřena pásmem a označena dřevěnými kolíky, které byly opět pro lepší viditelnost barevně označeny vyznačovacím sprejem. Mezi jednotlivé kolíky byl natažen provázek.

Na této ploše se zjišťoval druh dřeviny a jejich počet. Zaznamenával se obvod kmene v $D_{1,3}$. Jednotlivé obvody se měřily metrem. U smrku pro jednotlivé tloušťkové stupně v intervalu po 4 cm, byla změřena alespoň jedna výška. Výšky se opět měřily výškoměrem Silva s odstupovou vzdáleností 15 m, která se měřila pásmem.

5.1.3 Variabilita ve struktuře obnovy na ploše

Cílem posledního šetření bylo vyhodnotit variabilitu v porostní struktuře březového porostu. Za účelem byly na ploše vytyčeny tři inventarizační kruhové plochy. Tyto plochy byly založeny v místech přirozeného zmlazení tak, aby co nejlépe reprezentovaly stav holiny. Kruhová plocha č. 3 částí zasahovala do transektu přirozeného zmlazení břízy.

Nejprve se určil střed ploch, který byl označen barevným dřevěným kolíkem. Velikost každé plochy byla 100 m² o poloměru 5,64 m. Tato vzdálenost se měřila pásmem. Hranice kruhu pak byly označeny barevně vyznačovacím sprejem.

V každé kruhové ploše se zjišťoval počet jedinců, druh dřeviny a živí a mrtví jedinci. Dále se rozlišovali jedinci do 2 m výšky a jedinci vyšší jak 2 m. U jedinců vyšších jak 2 m se zjišťoval obvod kmene ve výčetní výšce. Obvody byly měřeny metrem. Každý změřený jedinec byl pro lepší orientaci označen barevnou páskou.

5.2 Zpracování a analýza dat

Veškeré změřené parametry z terénních prací byly přepisovány do elektronické podoby. Hodnoty byly zapsány zvláště pro transekt břízy, smrku i pro kruhové plochy. Prvním vyhodnocením bylo zjištění počtu jednotlivých druhů dřevin. Tyto hodnoty byly následně přepočítány na 1 ha porostní plochy. Veškeré hodnocené parametry byly zaznamenávány do tabulek a grafů.

Pro textovou část byl použit Microsoft Office Word 2007. Veškerá data pak byla zpracována v programu Microsoft Office Excel 2007 pomocí tabulek a grafů.

6. VÝSLEDKY

6.1 Dynamika a struktura březového porostu

6.1.1 Druhová struktura a početnost

V dubnu 2015 byl zjištěn celkový počet jedinců 8880 ks/ha. Převažovala bříza 6320 ks/ha s celkovým zastoupením 71 %, dále se zde vyskytoval smrk 1680 ks/ha, který měl zastoupení 19 % a ostatní dřeviny (jeřáb, modřín, habr a buk) se vyskytovaly v počtu 880 ks/ha s celkovým zastoupením 10 %. Z ostatních dřevin měl nejvyšší zastoupení jeřáb s necelými 95 %, toto zastoupení zůstalo stejné po celou dobu měření.

Při dalším měření na konci vegetační doby v listopadu 2015 počty jedinců mírně klesaly a lišilo se i zastoupení dřevin. Celkový počet dřevin na ploše byl 8640 ks/ha. Zastoupení břízy na ploše bylo 70 %. Zastoupení smrku stoupl na 20 % a celkové zastoupení ostatních dřevin se nezměnilo. Mezi měřeními v dubnu 2015 a listopadu 2016 se počet smrku a ostatních dřevin nezměnil. Rozdíl byl pouze u břízy, kde odumřelo 3,8 % počtu jedinců. Celková mortalita na ploše byla 2,7 %.

Při posledním měření v listopadu 2016 se snížily počty u všech dřevin. Celkový počet klesl na 7760 ks/ha. U smrku to bylo o 4,8 %, u břízy o 9,2 % a nejvyšší mortalita byla zaznamenána u ostatních dřevin o 27,3 %. Změnilo se i zastoupení dřevin. Bříza zaujímala z celkového zastoupení 71 %, smrk 21 % a zastoupení ostatních dřevin bylo 8 %.

Od počátku měření odumřelo na ploše 12,6 % jedinců. Nejvyšší pokles byl zaznamenán u ostatních dřevin 27,3 %. Naopak nejnižší pokles byl zaznamenán u smrku, pouhé 4,8 %. Mortalita břízy byla 12,7 %.

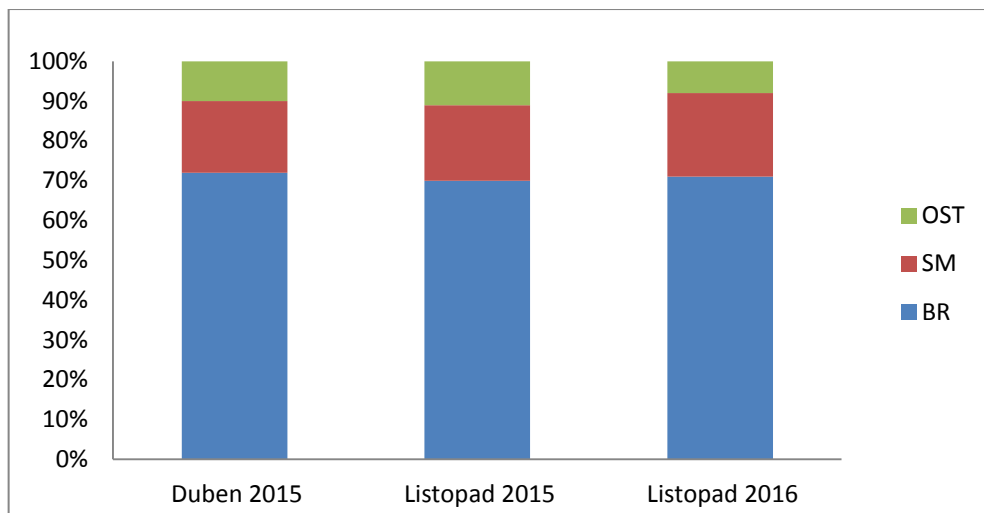
Dále je uvedena tabulka č. 2 se souhrnem počtů přirozené obnovy na hektar a obrázek č. 4 znázorňující počty jedinců přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin.

Při prvním měření se přirozená obnova vyskytovala na všech dílcích, pouze dílec č. 14 byl bez obnovy. Během měření v listopadu 2016 byl bez obnovy i dílec

č. 11. Výskyt břízy byl zaznamenán na všech 18 dílcích. Při prvním a druhém měření se smrk vyskytoval na 13 dílcích a při posledním měření byl na 12 dílcích. Ostatní dřeviny se nacházely na 8 dílcích a při poslední inventarizaci byl jejich výskyt zaznamenán pouze na 7 dílcích.

Tab. 2: Popisná statistika průměrných počtů dřevin na transektu břízy dle dílců (ks/ha)

	Dřevina	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Duben 2015	BR	6320	0	14400	4125,24
	SM	1680	0	3200	1287,48
	OST	880	0	4800	1287,48
	CELKEM	8880	0	14400	3539,64
Listopad 2015	BR	6080	0	12800	3806,52
	SM	1680	0	3200	1287,48
	OST	880	0	4800	1287,48
	CELKEM	8640	0	12800	3340,90
Listopad 2016	BR	5520	0	11200	3594,66
	SM	1600	0	3200	1338,66
	OST	640	0	3200	932,95
	CELKEM	7760	0	11200	3106,52



Obr. 4: Procentuální zastoupení dřevin na transektu břízy

6.1.2 Tloušťková struktura

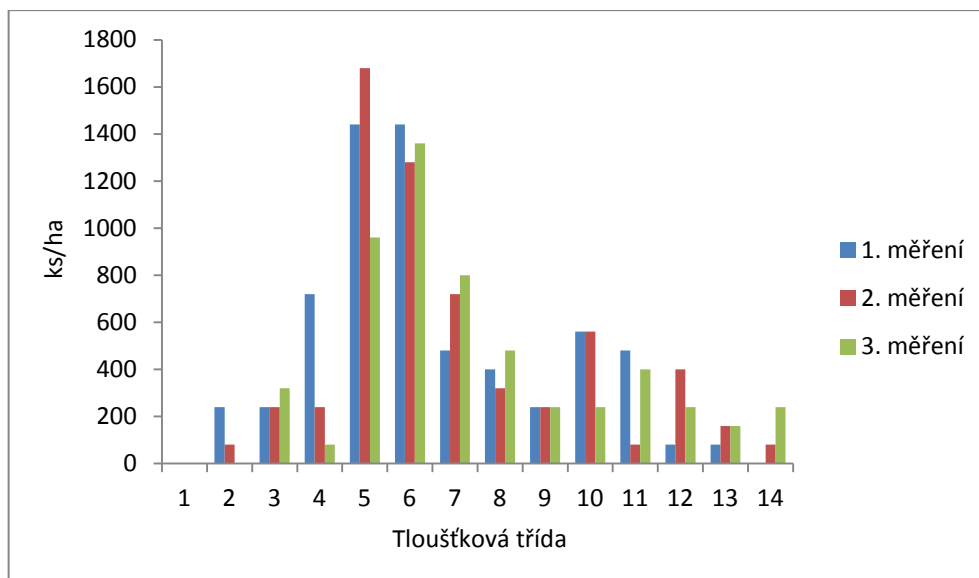
Nejvyšších dimenzí dosahovala bříza, ale její tloušťkový přírůst byl velmi nízký, při každém měření přibližně o 0,4 cm. U zbylých dřevin vyskytujících se na ploše, naměřené průměry dosahovaly výrazně nižších hodnot. Tloušťka kmene smrku v d1,3 nebyla změřena téměř u poloviny jedinců, jelikož tito jedinci nedosahovali stanovené výšky 1,3 m. Přesto se tloušťkový přírůst smrku neustále mírně zvyšoval, v průměru o 0,2 cm. U ostatních dřevin byl nejprve zaznamenán mírný přírůst. Při posledním měření průměrná tloušťka kmene klesla ještě níže, než byly první naměřené hodnoty.

V tabulce č. 3 jsou uvedeny průměrné hodnoty tloušťek kmene rozdělené dle dřevin, období a výšky měření.

Tab. 3: Popisná statistika průměrných tloušťek kmene na transektu bříza (cm)

	Dřevina	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Duben 2015 d1,3	BR	6,1	1,5	12,2	2,46
	SM	1,2	0,6	4,7	1,11
	OST	1,8	0,9	5,1	2,8
	CELKEM	4,7	0,6	12,2	3,07
Duben 2015 d0,1	BR	9,2	1,8	18,2	3,82
	SM	2,8	0,7	6,6	1,54
	OST	2,6	1,3	7	1,49
	CELKEM	7,3	0,7	18,2	4,44
Listopad 2015 d1,3	BR	6,5	1,5	13,2	2,63
	SM	1,3	0,7	5	1,52
	OST	1,9	0,9	5,3	1,24
	CELKEM	5	0,7	13,2	3,25
Listopad 2015 d0,1	BR	9,7	3	19,3	3,91
	SM	2,9	0,8	6,8	1,74
	OST	2,8	1,4	7,5	1,63
	CELKEM	7,6	0,8	19,3	4,64
Listopad 2016 d1,3	BR	6,9	2,3	13,6	2,78
	SM	3,1	0,3	5,4	1,6
	OST	1,6	1	4,2	0,63
	CELKEM	5,3	0,3	13,6	3,48
Listopad 2016 d0,1	BR	10,2	3,6	19,5	4,07
	SM	1,4	1,1	7,6	1,72
	OST	2,5	1,5	4,2	0,72
	CELKEM	8	1,1	19,5	4,88

Při prvním měření bylo nejvíce jedinců zastoupeno v tloušťkových třídách 4 - 5 cm a 5 - 6 cm. Během měření v následujícím roce se nejvíce jedinců vyskytovalo v tloušťkové třídě 4 - 5 cm. Při posledním měření byl zaznamenán nejvyšší počet jedinců v tloušťkovém stupni 5 - 6 cm. Z Obrázku č. 5 je zřejmé, že převažují jedinci v nižších tloušťkových třídách (levostranné rozdělení).

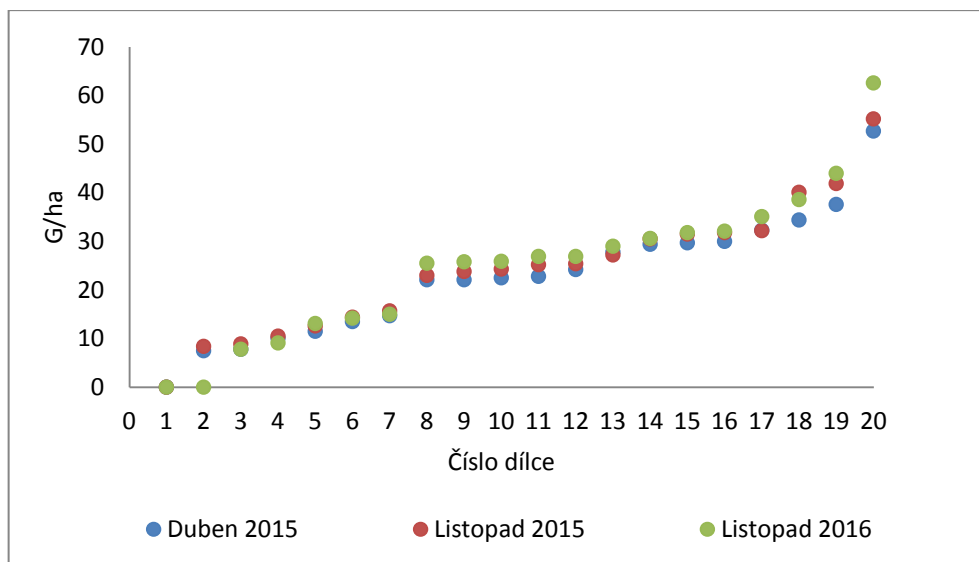


Obr. 5: Tloušťková struktura na transektu břízy

6.1.3 Výčetní kruhové základny

Obr. č. 6 znázorňuje naměřené hodnoty výčetních kruhových základen uváděných v $\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ dle jednotlivých ploch a období měření. Hodnoty vykazovaly značnou variabilitu a pohybovaly se v rozmezí od 0 do $62,6 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$. Průměrné hodnoty dle jednotlivých období měření zůstávaly téměř stejné, změnily se pouze při posledním měření o $1 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$. V Tab. 4 jsou uvedeny průměrné hodnoty výčetní kruhové základny na jeden hektar dle období měření.

Při prvním měření nejvyšší podíl z celkové VKZ zaujímala bříza 97 %, dále smrk 2 % a nejméně ostatní dřeviny 1 %. Při následujícím měření byly hodnoty velmi podobné. V následujícím měření bříza zaujímala z celkové VKZ 96 %, smrk 2 % a ostatní dřeviny 2 %. Při posledním měření bříza zaujímala z celkové VKZ 97 %, smrk 2 % a ostatní dřeviny 1 %.



Obr. 6: Graf pro výčetní kruhové základny dle jednotlivých dílců

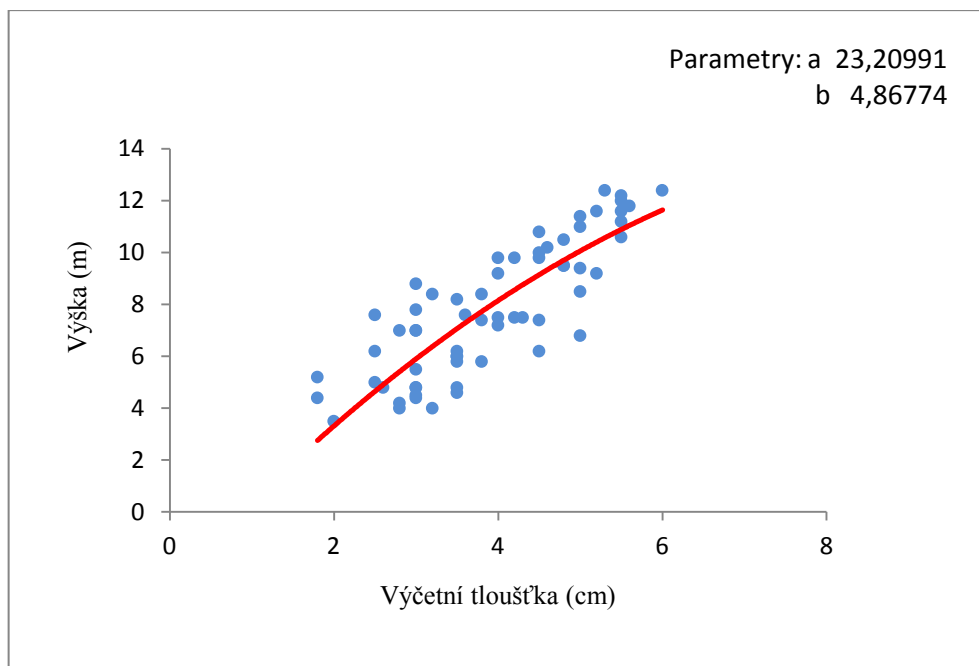
Tab. 4: Popisná statistika průměrných hodnot VKZ na transektu bříza ($\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$)

	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Duben 2015	24	0	52,7	11,95
Listopad 2015	24	0	55,2	12,88
Listopad 2016	25	0	62,6	14,79

6.1.4 Výšková struktura porostu

Nejvyšší naměřená hodnota byla 12,4 m. Průměrná výška porostu byla 7,8 m. V obrázku č. 7 jsou uvedeny jednotlivé výšky břízy v závislosti na průměru kmene ve výčetní výšce. Štíhlostní koeficient břízy dosahoval průměrné hodnoty 94,3. Nejvyšší vypočítaná hodnota byla 131.

Převážná většina jedinců břízy nacházejících se na ploše dosahovala výšky vyšší jak 2 m. Smrk a ostatní dřeviny se na ploše nacházely hlavně v podúrovni. Výšky 2 m nedosahovalo 80 % jedinců smrku a 75 % jedinců ostatních dřevin vyskytujících se na ploše. V celkovém poměru bylo na ploše 71 % jedinců vyšších jak 2 m a 29 % jedinců nižších jak 2 m. V tabulce č. 5 jsou uvedeny jednotlivé počty dřevin dle výškových tříd.



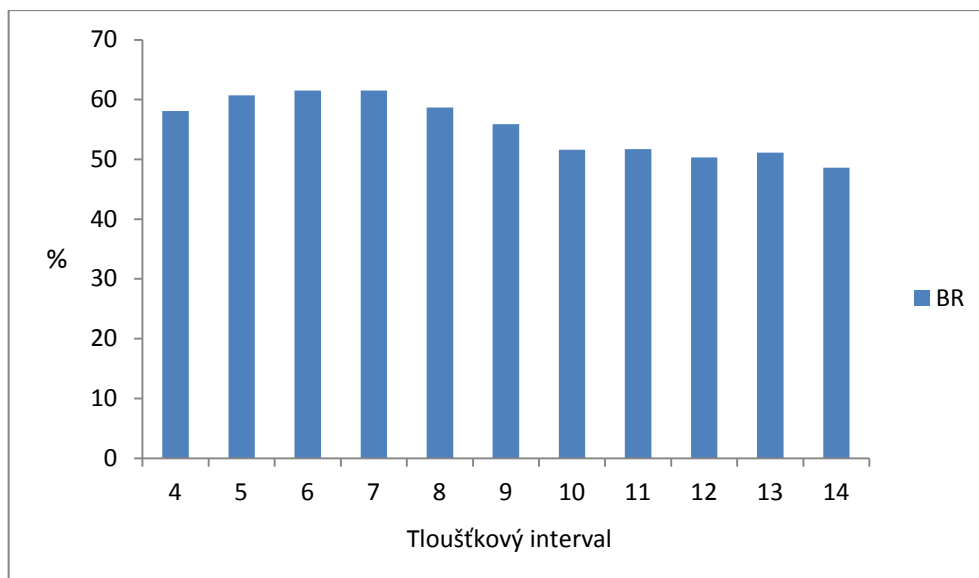
Obr. 7: Graf závislosti výšky na d1,3 pro břizu (Michajlovova výšková křivka)

Tab. 5: Počty dřevin ve výškové třídě (ks/ha)

Dřevina	<2 m (%)	>2 m (%)
BR	480 (9)	5 040 (91)
SM	1 280 (80)	320 (20)
OST	480 (75)	160 (25)
CELKEM	2 240 (29)	5 520 (71)

6.1.5 Výška nasazení koruny

Nejvyšší podíl výšky nasazení koruny byl necelých 75 %. Nejnižší podíl výšky nasazení koruny byl 37 %. Průměrná hodnota výšky nasazení koruny byla 57 %. Jedinci s nižším průměrem kmene měli podíl živé koruny celkově vyšší než jedinci s větším průměrem kmene. To je zřejmé i z obrázku č. 8.



Obr. 8: Podíl výšky nasazení koruny k celkové délce kmene

6.2 Variabilita ve struktuře obnovy na holině

6.2.1. Druhová struktura, početnost a zastoupení dřevin

Kruhová plocha č. 1. Na této ploše se mimo břízy a smrku vyskytoval i jeřáb ptačí a buk lesní. Nejvyšší zastoupení na ploše měla bříza 88 %, z toho 12 % byly souše. U smrku byl počet souší nižší – 4 % a celkově se na ploše vyskytoval ve 24 %. Mezi ostatními dřevinami žádní odumřelí jedinci nebyli a byli zastoupeni pouze 1 %. Celkově je tedy na ploše 90 % jedinců živých a 10 % jedinců mrtvých. Počet kusů na jeden hektar je uveden v tabulce č. 6.

Tab. 6: Počet jedinců na hektar a zastoupení - kruhová plocha č. 1

Dřevina	Počet ks/ha (%)	Počet ks/ha + souše (%)
BR	7 100 (75)	8 100 (77)
SM	2 300 (24)	2 400 (23)
OST	100 (1)	0 (0)
CELKEM	9 500 (100)	10 600 (100)

Kruhová plocha č. 2. Nejvyšší zastoupení na této ploše měla bříza 70 %. Z celkového počtu břízy bylo 18 % jedinců odumřelých. Zastoupení smrku bylo 25 %. Z ostatních dřevin byl zaznamenán pouze jeřáb 5 %. Na ploše bylo 86 % živých jedinců a odumřelí byli pouze jedinci břízy v 13 % z celkového počtu jedinců na ploše. Jednotlivé počty na hektar jsou uvedeny v tabulce č. 7.

Tab. 7: Počet jedinců na hektar a zastoupení – kruhová plocha č. 2

Dřevina	Počet ks/ha (%)	Počet ks/ha + souše (%)
BR	6 700 (70)	8200 (100)
SM	2 400 (25)	0 (0)
OST	500 (5)	0 (0)
CELKEM	9 600 (100)	11 100 (100)

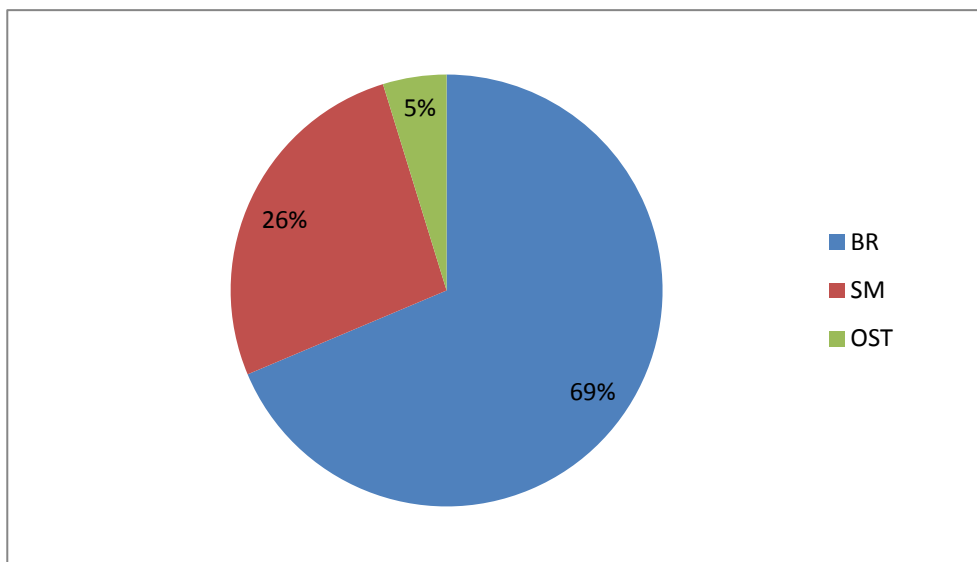
Kruhová plocha č. 3. Nejvyšší zastoupení na této ploše měla bříza 57 %. Z celkového počtu břízy bylo 17 % jedinců odumřelých. Vyšší zastoupení měl i smrk 33 %, ostatní dřeviny – jeřáb a habr zaujímali 10 %. Na ploše bylo 90 % živých jedinců a odumřelí byli pouze jedinci břízy v 10 % z celkového počtu jedinců na ploše. Počty jedinců na jeden hektar jsou znázorněny v tabulce č. 8.

Tab. 8: Počet jedinců na hektar a zastoupení - plocha č. 3

Dřevina	Počet ks/ha (%)	Počet ks/ha + souše (%)
BR	3 500 (57)	4 200 (100)
SM	2 000 (33)	0 (0)
OST	600 (10)	0 (0)
CELKEM	6 100 (100)	6 800 (100)

Na kruhových plochách převládala bříza 69 %. Následoval smrk 26 % a ostatní dřeviny (jeřáb, habr a buk) byly průměrně zastoupeny v 5 %. Na plochách se vyskytovalo 85 % živých jedinců břízy, 99 % smrku a mezi ostatními dřevinami žádné souše nebyly. Průměrně se na ploše nacházelo 1100 ks/ha souší. Celkově bylo na plochách 91 % jedinců živých a 9 % jedinců odumřelých.

Tabulka č. 9 pak znázorňuje průměrné kusy na jeden hektar, zjištěné pro všechny tři kruhové plochy.



Obr. 9: Zastoupení dle počtu dřevin na kruhových plochách

Tab. 9: Celkový počet jedinců na hektar a zastoupení

Dřevina	Počet ks/ha (%)	Počet ks/ha + souše (%)
BR	5 766,7 (69)	6 833,3 (75)
SM	2 233,3 (26)	2 266,7 (25)
OST	400 (5)	0 (0)
CELKEM	8 400 (100)	9 500 (100)

6.2.2 Výčetní kruhová základna

Vypočítané hodnoty VKZ na kruhových plochách byly velmi podobné. Hodnota VKZ v průměru dosahovala 24 m² na hektar. Hodnoty VKZ pro jednotlivé kruhové plochy znázorňuje tabulka č. 10. Nejvyšší podíl z VKZ zjištěné ze všech tří kruhových ploch zaujímala bříza – 91 %, dále smrk 8 % a ostatní dřeviny 1 %. Zjištěné hodnoty na jednotlivých kruhových plochách byly podobné. To je znázorněno v tabulce č. 11.

Tab. 10: Hodnoty VKZ na kruhových plochách (m².h⁻¹)

G na 1 ha	
1. Kruhová plocha	24
2. Kruhová plocha	24
3. Kruhová plocha	25

Tab. 11: Zastoupení dřevin dle VKZ (%)

	BR	SM	OST
1. Kruhová plocha	90	10	0
2. Kruhová plocha	95	4	1
3. Kruhová plocha	89	10	1
Celkem	91	8	1

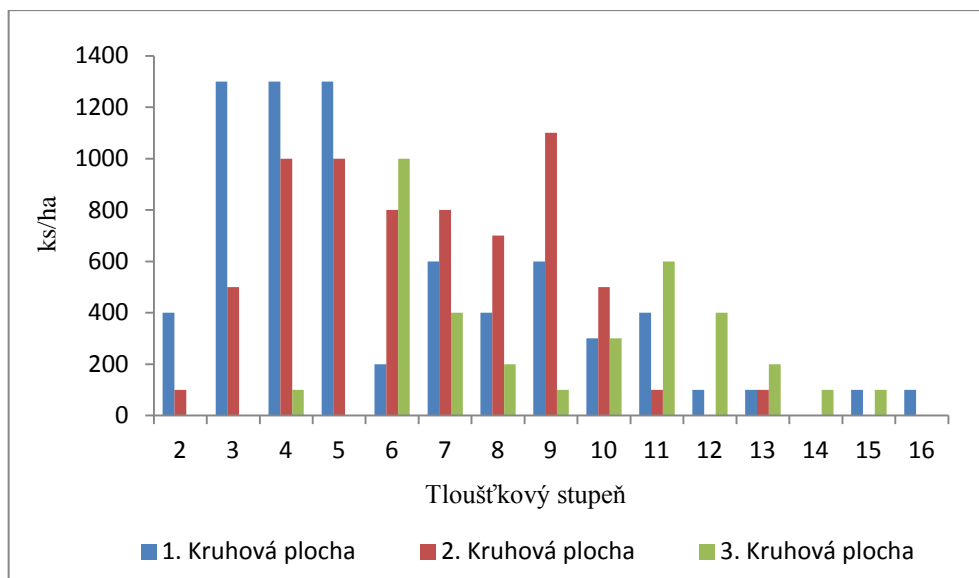
6.2.3 Tloušťková struktura kruhových ploch

Nejvyšších tloušťkových dimenzí dosahovala bříza. U smrku a ostatních dřevin byly naměřené průměry kmene nižší. Rozdíly v tloušťkové struktuře dle jednotlivých ploch, zvláště u břízy, byly poměrně vysoké. To je zřetelné z tabulky č. 12. Průměrná tloušťka břízy byla 6,7 cm, smrku 2,1 cm a ostatních dřevin byla 2,2 cm. Celková průměrná tloušťka vypočtena ze všech tří kruhových ploch byla 5,03 cm.

Rozdíly tlouštěk břízy v rámci kruhových ploch jsou zřejmé i v zastoupení v jednotlivých tloušťkových třídách, kde převažují jedinci v nižších tloušťkových třídách (levostranné rozdělení), (Obr. 10).

Tab. 12. Průměrné hodnoty kmene v d1,3 (cm)

	Dřevina	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. Kruhová plocha	BR	5,48	1,5	15,5	2,97
	SM	2,72	1,9	7,9	2,5
	OST	2	2	2	0
	CELKEM	4,7	1,5	15,5	3,26
2. Kruhová plocha	BR	6,07	2	12,74	2,41
	SM	1,5	2,71	5,10	1,74
	OST	2,04	1,4	2,87	0,56
	CELKEM	4,6	1,4	12,74	2,99
3. Kruhová plocha	BR	8,46	3,7	14,01	2,88
	SM	2,1	1,9	9,4	3,37
	OST	2,57	1,7	3,6	0,75
	CELKEM	5,8	1,7	14,01	4,67



Obr. 10: Tloušťková struktura břízy na kruhových plochách.

6.2.4 Výšková struktura porostu

Výšky 2 metrů dosahovali všichni jedinci břízy. Výšky 2 metrů nedosahovalo v průměru 61 % smrku. To je z celkového počtu jedinců smrku na ploše 1361 ks/ha. U smrku výšky 2 m dosahovalo průměrně 872 ks/ha (39 %). Ostatní dřeviny nacházející se na ploše nedosahovaly výšky 2 m v průměru v 70 % a to bylo z celkového počtu jedinců na ploše 281 ks/ha. Výšky vyšší jak 2 m dosahovalo v průměru 119 ks/ha (30 %). Z celkového počtu jedinců na ploše bylo průměrně vyšších jak 2 m 7049 ks/ha (84 %). Výšky 2 m v průměru nedosahuje 1351 ks/ha (16 %). Tabulka 13 znázorňuje počty jedinců dle výškových tříd na hektar a jejich zastoupení v jednotlivých kruhových plochách.

Tab. 13: Počty jedinců na hektar dle výškové třídy a zastoupení

Dřevina	1. Kruhová plocha		2. Kruhová plocha		3. Kruhová plocha	
	< 2m (%)	>2 m (%)	<2 m (%)	>2 m (%)	<2 m (%)	>2 m (%)
BR	0 (0)	7 100 (100)	0 (0)	6 700(100)	0 (0)	3 500(100)
SM	1 587 (62)	713 (38)	1 296 (54)	1 104 (46)	1 200 (60)	800 (40)
OST	53 (53)	47 (47)	335 (67)	165 (33)	456 (76)	144 (24)
CELKEM	766 (8)	8 734 (92)	1 631 (17)	7 969 (83)	1 656 (27)	4 444 (73)

6.3 Vyhodnocení transektu smrku

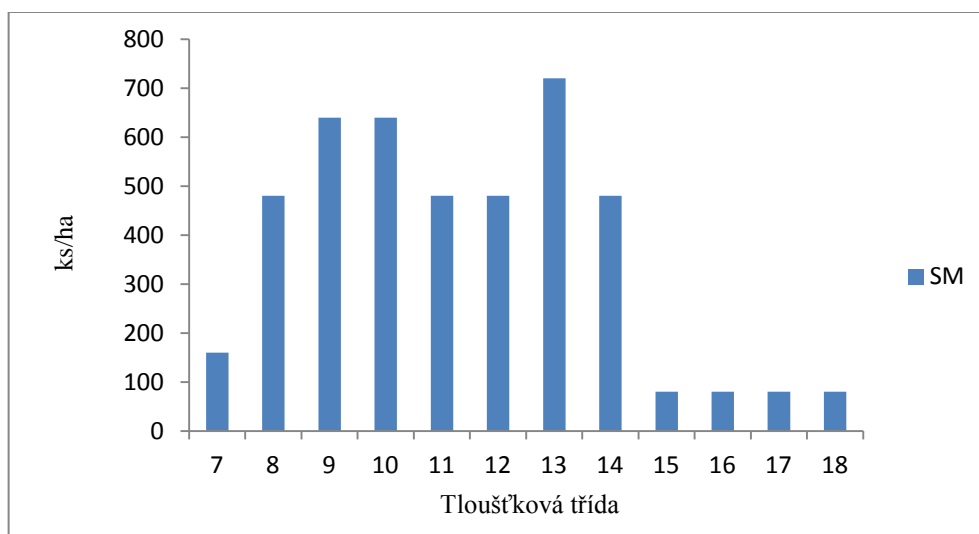
Na ploše se nacházelo 62 jedinců umělé obnovy smrku. Hustota porostu byla 4960 ks/ha. Hustota přirozené obnovy s převažujícím zastoupením smrku byla 640 ks/ha. Bříza se tu nacházela pouze v 6 %.

Hodnoty průměru kmene v d1,3 se u přirozeného zmlazení pohybovaly v rozmezí 2 – 4 cm. Nejnižší naměřený průměr kmene u umělé obnovy byl 7 cm a nejvyšší hodnota byla 17,7 cm. Nejvyšší počet jedinců byl v rozmezí mezi 12 - 13 cm, přesto nejvíce jedinců bylo zjištěno v nižších tloušťkových třídách (levostranné rozdělení). Celková průměrná tloušťka kmene byla 10,7 cm.

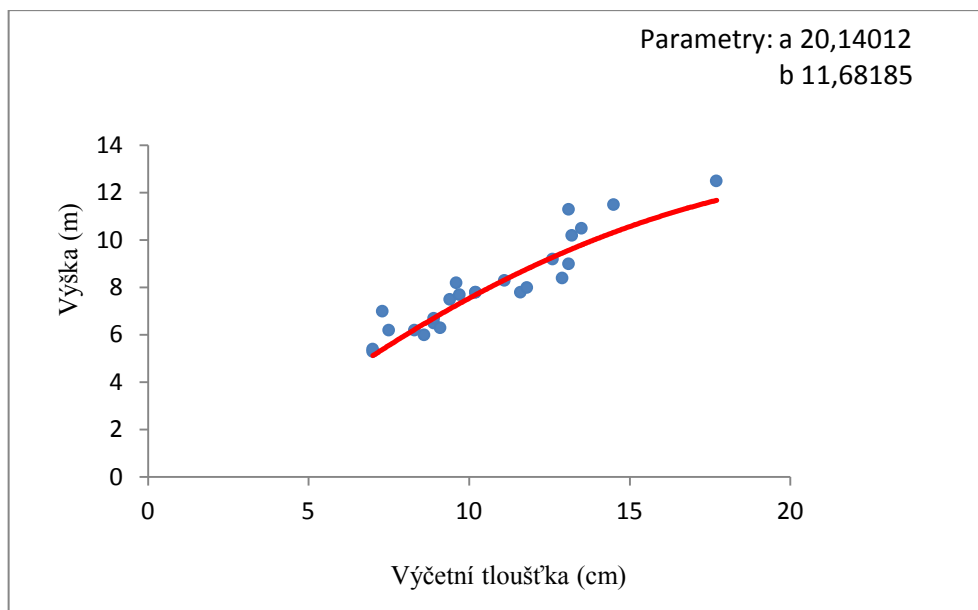
Výšky byly měřeny pouze u jedinců umělé obnovy a to u 25 z nich. Pro každý tloušťkový stupeň byla změřena alespoň jedna výška. Průměrná výška byla 7,86 m. Nejnižší naměřená hodnota byla 5,3 m a nejvyšší hodnota byla 12,5 m.

Štíhlostní koeficient pro smrk dosahoval průměrných hodnot 71,5, nejvyšší dosažená hodnota byla 102,6.

Výčetní kruhová základna dosáhla hodnoty 43,6 m².h⁻¹.



Obr. 11: Tloušťková struktura na transektu smrku



Obr. 12: Graf závislosti výška na $d_{1,3}$ pro smrk (Michajlovova výšková křivka)

6.4 Celkové zhodnocení transektu břízy a kruhových ploch

6.4.1 Druhová struktura a početnost

Celkový průměrný počet jedinců na hektar a zastoupení dřevin na transektu břízy bylo velmi podobné zjištěným hodnotám na kruhových plochách. Celkové počty jedinců na transektu břízy byly 7760 ks/ha. Na kruhových plochách byl zaznamenán vyšší počet jedinců 8400 ks/ha. V průměru bylo na ploše 8080 ks/ha.

Nejvyšší zastoupení bylo zaznamenáno u břízy. Na transektu bříza zaujímala 71 % z celkového zastoupení všech dřevin a průměrný počet jedinců na hektar byl 5520 ks. Zastoupení břízy na kruhových plochách bylo 69 % a vyskytovala se v počtu 5768 ks/ha. Celkový průměrný počet jedinců břízy na ploše byl 5644 ks/ha a celkové zastoupení činilo 70%.

Druhou nejčastější dřevinou na ploše byl smrk. Na transektu břízy se vyskytoval v počtu 1600 ks/ha s celkovým zastoupením 21 %. Na kruhových plochách se vyskytoval ve vyšších počtech 2233 ks/ha a podíl z celkového zastoupení dřevin na ploše byl také vyšší 26 %. Rozdílné hodnoty mezi transektem břízy a kruhovými plochami jsou zapříčiněné nerovnoměrným rozmístěním smrku po ploše. Průměrný počet jedinců smrku na ploše byl 1917 ks/ha a celkové zastoupení bylo 24 %.

Ostatní dřeviny (modřín, buk, habr a jeřáb) se na ploše vyskytovaly v nízkém počtu. Na transektu břízy byly v počtu 640 ks/ha a celkové zastoupení činilo 8 %. Na

kruhových plochách byly hodnoty ještě nižší. Počet jedinců byl zaznamenán v počtu 400 ks/ha a zastoupení bylo 5 %. Průměrný počet ostatních dřevin vyskytujících se na ploše byl 520 ks/ha a celkové zastoupení bylo 6 %, (Tab. 14).

Tab. 14: Počet jedinců na hektar a zastoupení (%)

Dřevina	Transekt břízy	Kruhové plochy	Celkový průměr
BR	5 520 (71)	5 768 (69)	5 644 (70)
SM	1 600 (21)	2 233 (26)	1 917 (24)
OST	640 (8)	400 (5)	520 (6)
CELKEM	7 760 (100)	8 400 (100)	8 080 (100)

6.4.2 Tloušťková struktura

Průměrné naměřené tloušťky z transektu břízy a kruhových ploch byly podobné. Nejmenší rozdíly byly u břízy. Celková průměrná tloušťka kmene na ploše byla 6,8 cm. Nejvyšší rozdíly byly zaznamenány u smrku. Celková průměrná tloušťka kmene byla 2,6 cm. Rozdíly v tloušťce kmene byly zaznamenány i u ostatních dřevin, průměrná tloušťka byla 1,9 cm. Celková průměrná tloušťka kmene celého porostu byla 5,2 cm.

V tabulce č. 15 jsou uvedeny rozdíly tlouštěk dřevin pro transekt břízy a kruhové plochy.

Tab. 15: Průměry kmene v d1,3 (cm)

Druh dřeviny	Transekt bříza	Kruhové plochy	Celkový průměr
BR	6,9	6,7	6,8
SM	3,1	2,1	2,6
OST	1,6	2,2	1,9
CELKEM	5,3	5,03	5,2

6.4.3 Výčetní kruhová základna

Hodnota VKZ pro transekt břízy byla 25 m² na hektar a průměrná hodnota VKZ na kruhových plochách vyšla podobně 24 m² na hektar. V procentuálním zastoupení dřevin ve VKZ dominovala bříza, která v průměru zaujímala 94 %. Druhou nejčastější dřevinou byl smrk, který v průměru zaujímal 5 %. Nejmenší část VKZ zaujímaly ostatní dřeviny pouhé 1 %.

Tab. 16: Procentuální zastoupení dřevin ve VKZ

Dřevina	Transekt břízy	Kruhové plochy	Celkový průměr
BR	97	91	94
SM	2	8	5
OST	1	1	1

6.4.4 Výškové členění porostu

Průměrná výška porostu dosahovala 7,8 m. V horním stromovém patře byla dominantní dřevinou bříza. Všechny jedinci břízy na kruhové ploše byli vyšší jak 2 m. Na transektu břízy pouze 9 % jedinců břízy nedosáhlo 2 m. Celkově bylo na ploše jedinců nižších jak 2 m 4 % (240 ks/ha). Výšky vyšší jak 2 m dosáhlo 96 % jedinců (5404 ks/ha).

Smrk a ostatní dřeviny se vyskytovaly převážně v podúrovni. Zastoupení smrku ve výškových třídách na transektu břízy a kruhových ploch bylo rozdílné. Průměrně se na ploše nacházelo 68 % jedinců smrku nižších jak 2 m (1321 ks/ha) a 32 % jedinců vyšších jak 2 m (596 ks/ha). U ostatních dřevin byly hodnoty podobné. Průměrně se na ploše nacházelo 380 ks/ha jedinců nižších jak 2 m, to bylo 73 % z celkového počtu ostatních dřevin. Jedinců vyšších jak 2 m bylo průměrně na ploše 140 ks/ha, to bylo 27 % z celkového počtu ostatních dřevin.

Při celkovém součtu se na ploše průměrně nacházelo 1795 ks/ha nižších jedinců jak 2 m (22 %). Jedinců vyšších jak 2 m bylo na ploše 6285 ks/ha (78 %) z celkového počtu.

Tab. 17: Počty jedinců na hektar dle výškové třídy

Dřevina	Transekt bříza		Kruhové plochy		Celkem	
	< 2m (%)	>2 m (%)	<2 m (%)	>2 m (%)	<2 m (%)	>2 m (%)
BR	480 (9)	5 040 (91)	0 (0)	5 767(100)	240 (4)	5 404 (96)
SM	1 280 (80)	320 (20)	1 361 (61)	872 (39)	1 321 (68)	596 (32)
OST	480 (75)	160 (25)	281 (70)	119 (30)	380 (73)	140 (27)
CELKEM	2 240 (29)	5 520 (71)	1 351 (16)	7 049 (84)	1 795 (22)	6 285 (78)

6.5 Porovnání umělé obnovy smrku s obnovou přirozenou

Vyšší hustota porostu byla zaznamenána u přirozené obnovy 8080 ks/ha. U umělé obnovy smrku byla hustota porostu nižší 4960 ks/ha. Smrk byl v transektu pravidelně rozmístěn. V transektu břízy byl často zaznamenán výskyt jedinců v hloučcích. Jedinci v transektu smrku byly přibližně v jedné výškové úrovni. Transekt břízy vykazoval vysokou výškovou variabilitu, přesto průměrná výška transektu břízy i transektu smrku dosahovala stejné hodnoty 7,8 m. Průměrná tloušťka kmene v transektu smrku byla 10,7 cm. Průměrná tloušťka kmene v transektu břízy byla více jak o polovinu nižší 5,2 cm. To se projevilo i na štíhlostním koeficientu. V transektu břízy byl průměrný štíhlostní koeficient 94,3 a v transektu smrku štíhlostní koeficient dosáhl hodnoty 71,5. Rozdíl byl i v maximální hodnotě štíhlostního koeficientu, kdy u smrku byla nejvyšší vypočtená hodnota 102,6 a u břízy 131. Vysoký rozdíl byl zaznamenán i v hodnotě VKZ. Hodnota VKZ pro transekt smrku byla 43,6 a hodnota VKZ v transektu břízy byla 24,5.

7 DISKUSE

Kalamitní holiny se často vyznačují nepříznivými růstovými podmínkami, které mohou být zapříčiněné extrémními klimatickými vlivy a zvýšeným rizikem výskytu buřene (Souček et al. 2016). Pěňčík et al. (1958) uvádí, že extrémní podmínky holých ploch můžeme zmírnit za pomoci přípravných porostů. Přípravné porosty jsou často tvořeny dřevinami pionýrského charakteru, jako je například bříza, která byla součástí šetření v této práci.

Plíva (1987) uvádí v SLT 4K jako cílovou druhovou skladbu: smrk 70 %, buk 20 % a modřín 1 %. Tyto dřeviny byly zjištěny i v rámci mého šetření. Při poslední inventarizaci bylo na transektu zjištěno nejvyšší zastoupení břízy (70 %), druhou nejčastější dřevinou na ploše byl smrk (24 %) a podíl ostatních dřevin (modřín, buk, habr, jeřáb) byl pouze 6 %. Zastoupení dřevin se během tříletého období šetření téměř neměnilo. Výrazné rozdíly nebyly zaznamenány ani mezi kruhovými plochami a transektem břízy. Souček (2016) uvádí, že pro přirozenou obnovu jsou rozhodujícím zdrojem semenného materiálu okolní porosty nebo stromy rostoucí na kalamitní holině. To se potvrdilo i v mé práci, kdy v okolních porostech převažuje smrk a častou dřevinou byla i bříza.

Při prvním šetření se na transektu břízy nacházelo 8880 ks/ha. Během posledního šetření klesl počet na 7760 ks/ha. Dle růstových tabulek (Černý, Pařez 1998) by hustota porostu měla být 3672 ks/ha. Celková mortalita byla 12,6 %. Na ploše se nacházelo 1100 ks/ha březových souší. Podobné hodnoty zjistil Špulák et al. (2010) na lokalitě Krahulec v 5 LVS, svěží edafické kategorie, kde bylo březových souší 1000 ks/ha. Největší úmrtnost byla zaznamenána u ostatních dřevin 27,3 % (jeřáb, modřín, habr a buk), nejvíce pak u jeřábu. Úředníček (2010) uvádí, že jeřáb v mládí dokáže růst v zástínu, ale jeho nároky na světlo se postupně zvyšují. Z toho lze usuzovat, že zastoupení jeřábu na ploše bude klesat i v následujících letech.

Průměrné hodnoty výčetní kruhové základny byly v průměru 24,5 m² na hektar. V porovnání s růstovými tabulkami (Černý, Pařez 1998), byla hodnota VKZ zjištěná v této práci mnohem vyšší než hodnota tabulková (15,3 m² na hektar), což vypovídá o překmenění porostu. Hodnoty naměřené Špulákem et al. (2014) byly také nižší než hodnoty mnou zjištěné. Na lokalitě Kozínek hodnota kruhové základny dosahovala v průměru 17,2 m² na hektar a na lokalitě Horní Bradlo (SLT 5K) 18,9 m² na hektar.

Hlavní podíl kruhové základny zjištěné v této práci zaujímala bříza 94 %, smrk pak pouze 5 % a ostatní dřeviny 1 %. Podobné hodnoty zjistil i Martiník, Adamec (2016), kdy podíl břízy na kruhové základně byl 85 - 96 %.

Košulič (2010) uvádí, že jako první osidlují holé plochy pionýrské dřeviny, ale nálet klimaxových dřevin se časem také dostaví. Průměrné stáří břízy na ploše lze podle letokruhů odhadovat v průměru na 12 let. Odhadnuté stáří smrku dle přeslenů bylo v rozmezí cca 4? - 12 let (vlastní pozorování). Z toho lze usuzovat, že nálet břízy a smrku probíhal současně, ale smrk nalétával i později.

Horní stromové patro bylo tvořeno převážně břízou. Smrk a ostatní dřeviny se nacházely hlavně v podrostu. Podobné údaje zjistili Martiník, Adamec (2016), kdy ve výškové třídě nad 2 m dominovala bříza a ve výškové třídě do 2 m byly významně zastoupeny jehličnany, nejvíce pak smrk. Musil, Hamerník (2007) uvádějí, že smrk dokáže růst v zástínu pod porostem i několik let. Podle růstových tabulek (Černý, Pařez 1998) by horní výšky porostu měly být 9,4 m. Horní výška naměřená v rámci této práce je vyšší - 12 m.

Během měření byl zaznamenán stálý tloušťkový přírůst břízy i smrku. U břízy to bylo v průměru o 0,4 cm a u smrku o 0,2 cm. Hodnota průměrné tloušťky ostatních dřevin byla při posledním měření nižší než při měření prvním. Příčinou byla vysoká mortalita těchto dřevin i jedinců vyšších tloušťkových dimenzí.

Průměrná naměřená tloušťka porostu ve výčetní výšce byla 5,2 cm. Mezi jednotlivými dřevinami byly velké rozdíly. Jejich pravděpodobnou příčinou bylo nejen různé stáří jedinců, ale i výškové postavení v porostu. Nejvyšších hodnot dosahovala bříza v průměru 6,8 cm, avšak při srovnání s růstovými tabulkami (Černý, Pařez 1998) by tloušťka kmene měla dosahovat hodnoty 7,3 cm. Z tohoto lze usuzovat, že porost břízy byl přeštíhlený. Smrk dosahoval průměrné tloušťky 2,6 cm a ostatní dřeviny 1,2 cm. Průměrná tloušťka břízy dosahovala vyšších hodnot než průměrná tloušťka naměřená Špulákem (2010) na lokatitě Krahulec, kde nejčastější zastoupení bylo ve výškových třídách 0 - 2 cm a 2 - 4 cm.

Martiník, Mauer (2012) konstatovali, že většina přípravných porostů se neobejde bez porostní výchovy. Hlavním důvodem je vysoká labilita mladých březových porostů vůči sněhu. Nejčastější poškození způsobené sněhem v březových porostech je nenávratné ohnutí kmene (Martiník, Mauer 2010). To se projevilo u několika jedinců s vysokým štíhlostním koeficientem. Průměrná hodnota štíhlostního koeficientu byla 94,3. Nejvyšší vypočtený štíhlostní koeficient dosahoval hodnoty 131 a celkově

hodnoty štíhlostního koeficientu na ploše byly velmi variabilní, to může být zapříčiněné rozdílnou hustotou a výškovým postavením břízy v jednotlivých částech porostu. V místech s nižší hustotou byl nižší i štíhlostní koeficient. Podle Martiníka (2012) štíhlostní koeficient v 15 let starém porostu by měl dosahovat maximální hodnoty 100.

Průměrný změřený podíl nasazení výšky koruny byl 57 %. Martiník, Adamec (2016) zjistili na lokalitě Velká Polom hodnotu 64,2 % a na lokalitě Hlubočec ve srovnatelných podmínkách 4 LVS, že výška nasazení koruny v průměru nedosahovala 50 %. Jedním z indikátorů stability mladých porostů je výška nasazení koruny. Podíl zelené koruny nad 50 % je předpokladem pro vyšší stabilitu porostu (Martiník, Mauer 2012). Z toho plyne, že výška nasazení koruny byla vyhovující.

Špulák et al. (2010) zjistil při hodnocení porostů vzniklých sukcesí na bývalé zemědělské půdě značnou variabilitu v hustotě jednotlivých porostů. Špulák et al. (2014) na lokalitě Horní Bradlo (SLT 5K, věk porostu 10 let) naměřil hustotu porostu 15400 ks/ha. Mnohem nižší hodnoty naměřil Špulák et al. (2010) na lokalitě Krahulec (věk porostu 13 let) 4 - 6 tisíc ks/ha. Variabilita v hustotě byla zaznamenána i v rámci plochy. Rozdíl byl patrný při srovnání kruhových ploch a transektu břízy, ale i mezi jednotlivými kruhovými plochami. Největší rozdíly byly mezi jednotlivými dílci na transektu břízy, kde nejvyšší hustota na dílci byla 13846 ks/ha a některé dílce byly zcela bez obnovy. Příčinou těchto rozdílů byl výskyt dřevin v hloučcích, nejvýrazněji u smrku.

Umělá obnova smrku se pravděpodobně vyskytovala na ploše ještě před větrnou kalamitou, její stáří podle přeslenů bylo odhadnuto na 20 let. Celkově vyšší hustotu porostu vykazovala přirozená obnova 8080 ks/ha, hustota na transektu smrku byla 4960 ks/ha. Rozdíl byl zaznamenán i ve výškové struktuře porostu. Smrk se na transektu vyskytoval přibližně v jedné úrovni. Přirozená obnova vykazovala různorodou výškovou strukturu, přesto průměrná výška se nelišila (7,8). Úředníček (1995) uvádí, že bříza vykazuje v mládí velmi rychlý růst. Na transektu smrku byla zaznamenána průměrná tloušťka kmene o polovinu vyšší než v přirozené obnově břízy. To bylo zapříčiněné vyšší hustotou přirozené obnovy. Z toho plyne, že rozdíl byl i ve štíhlostním koeficientu. U transektu smrku byla průměrná hodnota 71,5 a v přirozené obnově 94,3. Lze tedy usuzovat, že smrk by měl vykazovat vyšší stabilitu porostu. Dle taxačních tabulek (ÚHUL) hodnota absolutní výškové bonity pro břízu byla 1 a pro smrk 4.

8 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo provést analýzu stavu obnovy na vybrané kalamitní holině v oblasti východních Čech. Za tímto účelem byla založena série výzkumných ploch (transekt břízy, transekt smrku a kruhové základny) na holině o velikosti 5 ha vzniklé v roce 2005. Šetření na transektu břízy probíhala v letech 2015 – 2016 a sběr dat proběhl celkem třikrát. Zjišťoval se druh, počet, tloušťka a výšky jedinců. Výšky byly změřené pouze v listopadu 2016. Dále byla hodnocena mortalita a rozmístění jedinců na ploše. Cílem jednorázového šetření na transektu smrku bylo srovnat strukturu smrku založenou umělou obnovou s porostem vzniklým přirozenou obnovou. Inventarizace na dílčích plochách proběhla rovněž jednorázově s cílem zjištění variability na sukcesní ploše.

Celkový průměr počtu jedinců na ploše byl 8080 ks/ha a počet jedinců během tříletého měření klesl o 12,6 %. Dominantní dřevinou na ploše byla bříza, která tvořila hlavní složku horního stromového patra porostu. Bříza se vyskytuje v celé části holiny a vykazuje vysoký potenciál obnovy a přirůstání. Průměrný počet jedinců břízy na ploše byl 5644 ks/ha.

Další dřevinou nacházející se na ploše byl smrk, který se vyskytoval pouze v podúrovni. Prostorové rozmístění na ploše bylo velmi nepravidelné. Celkové zastoupení smrku bylo 24 % a průměrný počet jedinců byl 1917 ks/ha. Jako u jediné dřeviny se jeho zastoupení během jednotlivých měření zvyšovalo.

Dále se na ploše nacházel modřín opadavý, buk lesní, habr obecný a jeřáb ptačí, které se vyskytovali pouze v podúrovni, jejich celkové zastoupení bylo 6 % a postupně se snižovalo, nejvíce u jeřábu. U těchto dřevin byla zaznamenána nejvyšší mortalita. Celkový průměrný počet jedinců na ploše byl 560 ks/ha.

Výčetní kruhová základna dosahovala průměrných hodnot 24,5 m² na hektar a její velikost dle jednotlivých dílců v transektu břízy byla velmi rozdílná. Během jednotlivých měření se její velikost téměř neměnila. Průměrné hodnoty naměřené na kruhových plochách a v transektu břízy byly podobné.

Celkově byla na ploše zjištěna vysoká variabilita v hustotě porostu. Vysoké rozdíly vykazovaly i jednotlivé tloušťky kmene břízy a celkově byl porost výrazně výškově diferencován.

Průměrná výška přirozené obnovy břízy a umělé obnovy smrku dosáhla stejné hodnoty 7,8 m. Průměrné tloušťky byly vyšší u smrku z umělé obnovy, což se projevilo i na štíhlostním koeficientu, který u smrku dosahoval průměrné hodnoty 71,5 a u břízy 94,3. Výrazně větší hodnoty oproti přirozené obnově dosáhla hodnota výčetní kruhové základny, která byla 43,6 m² na hektar. Počet jedinců na ploše byl oproti přirozené obnově nižší 4960 ks/ha.

V práci bylo potvrzeno, že bříza na kalamitních holinách vykazuje vysoký potenciál a svým výskytem přispívá k vyšší biodiverzitě porostu. V rámci mého šetření lze hovořit o úspěšném vytvoření přípravného porostu břízy. Přesto by bylo vhodné se více zaměřit na výchovu porostu, to by mohlo přispět ke zvýšení tloušťkového přírůstu. Přestíhnutí jedinci vykazují nižší stabilitu a může pak docházet k předčasným rozpadům březových porostů. Rozmístění smrku na ploše je velmi nepravidelné, proto bych doporučovala zahájit do míst s nižší hustotou podsadbu cílových dřevin.

9 SUMMARY

The aim of this thesis was to evaluate the regeneration of a specific disaster area located in the eastern Bohemia. For this purpose, a long-lasting research area of 125 m² was created on the territory of the disaster area sized 5 ha. The research was carried out in years 2015 – 2016 and data was collected three times. The data included measurements of number of trees, their thickness, height and type of the tree species. The final part of this thesis presented the evaluation of artificial regeneration of spruce growing in the disaster area.

The overall average number of trees in the area was 8080 trees/ha. During the last data collection the recovery process was found on 18 of 20 parts, whereas the remaining 2 parts showed no recovery. Total number of trees dropped by 12.6 %.

The stand was dominated by birch, which was the main component of the upper level of the stand. The birch trees were spaced regularly and showed high potential in the regeneration and growth. The average density in the area was 5644 trees/ha.

Another tree species was the spruce, which grew on the sublevel stand, and whose spacing was rather irregular. The share was 24 % and the average density was 1917 trees/ha. The spruce was the only tree species whose share showed a slight increase.

Among other tree species on the stand, there was the larch, beech, hornbeam and crab. They only grew in sublevel area and their share was 6 %, which gradually decreased. These species exhibited the highest mortality. The average number was 560 trees/ha.

The circular base area reached the average of 24.5 m²/ha. The sizes of separate parts in birch stands transects were different. During measurements the circular base hardly changed. Average values on circular bases and on transects of birch stands were similar.

The average height of naturally regenerated birch and artificially regenerated spruce were of the same value 7.8 m. Average thickness was higher in artificial regeneration. Consequently, the slenderness ratio was 71.5 for spruce, and 94.3 for birch. The value of circular base was significantly higher compared to the natural regeneration. It was 43.6 m²/ha. The number of spruce trees was lower than in naturally regenerated birch, i.e. 4950 trees/ha.

10 LITERÁRNÍ PŘEHLED

AOPK, Rychnov nad kněžnou [online] citováno 18. 3. 2017. Dostupné na Word Wide Web: <http://orlickehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/klimaticke-pomery/>

ČERNÝ, M., PAŘEZ, J., 1998. Růstové tabulky dřevin České republiky. Modřín, jedle, jasan, bříza, olše černá, topol, habr, akát, douglaska. Jílové u Prahy, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů. 199 s.

FABRIKA, M., PRETZSCH, H., 2011. Analýza a modelovanie lesných ekosystémov. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 599 s. ISBN 978-80-228-2181-0.

KANTOR, P. et al. 2014. Pěstění lesa, skripta – učební text, Mendelova univerzita v Brně, 153 s.

KOŠULIČ, M., 2010. Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. Brno: Občanské sdružení FSR ČR, 449 s. ISBN 978-80-254-6434-2.

KOŠULIČ, M., 2006. Stabilita přírodního lesa. Lesnická práce 85 (01): 24-25.

KULA, E., 2011. Bříza a její význam pro trvalý rozvoj lesa v imisních oblastech. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 278 s. ISBN 978-80-7458-017-8.

LESNÍ HOSPODÁŘSKÉ OSNOVY, LS Rychnov nad Kněžnou, 2011 – 2020.

MARTINÍK, A., 2012. Bříza – „mocná“ dřevina a nemocné lesy. Lesnická práce 91 (12): 22-24.

MARTINÍK, A., ADAMEC, Z., 2016. Rozdíl ve struktuře mladých březových porostů vzniklých na holině a pod porostem v oblasti chřadnoucích smrčín na severní moravě. Zprávy lesnického výzkumu, 61 (4): 271 – 278.

MARTINÍK, A., MAUER, O., 2012. Snow damage to birch stands in Northern Moravia. *Journal of forest science* 58 (4): 181 – 192.

MAUER, O., 2009. Zakládání lesů I. Učební text. Brno, Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně, LDF, 172 s.

METZL, J., KOŠULIČ, M. 2006. 100 otázek a odpovědí k obhospodařování lesa přírodě blízkým způsobem. Vyd. 1. Brno, Občanské sdružení FSC ČR, 105 s. ISBN 80-239-67665

MÍCHAL, I., PETŘÍČEK V., 1999. Péče o chráněná území: II. Lesní společenstva. Praha: AOPK ČR, 714 s. ISBN 80-86064-14-X.

Mze, 1994. Lesnický naučný slovník. Praha, Mze, 743 s. ISBN 80-7084-111-7.

MUSIL, I., HAMERNÍK J. 2007. Jehličnaté dřeviny: přehled nahosemenných i výtrusných dřevin: lesnická dendrologie 1. Praha: Academia. 352 s. ISBN 978-80-200-1567-9.

Oblastní plán rozvoje lesů s platností 2000 – 2019. Přírodní lesní oblast 26. [online] citováno dne 18. 3. 2017. Dostupné na World Wide Web:

http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO26-Predhori_Orlickych_hor.pdf

PĚNČÍK, J. et al. 1958. Zalesňování kalamitních holin. Vyd. 1., Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 261 s.

PLÍVA, K., 1987. Typologický klasifikační systém ÚHUL. ÚHUL Brandýs nad Labem: 13 s.

PLÍVA, L., ŽLÁBEK, I., 1986. Přírodní lesní oblasti ČSR, 320 s., ISBN 07-095-86.

POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., 2007. Pěstování lesů I. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 315 s. ISBN 978-80-87154-07-6.

POLENO, Z et al. 2011. Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad černými lesy, lesnická práce, 319 s. ISBN 978-8087154-34-2.

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

SINGER, M., 2014. Les k nám promlouvá prostřednictvím disturbancí, zkusme naslouchat. Lesnická práce 93 (14): 24-27 s.

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

ŠPULÁK, O., SOUČEK, J., BARTOŠ, J., KACÁLEK, D., 2010. Potenciál mladých porostů s dominancí břízy vzniklých sukcesí na neobhospodařované orné půdě. Zprávy lesnického výzkumu, 55 (3): 165-170.

ŠPULÁK, O., SOUČEK, J., LEUGNER, H., 2014. Variabilita struktury mladých převážně březových porostů vzniklých sukcesí na holinách kalamitního charakteru. In Štefančík, I. (ed.): Proceeding of Central European Silviculture. Zvolen, 9. – 10. září 2014. Zvolen, Národné lesnícké centrum: 68-74.

ÚRADNÍČEK, L., CHMELAR, J., 1995. Dendrologie lesnická: 2. část, Listníče I (Angiospermae). Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 119 s. ISBN 80-7157-169-5. 119 stran.

VACEK, S. et al. 2007. Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 447 s. ISBN 978-80-86386-99-7.

Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2015 [online] citováno dne 8. 4. 2017.

Dostupné na World Wide Web:

http://eagri.cz/public/web/file/505329/Zprava_o_stavu_lesa_2015.pdf

11 SEZNAM ZKRATEK OBRÁZKŮ A TABULEK

Zkratky

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
BR	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i> Roth.)
°C	stupeň Celsia
cca	circa (cirka)
CHS	cílový hospodářský soubor
cm	centimetr
ČR	Česká republika
et al.	Et alii (a kolektiv)
G	kruhová základna
HS	hospodářský soubor
ks/ha	kus na hektar
LS	lesní správa
LVS	lesní vegetační stupeň
m	metr
m ²	metr čtverečný
m ² .ha ⁻¹	metr čtverečný na hektar
např.	například
obr.	obrázek
OPRL	oblastní plán rozvoje lesů
PLO	přírodní lesní oblast
sm	smrk ztepilý (<i>Picea abies</i> (L.) Karsten)
tab.	tabulka
VKZ	výčetní kruhová základna

Seznam obrázků

Obr. 1: Podíl přirozené obnovy na celkové ploše lesa ČR	21
Obr. 2: Rozmístění výzkumných ploch na holině.....	26
Obr. 3: Procentuální zastoupení dřevin v okolních porostech	27
Obr. 4: Procentuální zastoupení dřevin na transektu břízy.....	32
Obr. 5: Tloušťková struktura na transektu břízy.....	34
Obr. 6: Graf pro výčetní kruhové základny dle jednotlivých dílců	35
Obr. 7: Graf závislosti výšky na $d_{1,3}$ pro břízu (Michajlovova výšková křivka)	36
Obr. 8: Podíl výšky nasazení koruny k celkové délce kmene	37
Obr. 9: Zastoupení dle počtu dřevin na kruhových plochách.....	39
Obr. 10: Tloušťková struktura břízy na kruhových plochách.....	41
Obr. 11: Tloušťková struktura na transektu smrku.....	42
Obr. 12: Graf závislosti výšky na $d_{1,3}$ pro smrk (Michajlovova výšková křivka).....	43

Seznam Tabulek

Tab. 1: Obnova lesa v hektarech.....	20
Tab. 2: Popisná statistika průměrných počtů dřevin na transektu bříza	32
Tab. 3: Popisná statistika průměrných tlouštěk kmene na transektu bříza (cm).....	33
Tab. 4: Popisná statistika průměrných hodnot na VKZ na transektu břízy ($m^2 \cdot ha^{-1}$).....	35
Tab. 5: Počty dřevin ve výškové třídě (ks/ha)	36
Tab. 6: Počet jedinců na hektar a zastoupení – plocha č. 1	37
Tab. 7: Počet jedinců na hektar a zastoupení – plocha č. 2	38
Tab. 8: Počet jedinců na hektar a zastoupení – plocha č. 3	38
Tab. 9: Celkový počet jedinců na hektar a zastoupení	39
Tab. 10: Hodnoty VKZ na kruhových plochách ($m^2 \cdot ha^{-1}$)	39
Tab. 11: Zastoupení dřevin dle VKZ (%).....	40
Tab. 12: Průměrné hodnoty kmene v $d_{1,3}$ (cm)	40
Tab. 13: Počty jedinců na hektar dle výškové třídy a zastoupení.....	41
Tab. 14: Počet jedinců na hektar a zastoupení (%).....	44
Tab. 15 Průměry kmene v $d_{1,3}$ (cm)	44
Tab. 16: Procentuální zastoupení dřevin ve VKZ.....	45
Tab. 17: Počty jedinců na hektar dle výškové třídy.....	46

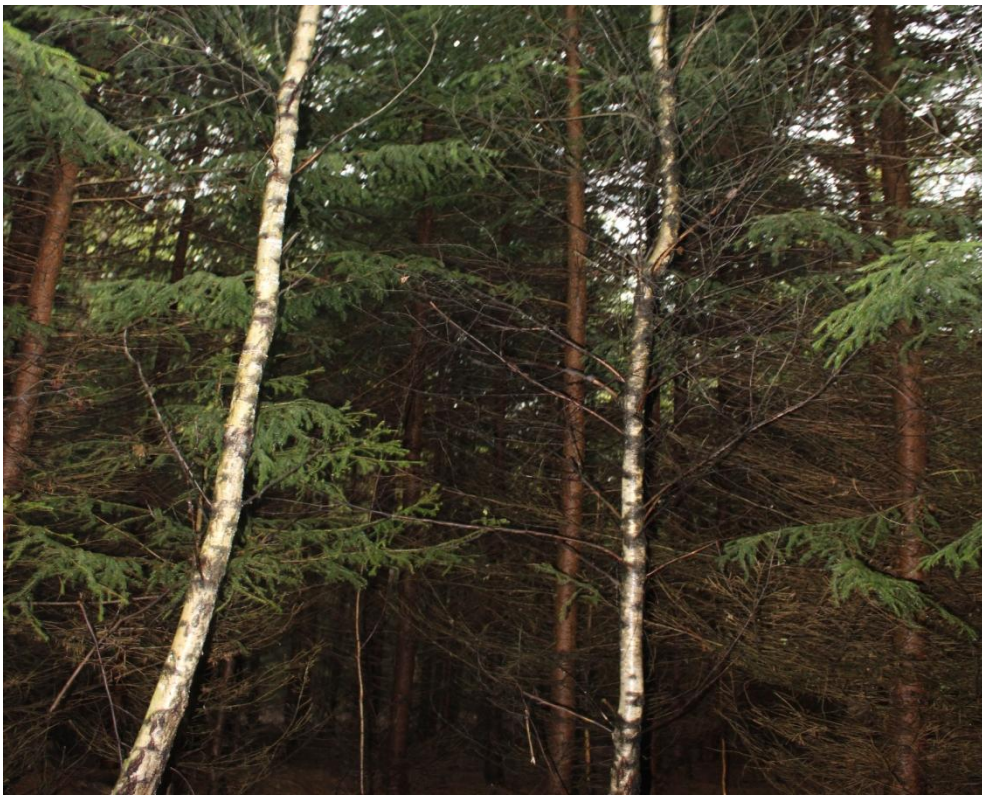
12 PŘÍLOHY



Příloha 1 Umístění výzkumné plochy 1 : 30000



Příloha 2 Přirozená obnova



Příloha 3 Umělá obnova smrku

Transekt bříza – počet ks/ha							
Číslo dílce	Dřevina	Duben 2015		Listopad 2015		Listopad 2016	
			Celkem		Celkem		Celkem
1.	BR	4 800	4 800	4 800	4 800	3 200	3 200
2.	BR	3 200	8 000	3 200	8 000	3 200	6 400
	SM	3 200		3 200		3 200	
	OST	1 600		1 600		0	
3.	BR	9 600	9 600	9 600	9 600	9 600	9 600
4.	BR	12 800	12 800	12 800	12 800	9 600	9 600
5.	BR	9 600	12 800	8 000	11 200	8 000	11 200
	SM	3 200		3 200		3 200	
6.	BR	4 800	11 200	4 800	11 200	3 200	11 200
	SM	1 600		1 600		1 600	
	OST	4 800		4 800		1 600	
7.	BR	1 600	3 200	1 600	3 200	1 600	3 200
	SM	1 600		1 600		1 600	
8.	BR	3 200	6 400	3 200	6 400	3 200	6 400
	SM	1 600		1 600		1 600	
	OST	1 600		1 600		1 600	
9.	BR	6 400	8 000	6 400	8 000	6 400	6 400
	SM	1 600		1 600		0	
10.	BR	3 200	6 400	3 200	6 400	3 200	6 400
	SM	3 200		3 200		3 200	
11.	BR	1 600	1 600	1 600	1 600	0	0
12.	BR	1 600	6 400	1 600	6 400	1 600	6 400
	SM	3 200		3 200		3 200	
	OST	1 600		1 600		1 600	
13.	BR	6 400	9 600	6 400	9 600	6 400	9 600
	SM	1 600		1 600		1 600	
	OST	1 600		1 600		1 600	
14.		0	0	0	0	0	0
15.	BR	14 400	17 600	12 800	14 400	11 200	14 400
	SM	3 200		3 200		3 200	
16.	BR	6 400	8 000	6 400	8 000	6 400	8 000
	SM	1 600		1 600		1 600	
17.	BR	4 800	6 400	4 800	6 400	4 800	6 400
	OST	1 600		1 800		1 600	
18.	BR	8 000	11 200	8 000	11 200	6 400	11 200
	SM	3 200		3 200		3 200	
19.	BR	12 800	16 000	11 200	16 000	11 200	16 000
	SM	1 600		1 600		1 600	
	OST	1 600		1 600		1 600	
20.	BR	11 200	17 600	11 200	17 600	11 200	17 600
	SM	3 200		3 200		3 200	
	OST	3 200		3 200		3 200	

Příloha 4 Hektarové počty pro transekt břízy

Transekt bříza - výčetní kruhová základna na hektar v d1,3 (m ² .ha ⁻¹)							
Číslo dílce	Dřevina	Duben 2015		Listopad 2015		Listopad 2016	
			Celkem		Celkem		Celkem
1.	BR	7,5	7,5	8,9	8,9	7,8	7,8
2.	BR	10,3	14,7	10,9	15,7	12	14,2
	SM	1,1		1,3		2,1	
	OST	3,3		3,5		0	
3.	BR	37,6	37,6	40,1	40,1	44	44
4.	BR	34,4	34,4	41,9	41,9	38,6	38,6
5.	BR	22,7	22,8	25,1	25,2	26,8	26,9
	SM	0,1		0,1		0,1	
6.	BR	27	27,8	29,6	30,5	28,7	29
	OST	0,8		0,9		0,3	
7.	BR	11,1	11,5	12,1	12,6	12,6	13,1
	SM	0,4		0,5		0,5	
8.	BR	11,6	13,5	12,2	14,4	12,4	15
	SM	1,7		2		2,4	
	OST	0,2		0,2		0,2	
9.	BR	27,8	29,4	30,5	32,2	31,8	31,8
	SM	1,6		1,7		0	
10.	BR	5	7,8	5,3	8,4	5,6	9,1
	SM	2,8		3,1		3,5	
11.	BR	10,1	10,1	10,5	10,5	0	0
12.	BR	18,7	29,7	21,9	23,8	23,2	25,5
	SM	1,7		1,5		1,9	
	OST	0,3		0,4		0,4	
13.	BR	28,9	30	30,6	31,8	33,8	35,1
	SM	0,1		0,1		0,1	
	OST	1		1,1		1,2	
14.		0	0	0	0	0	0
15.	BR	32,3	32,3	31,5	31,5	32,1	32,1
16.	BR	24,4	24,2	25,4	25,4	26,9	26,9
17.	BR	22	22,1	27,1	27,2	30,5	30,6
	OST	0,1		0,1		0,1	
18.	BR	22,1	22,5	23,7	24,3	25,2	25,9
	SM	0,4		0,6		0,7	
19.	BR	52,3	52,7	54,8	55,2	62,1	62,6
	SM	0		0		0,1	
	OST	0,4		0,4		0,4	
20.	BR	21,7	22,1	22,5	23	25,3	25,8
	OST	0,4		0,5		0,5	

Příloha 5 hodnoty výčetní kruhové základny na transektu břízy