

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesa



Bakalářská práce

Přirozená obnova původních smrkových
porostů v západních Krkonoších

Vedoucí bakalářské práce: Prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

Autor: Aleš Koblíček

Rok odevzdání: 2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kobrlé Aleš

Lesnictví

Název práce

Přirozená obnova původních smrkových porostů v západních Krkonoších.

Anglický název

Natural regeneration autochthonous of Norway spruce stands in the western Giant Mts.

Cíle práce

Zhodnocení přirozené obnovy autochtonních smrkových porostů v západních Krkonoších.

Metodika

- Rozbor problematiky obnovy lesních porostů obecně a se zaměřením na přirozenou obnovu ve smrkových porostech v Krkonošském národním parku.
- Charakteristika zájmové oblasti západních Krkonoš (stanovištní a porostní poměry).
- Výběr a charakteristika výzkumných ploch.
- Aplikace standardních biometrických metod.
- Vyhodnocení přirozené obnovy ve smrkových porostech v západních Krkonoších a na vybraných výzkumných plochách.
- Zhodnocení možností podpory přirozené obnovy smrkových porostů pomocí přírodě blízkých způsobů obhospodařování.

Harmonogram zpracování

Termín odevzdání bakalářské práce 30. 4. 2013.

Rozsah textové části

minimálně 30 stran

Klíčová slova

přírozená obnova, smrkové porosty, autochtonní porosty, horské lesy, Krkonoše

Doporučené zdroje informací

- POLENO, Z. – VACEK, S. et al.: Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2007, 313 s.
- POLENO, Z. – VACEK, S. et al.: Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2007, 464 s.
- POLENO, Z. – VACEK, S. et al.: Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2009, 952 s.
- VACEK, S. et al.: Lesy a ekosystémy nad horní hranici lesa v národních parcích Krkonoš. Folia forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 2, 2006, 112 s.
- VACEK, S. et al.: Lesy a péče o lesní ekosystémy. In: Krkonoše – příroda, historie, život. Praha, Baset 2007, 749 – 766 s.
- VACEK, S. – KREJČÍ, F. et al.: Lesní ekosystémy Šumavy a jejich management. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2008, 512 s.
- VACEK, S. – LOKVENC, T. – SOUČEK, J.: Přírozená obnova lesních porostů. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. MZe ČR, Praha, 1995, č. 20, 46 s.
- VACEK, S. – SIMON, J. – REMEŠ, J. et al.: Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2007, 447 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O. et al.: Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. Folia forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 11, 2009, 288 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O. et al.: Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2010, 567 s.

Vedoucí práce

Vacek Stanislav, prof. RNDr., DrSc.

Konzultant práce

Ing. Otakar Schwarz, Ph.D.

Termín odevzdání

duben 2013

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan fakulty

V Praze dne 17.4.2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Přírozená obnova původních smrkových porostů v západních Krkonoších zpracoval samostatně pod vedením Prof. RNDr. Stanislava Vacka, DrSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Martinicích v Krkonoších dne 23.4 2013

Aleš Koblre

.....

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce Prof. RNDr. Stanislavu Vackovi, DrSc. za odbornou pomoc a rady při vypracovávání této práce. Dále bych chtěl poděkovat lidem, kteří mi poskytli pomoc. Byli to Zdeněk Vacek, Veronika Radostová, Jakub Koblí, Daniel Bulušek, Martin Kábrt. Také bych chtěl poděkovat svým rodičům za podporu při studiu.

Abstrakt

Bakalářská práce s názvem Přírozená obnova původních smrkových porostů se zabývala obnovou smrkových porostů, které se nacházejí ve střední části Krkonoš na území lesní správy Špindlerův Mlýn. Měření probíhala na pěti plochách, které byly umístěny vertikálně pod sebou a měly různou nadmořskou výšku. Na trvalých plochách byla zjišťována přírozená obnova. Nejvíce se na plochách vyskytoval smrk ztepilý, přimíšeně buk lesní, javor klen, bříza bělokorá a jařáb ptačí. U všech jedinců, kteří se na ploše vyskytovali, se měřily základní růstové rozměry. Obnova byla dále zpracovávána matematicko-statistickými metodami a růstovým simulátorem SYBILA.

Klíčová slova

smrk ztepilý (*Picea abies*), přírozená obnova, LS Špindlerův mlýn, Krkonošský národní park

Abstract

Bachelor thesis titled Natural regeneration of native spruce dealt with restoration of spruce stands, which are located in the central part of the Giant in the forest management Špindleruv Mlyn. Measurements were carried out on five areas that were placed vertically under each other and had a different altitude. On permanent plots was established natural regeneration. Most occurred in the areas of spruce, admixed beech, sycamore maple, white birch and Jarabe bird. For all subjects who are in the area occurred, the measured dimensions of the basic growth. Recovery was further processed by statistical methods and growth simulator SYBILA.

Key words

Norway spruce (*Picea abies*), natural regeneration, LS Spindleruv Mlyn, Giant Mountains National Park

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíl práce.....	8
3. Rozbor problematiky	8
3.1 Obnova porostu	8
3.2 Přirozená obnova	11
3.2.1 Předpoklad přirozené obnovy	11
3.2.2 Specifika přirozené obnovy.....	12
3.2.3 Výhody přirozené obnovy.....	13
3.2.4 Nevýhody přirozené obnovy	13
4. Rámcové zásady přirozené obnovy	14
4.1 Výběr porostů	14
4.2 Příprava porostu výchovou.....	14
4.3 Časová a prostorová úprava.....	14
4.4 Správná volba způsobu přirozené obnovy.....	15
4.5 Obnova sečí clonnou	15
4.5.1 Seč přípravná.....	15
4.5.2 Seč semenná	16
4.5.3 Seče uvolňovací (prosvětlovací)	16
4.5.4 Seč domýtná	16
4.6 Přirozená obnova vedle mateřského porostu.....	17
4.6.1 Přirozená obnova okrajovou sečí holou	17
4.6.2 Přirozená obnova sečí kotlíkovou	18
4.7 Obnovní doba	18

5.	Základní charakteristika vybraných lesních dřevin	19
5.1	Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i> (L.) Karst.	19
5.2	Buk lesní – <i>Fagus sylvatica</i> L.	21
5.3	Javor klen – <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	21
5.4	Bříza bělokorá – <i>Betula pendula</i> Roth.	22
5.5	Bříza karpatská – <i>Betula carpatica</i> W. et K.	23
5.6	Jeřáb ptačí – <i>Sorbus aucuparia</i> L.	23
6.	Struktura porostu.....	24
6.1	Původ porostu a složek.....	25
6.2	Porostní druhové složení	25
6.3	Smíšení porostu	25
6.4	Věkové členění porostu	25
6.5	Tloušťkové a výškové členění.....	26
6.6	Zápoj porostu.....	26
7.	Charakteristika Krkonošského národního parku.....	26
7.1	Poloha a vymezení hranic.....	26
7.2	Geologie	27
7.3	Hydrologie.....	28
7.4	Pedologie	28
7.5	Vegetační stupňovitost	29
7.6	Zvláštnosti oblasti.....	29
7.7	Zonace v Krkonošském národním parku.....	30
7.7.1	1. zóna	30
7.7.2	2. zóna	31
7.7.3	3. zóna	32
7.8	Význam a charakteristika horských lesů Krkonoš	33

8. Základní charakteristika LS Špindlerův Mlýn.....	33
8.1 Vegetační stupňovitost	33
8.2 Typologie.....	34
9. Materiál a metodika	34
9.1 Výběr a charakteristika výzkumných ploch	34
9.1.1 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň A.....	34
9.1.2 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň B.....	35
9.1.3 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň C.....	35
9.1.4 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň D.....	36
9.1.5 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň E	36
10. Terénní šetření a zpracování dat	36
11. Výsledky	38
11.1 Trvalá výzkumná plocha 11 – Strmá stráň A	38
11.2 Trvalá výzkumná plocha 12 – Strmá stráň B	41
11.3 Výzkumná plocha 13 – Strmá stráň C.....	45
11.4 Výzkumná plocha 14 – Strmá stráň D.....	48
11.5 Výzkumná plocha 15 - Strmá stráň E.....	52
12. Diskuze	55
13. Závěr	56
14. Literatura.....	57

1. Úvod

Téma svojí bakalářské práce s názvem *Přirozená obnova původních smrkových porostů v západních Krkonoších* jsem si vybral z důvodu zájmu o tyto hory. Současný stav českých lesů, podobně jako v sousedních státech střední Evropy, je výsledkem kulturního, hospodářského i politického vývoje. Lesní hospodářství nevznikalo v Krkonoších čistě přirozenou cestou, ale vyvíjelo se po dlouhou dobu v prostředí ovlivňovaném nelegálními těžbami a pastvou zvířat (LOKVENC 1978, 2007). Téměř po tři sta létech historie, kdy se snažíme používat principy trvalosti, začínáme chápat lesy nejen jako zdroj dřeva, ale i jako nástroj tvorby životního prostředí (ZÜCHER 1993). Poznatky z mého měření a dalších jiných měření hrají velkou roli při zjišťování dalších postupů při výchově porostů v Národních parcích. V těchto oblastech se dnes vedou spory, jak správně obhospodařovat tyto posty (VACEK et al. 2009).

2. Cíl práce

Cílem práce je rozbor problematiky obnovy lesních porostů obecně se zaměřením na přirozenou obnovu na výzkumných plochách v Labském dole. Charakterizovány budou také stanovištní a přírodní poměry na vybraných plochách. Při zhodnocování budou použity standardní biometrické metody. Následně bude provedeno vyhodnocení přirozené obnovy a zhodnocení možností podpory přirozené obnovy.

3. Rozbor problematiky

3.1 Obnova porostu

V jednou vytvořeném lese, který se nevytěží, dochází v určitém stavu k prořezávání a prosvětlování a hlavně k následné obnově porostu. Nové pokolení lesa se tu neocitá na holé ploše, na pasece nebo na volném prostranství. Tyto holé plochy jsou typické v kulturních porostech s umělou obnovou.

V přirozených poměrech probíhá tedy obnova lesa jen ojediněle, a to tak, že semena spadnou na podklad zcela zbavený rostlinstva. Pravidelně tak nalétají na plochy kryté různě zapojenou pokrývkou rostlin, tedy na plochu zaujatou už obvykle do krajů staršími jedinci jiných druhů buřeně, která má ovšem rozhodující vliv na pronikání náletu.

U starých porostů ve stádiu obnovy je většinou dřevina rozdělena na dvě vrstvy: dospělou (porost) a mladou (podrost nebo nálet) a mezi těmito vrstvami není obvykle plynulého přechodu. Z toho plyne, že po určitou vývojovou hranici se nárost v lese udržuje, potom ale zmizí. Tato hranice je ovšem u různých dřevin rozdílná, u stinných dřevin je vyšší a souvisí patrně se stadijním rozvojem, takže vymizení nárostu spadá přibližně do doby přechodu ze stadia mládí do stadia dospělosti. Dorost je tu tedy v podmínkách, které se vyznačují malým množstvím světla propuštěného korunami mateřského porostu. V těchto podmínkách semena některých slunných dřevin (osika, olše, bříza) umírají ihned po vyklíčení, některé semenáčky dorůstají několika centimetrů nebo i několika desítek centimetrů a potom odumírají. Tak je tomu např. u dubu. Jeřáb vydrží takové zatemnění po celá léta a dorůstá i do výšky několika metrů a někdy se i vegetativně rozmnožuje. Smrk v normálních podmínkách mívá velké množství náletu, který sotva vegetuje, ale po léta vyčkává na vhodnou příležitost k vývoji.

Dorost vystupuje v porostu obvykle ve velkém množství, není však schopen proniknout, pokud se rozpadem starého mateřského porostu neuvolní místo a nevzniknou podmínky pro jeho nové změněné potřeby a pro jeho další úspěšný vývoj. V porostech je tedy stálá zásoba dostatečného množství jedinců potřebných k obnově. Tento dorost však po čase, nevzniknou-li včas podmínky, které by umožnily jeho další vzrůst, vymře a uvolní místo novému dorostu. Tento proces se stále opakuje. Přirozený porost má tedy samočinný vnitřní regulátor, který nedopouští překročení jeho jímavosti, kapacity, a reguluje tak svůj populační růst. Umělými zásahy do porostu, kácením nejsilnějších a nejstarších jedinců může člověk změnit tento poměr a vytvořit ideální podmínky pro vývoj podrostu tím, že mu přivedeme více světla a vláhy k půdě. Po tomto zásahu se může nálet svobodněji vyvíjet a pronikat do nadrostu. Takto je tomu právě v porostech

výběrně obhospodařovaných, v nichž vystupují všechny věkové třídy od nejmladších po nejstarší.

Tyto poměry dobře vidíme ve struktuře porostu. Jsou tu dvě patra téhož druhu, spodní patro je mladší a patro horní je zastoupeno starými stromy. Tato přerva mezi patry ukazuje, že v porostu chybějí stromy tvořící spojovací článek mezi patrem spodním a horním. S tímto obrazem se často setkáváme ve smrčinách.

Většinou se pod mateřskými porosty objevuje největší množství mladých jedinců při středním zápoji (0,5–0,6), když je zápoj řídký, množství životaschopného náletu se zmenšuje.

Při hustém zápoji (1,0–0,7) je lesní společenstvo nejodolnější proti klimatickým činitelům, jako jsou vítr a tepelné extrémy. Tato společenstva jsou také nejodolnější proti škodlivé konkurenci travního společenstva. V zapojeném lese neohrožuje úmrtnost semenáčků a dorostu existenci druhu, neboť matečné stromy zajišťují stabilitu porostu. Světlo, vlhkost a půdní živiny jsou prostředkem, kterým se regulují procesy života druhu (SVOBODA 1952).

Proces přirozené obnovy lesa negativně ovlivnily imise a kyselá deště. Lesní zákony v České republice navíc napomohly k uplatnění holosečných způsobů hospodaření v našich lesích. Vysoké těžby donutily taxátory a lesní hospodáře řešit obnovu porostů širokými holosečemi i na stanovištích například zamokřených. V těchto komplexech, zejména u smrkových porostů, došlo v posledních letech k rozvrácení lesa větrnými kalamitami.

Vlivem ohrožení lesa imisemi a kyselými dešti, po kterých následovaly kalamity, se u nás i v zahraničí opět začínají uplatňovat způsoby obnovy porostů, které tyto nepříznivé vlivy co nejvíce omezují. Je známo, že i v zemích s vyspělým lesním hospodářstvím a v podobných přírodních podmínkách jako u nás je přirozená obnova lesa mnohem více využívána. Tento způsob obnovy je potřeba zajistit především v geneticky kvalitních porostech (ŠIMEK 1993).

3.2 Přírozená obnova

3.2.1 Předpoklad přírozené obnovy

Základním předpokladem přírozené obnovy porostů je opad semene některé dřeviny v obnovovaném porostu. Nejvhodnějším obnovním způsobem je způsob podrostití, uplatňující některou formu clonné nebo výběrné seče. Nelze však vyloučit ani možnost přírozené obnovy při holosečné obnově, a to buď z ponechaných výstavků, nebo nalétnutím semene z krajních porostů. Na holinách se nedaří přírozená obnova zejména tehdy, je-li holina příliš velká, na níž dochází k nepříznivým makroklimatickým podmínkám. K těmto podmínkám jsou přizpůsobené dřeviny pionýrské (bříza, osika, olše, jeřáb), nikoliv dřeviny klimaxové. Podmínkou přírozené obnovy na holinách je přítomnost dřevin s lehkými a okřídlenými semeny, jež vítr snadno roznáší do značných vzdáleností.

Dalším důležitým předpokladem pro vyklíčení semene je vhodný stav (zralost) půdy. Příznivému stavu půdy napomáhá úprava zápoje porostu.

Pravděpodobnost přežití semen přezimujících na povrchu hrabanky, humusu či půdy můžeme ovlivnit různými opatřeními, jakým je například úprava půdního povrchu, který vytváří podmínky pro škodlivé organismy. Na půdách se surovým nadložním humusem nebo s vysokou trávou dochází ke značným ztrátám. U dřevin s těžkými semeny lze opadaná semena pokrýt vrstvou minerální půdy, čímž se sníží vysychání semen a navíc jsou kryta před ptactvem.

Všechna tato opatření, kterými se napomáhá ke klíčení a vzházení semenáčků, je třeba časově sladit podle dřeviny a přizpůsobit je probíhajícím procesům, hlavně dozrávání a opadu semene. Důležité je stanovit počátek obnovní doby pro konkrétní porost.

Třetím předpokladem jsou vhodné klimatické podmínky, příznivý stav podrostitního makroklimatu a příznivý stav povětrnostních podmínek od opadu semen až po vzejití semenáčků a přežití prvního vegetačního období. Zatímco předešlé předpoklady může ovlivňovat lesní, klimatické podmínky neovlivní.

Čtvrtý nejdůležitější předpoklad je výskyt semenného roku, který se opakuje vždy jednou po několika letech. Pro úspěch přírozené obnovy je nutné, aby se

všechny uvedené podmínky střetly v příznivé konstelaci naráz (POLENO, VACEK et. al. 2009).

Také půdní vláha je rozhodujícím činitelem pro úspěšnou přirozenou obnovu. Na stanovištích, kde ročně spadne méně než 600 mm dešťových srážek, volíme takové způsoby přirozené obnovy, aby i slabé vodní srážky pronikaly přímo k náletu. V těchto oblastech je vhodný obnovní postup od severu. Ve vysokých polohách je pro úspěch přirozené obnovy rozhodujícím činitelem teplo, kterého je zde nedostatek. Mladý nálet potřebuje v počátečním vývoji vlhké porostní klima. Čím více je půda úrodnější, tím jsou nálety a nárosty odolnější. Nárosty uvolňujeme postupně, aby se jejich kořeny mohly zdárně vyvinout a asimilační orgány se přizpůsobily prostředí (ŠIMEK 1993).

3.2.2 Specifika přirozené obnovy

Celkový průběh přirozené obnovy trvá déle než při obnově umělé. Proces začíná vhodně načasovanou fruktifikací semenných stromů a končí dosažením mlazin. Všechny přirozené procesy, které přitom probíhají, musí představovat jeden souvislý sled (VACEK, LOKVENC, SOUČEK 1995).

Přirozená obnova se dostavuje nejčastěji v chladných a vlhkých oblastech středních a vyšších poloh, které jsou bohatší na srážky. V těchto vláhově příznivějších polohách se vyskytuje méně rizikových momentů pro dosažení a vývoj přirozené obnovy než na níže položených, exponovaných a ke slunci přikloněných stanovištích. Nejsnadnější je dosažení přirozené obnovy v edafické kategorii kyselé (K), která je základní kategorií kyselé ekologické řady a nejrozšířenější kategorií lesních stanovišť v ČR. Důvodem je zejména menší sklon k zabuřenění.

Často diskutovaným problémem je přirozená obnova stanovištně nevhodných dřevin. Zpravidla se k nim zaujímá zcela negativní stanovisko. Je také možné nálet stanovištně nevhodné dřeviny použít jako dřeviny zapojené, protože se v těchto náletech velice často objevují i nálety cílových dřevin. Nejčastěji jde o nežádoucí nálety smrku v nižších vegetačních stupních, v nichž se vyskytují – často ve zdánlivě zanedbatelné míře – nálety jedle, buku, javorů, ale i

modřínu, borovice apod. Pomalu rostoucí dřeviny (jedle a buk) však ani na těchto lokalitách smrku (i ne příliš vitálnímu) odrůst nestačí a v tomto moři smrkových náletů se bez náležité péče lesníka ztratí. Aby výchovný mohl být zásah lesníka v tomto nízkém věku omezen na minimum, je možno vytvořit pro smrk dále zhoršené podmínky, a to především nedostatkem světla, tedy v praxi udržováním relativně vysokého zápoje horní etáže. Tím se udržuje vysoký přírůst jedle a buku a v náletech smrku dochází k autoredukci a sníženému přírůstu zbývajících jedinců, takže nálety dřevin stinných (kterým snížený přístup světla do porostu v podstatě nevadí) budou již po první nezbytné pomoci lesníka předrůstat nálety smrku samy. Tento vztah platí zejména na vlhkých stanovištích (POLENO, VACEK et al. 2009).

3.2.3 Výhody přirozené obnovy

- udržení autochtonních i alochtonních populací,
- dobré přizpůsobení mikrostanovištním poměrům,
- zachování genetické diverzity,
- obnova se vyvíjí v nenarušeném půdním prostředí,
- vysoký počet jedinců na obnovované ploše,
- ušetření nákladů na sadebním materiálu,
- malé škody zvěří,
- obnova odpovídá zákonitostem přirozeného lesa,
- malé narušení lesního prostředí,
- využívání produkčních schopností lesa.

3.2.4 Nevýhody přirozené obnovy

- závislost na semenných letech porostu,
- problém s nerovnoměrným rozložením obnovy po ploše,
- geneticky nevhodný mateřský porost,
- vyšší pracnost přípravy obnovy.

4. Rámcové zásady přirozené obnovy

4.1 Výběr porostů

Přirozenou obnovu nemůžeme uplatňovat ve všech porostech, výběr porostů je hlavním předpokladem jejího účelného provedení. Důležité je přihlížet hlavně k vhodnosti dřevin (ekotyp, lokální populace apod.) pro daná stanoviště a dále k jejím genetickým vlastnostem, které zaručují hlavní hmotovou produkci a dobrý zdravotní stav, stejně jako vitalitu a stabilitu porostů. K přirozené obnově nelze použít porosty složené z dřevin nevhodných pro dané stanoviště a nezaručujících kvalitní potomstvo (VACEK, LOKVENC 1995).

4.2 Příprava porostu výchovou

Má-li být přirozená obnova úspěšná, musí být vybrané porosty pro přirozenou obnovu řádně připraveny. Příprava spočívá ve vhodné výchově a řádném rozčlenění porostu, které musí být řešeno se zřetelem na způsob přirozené obnovy, strukturu porostu a přibližování dřeva. Příprava porostu je tím účinnější, čím dříve se s obnovou začíná. Výchovnými zásahy provádíme cílevědomý výběr upravující jak druhové složení, tak i strukturu, jakost a přírůst porostu. S postupujícím věkem porostů je nutno probírkou vytvořit dostatečné množství kvalitních stromů s rozvinutou korunou, které budou dobře plodit a zajišťovat základní předpoklad úspěšné přirozené obnovy. Příprava by měla být zaměřena i na vnitřní zpevnění porostu a také na péči o porostní pláště. Pro úspěch přirozené obnovy je důležitá i vnitřní prostorová úprava porostu. Na ní závisí obnovní postup, zabezpečení proti škodlivým činitelům a možnost šetrného vyklizování dříví ze všech míst porostu, za využití přibližovacích linií (VACEK, LOKVENC 1995).

4.3 Časová a prostorová úprava

Nezbytným rámcem přirozené obnovy, stejně jako umělé, je její časová a prostorová úprava. Prostorová úprava musí řešit i momenty ochrany a soustředování dřeva. Tím ovlivňuje plošné uspořádání porostu. Časová úprava, na níž závisí i ekonomika obnovy, určuje vlastní prostorovou skladbu budoucího

porostu a velmi často rozhoduje i o druhové skladbě. Základními prvky časové úpravy obnovy jsou délka obnovní a dílčí obnovní doby, mýtní věk a obmýtí. Uvedené prvky se uplatňují v lese pasečném, v lese výběrném ale pozbývají významu. Obnovní doba porostů, tj. od prvního do posledního zásahu, vychází jak z hledisek biologických, tak ekonomických. Musí být tak dlouhá, aby obnovované dřevině poskytla ekologickou ochranu do doby, než ji bude možné plně uvolnit – biologicky osamostatnit, to znamená zbavit jakéhokoliv vlivu mateřského porostu i boční ochrany. Zmlazovací doba je období, které zajišťuje potřebnou hustotu, výšku a rychlost výškového přírůstu zmlazení, aby je bylo možno biologicky osamostatnit. V průměru je to pro SM 7–15 let, BK 10–15 let, JD 20–40 let (VACEK, LOKVENC 1995).

4.4 Správná volba způsobu přirozené obnovy

Při volbě způsobu přirozené obnovy vycházíme ze stanovištních poměrů, stavu porostu, ve kterém se nachází, z provozních cílů, délky obnovní doby, dopravních poměrů a ostatních okolností, které ovlivňují způsob, směr a rychlost postupu přirozené obnovy.

Přirozená obnova se může uskutečnit pod ochranou (clonou) mateřského porostu nebo vedle mateřského porostu. Podle toho rozdělujeme přirozenou semennou obnovu na přirozenou obnovu pod mateřským porostem a na přirozenou obnovu vedle mateřského porostu (ŠTANDL, FEKETE, LIPOVSKÝ 1965).

4.5 Obnova sečí clonnou

Seč clonná (Hartigova – Hayerova) se rozděluje do čtyř etap: seč přípravná, semenná, uvolňovací a domýtná.

4.5.1 Seč přípravná

Hlavním úkolem této seče je připravit vhodné podmínky pro bohatou plodivost a příznivý rozklad humusu. Z porostu se odstraňují především dřeviny druhotně a jakostně nevhodné. Dále vyhledáváme a těžíme stromy nemocné, poškozené a netvárné. Tato seč se uskutečňuje především v porostech pěstebně

zanedbaných. V tom případě se stává nezbytnou součástí i ostatních obnovních způsobů.

4.5.2 Seč semenná

Její hlavním úkolem je připravit vhodné podmínky pro vyklíčení semene (vlhkost a teplota). Tato seč se zakládá v semenném roce, nejlépe před opadem semene. Zakmenění se v této seči snižuje na 0,7–0,5. Při neúspěchu přirozené obnovy se půda záhy zabuřeňuje, a protože se nelze spolehnout na další semenný rok, je potřeba začít ihned s umělou obnovou.

4.5.3 Seče uvolňovací (prosvětlovací)

Těmito sečemi upravujeme (zvyšujeme) přístup světla k náletům a nárostům. Několika sečemi snížíme zakmenění na 0,3–0,2. Řídíme se stavem půdy a potřebami nárostu. Nízký výškový přírůst a tmavě zbarvené asimilační orgány poukazují na nedostatek světla, kdežto světlá barva na jeho přebytek. Nedostatek půdní vláhy (konkurence mateřského porostu) se u náletu projevuje prosycháním a u nárostu řídnutím korunek.

Těžbu a přibližování vykonáváme v zimním období, když jsou nálety a nárosty chráněny sněhem. V horách, kde se v zimě vyskytuje vysoká vrstva sněhu, provádíme uvolňovací seče už na podzim. Nesmíme také zapomenout na to, že za mrazu jsou nálety a nárosty křehké a snadno se lámou.

4.5.4 Seč domýtná

Když nárosty nevyžadují ochranu mateřského porostu, urychleně zmýjíme zbytek mateřského porostu. Postupujeme tak, abychom domýtnými pracemi neponičili nárost, který může být vysoký až 1 metr. Hlavním předpokladem při omezení škod při přibližování je směrové kácení. Nezmlazené mezery místa s poškozeným náletem včas odstraníme a zalesníme vhodnými dřevinami.

Velkoplošná seč clonná (rozloha více než 1 ha) má řadu nevýhod, a proto se v praxi příliš nepoužívá. Velice často nesplní očekávané výsledky. Při nezdaru obnovy se půda zabuřeňuje, čímž se také značně zvýší náklady na umělou obnovu. Dalším nedostatkem je i to, že stejnoměrným prosvětlováním vytváříme

podmínky pro obnovu pouze určité dřeviny, a tím i pro vznik stejnorodých a stejnověkových porostů.

Maloplodá seč clonná odstraňuje nedostatky velkoplošné seče. Porosty se rozpracovávají na ploše menší než 1 ha a zpravidla se obejdou bez přibližovacích linií, nebo se budují pouze nejnnutnější pomocné linie. Nejčastější formou této seče je seč pruhová clonná nebo skupinovitá seč clonná.

Pruhová seč clonná se uskutečňuje na pruzích o šířce přibližně 20 m, které vedeme nejčastěji ve směru východ – západ. S obnovou postupujeme od okraje porostu směrem ke středu. Jednotlivé seče provádíme odděleně v pruzích, řazených postupně za sebou ve směru obnovy.

Skupinovitá seč clonná umožňuje plánovité rozpracování obnovovaného porostu. Porost rozčleníme na pracovní pole a v nich vyhledáme nejvhodnější místa pro zahájení obnovy. Hlavní výhoda spočívá v tom, že v různých skupinách postupujeme různou intenzitou, abychom vytvořili vždy nejvhodnější podmínky pro danou dřevinu. Nejvíce se tato seč uplatňuje ve smíšených porostech. Často nečekáme ani na semenný rok a využíváme každou menší úrodu semen. Postupně obnovu rozvíjíme směrem k přibližovacím liniím. Vzniklé mezery doplňujeme stanovištně vhodnými dřevinami (ŠTANDL, FEKETE, LIPOVSKÝ 1965).

4.6 Přírozená obnova vedle mateřského porostu

Tento způsob přírozené obnovy závisí na schopnosti semen některých dřevin nalétávat na holé plochy zmlazovaných stěn obnovovaných mateřských porostů. K přírozené obnově dochází na úzkých pasekách nebo v kruhovitých až oválných mezerách vytvářených v obnovovaném porostu uměle nebo již v existujících mezerách. Tímto způsobem můžeme porosty obnovovat okrajovou sečí holou, nebo sečí kotlíkovou.

4.6.1 Přírozená obnova okrajovou sečí holou

Okrajovou sečí holou se obnovují dřeviny náročné na světlo a dřeviny, které nejsou v mládí choulostivé. Mezi tyto dřeviny patří zejména smrk, borovice a modřín. S obnovou postupujeme v úzkých pasekách od severu k jihu. Nálety a

nárosty se vyvíjejí v příznivém postraním zástinu mateřského porostu. Je-li porost značně hluboký, trvala by obnova příliš dlouho. Proto jej rozdělíme na pracovní pole. V každém pracovním poli postupujeme s obnovou samostatně ale stejně, ovšem shodně s postupem v ostatních polích. Další úzkou paseku připojujeme k předchozí, když jsou na ní nárosty bezpečně zajištěny.

4.6.2 Přirozená obnova sečí kotlíkovou

Přirozená obnova sečí kotlíkovou probíhá v příznivém prostředí mateřského porostu. V plánovitě rozmístěných a rozšiřovaných v porostních mezerách či kotlicích. Mikroklima v porostních mezerách se vyznačuje velice příznivými vlhkostními, tepelnými a světelnými vlastnostmi. K lesní půdě v kotlíku se dostává více dešťových srážek, zejména slabých, které by jinak byly pohlceny korunami stromů. Přirozená obnova sečí kotlíkovou se hodí především do sušších oblastí, kde roční srážky nepřesahují 600 mm. Základní velikost kotlíku musí být přizpůsobena úrodnosti půdy, vlhkostním a tepelným poměrům. Na suchých půdách by měly být kotlíky zakládány větší než na půdách úrodných (LANDA, PROCHÁZKA 1960).

4.7 Obnovní doba

S obnovou lesních porostů začneme nejdříve mezi 80–90 lety stáří. Délka obnovní doby se pohybuje nejčastěji mezi 20–40 lety. V zásadě je závislá na objemových možnostech porostu a jeho kvalitě. Porosty s nižší dřevní produkcí, které se vyskytují na chudších a středně bohatých lesních typech, obnovujeme v kratším časovém intervalu. Naopak porosty nejvíce přirůstavé a nejkvalitnější jsou obnovovány v maximální dlouhé době s ohledem na přírůst a kvalitu.

Dodržení obnovní doby ovšem předpokládá cílevědomou, prostorově vhodně rozvinutou přirozenou obnovu. To znamená, že musíme neustále vytvářet podmínky pro zajištění růstu náletu z okraje dovnitř porostu.

Rozsáhlé smrkové porosty nebo jejich soubory je třeba včas rozčlenit potřebným počtem rozčleňovacích linek. Délka obnovní doby se u přirozené obnovy v podstatě neliší od maloplošného způsobu holosečného.

V počátečním období je pomalejší obnovní postup u porostů obnovovaných přirozeným způsobem. Nejdříve je třeba zajistit nálet a poté jeho zdárné odrůstání, které je v prvních letech pomalejší. V rozvinuté fázi přirozené obnovy je těžební pohyblivost naopak značná (ŠIMEK 1993).

5. Základní charakteristika vybraných lesních dřevin

V této kapitole se budu zabývat lesními dřevinami, které se vyskytovaly na výzkumných plochách.

5.1 Smrk ztepilý – *Picea abies* (L.) Karst.

Smrk ztepilý je dřevina značných rozměrů s průběžným a přímým kmenem a pravidelným přeslenitým větvením. Může dosáhnout stáří 350–400 let, a výšky až 50 m s průměrem kmene až 1,5 m a objemem přes 30 m³. Kořenový systém je rozvinut do plochy, bývá proto v půdě slabě zakotven a velice často dochází k vývratům. V horských polohách se mohou vytvářet chůdovité kořeny. Semenné roky smrku se objevují jednou za 5–8 let.

Smrk je světlomilná dřevina, snášejíci v mládí zástin, takže snadno proniká do porostů jiných dřevin a postupně zaujímá jejich místo. Smrkové porosty bývají značně semknuté a silně zastiňují půdní povrch. Jelikož má smrk povrchový kořenový systém, je značně náročný na půdní vlhkost. Dobře snáší nadbytečnou vlhkost a vydrží stagnující vodu bažin a rašelinišť.

Na podloží nemá smrk velké nároky, nevyhovují mu ale vápencové horniny, na kterých znatelně ustupuje buku lesnímu. Při dostateční vlhkosti se dokáže udržet i na dosti mělkých půdách krytých slabou vrstvou humusu např. při horní hranici lesa. Smrk není náročný na klima. Citlivější je k vysokým teplotám a k nízké vzdušné vlhkosti. Má sníženou odolnost proti bořivým větrům, které u něho způsobují vývraty. Poškozován bývá také námrazou a sněhem, kvůli kterému má často zlámané špičky. Je velice citlivý na znečištěné ovzduší a nehodí se do parků a měst (ÚŘADNÍČEK et al. 2001).

Na minerální složení půdy, které je potřebné ke zdárnému růstu, nemá smrk velké nároky. Značné nároky má však na vzdušnou a půdní vlhkost. Například

v pahorkatinách v jedlobukovém stupni vykazuje lepší růst na severních a západních expozicích, zejména pak na vlhčích a úrodnějších stanovištích mírných svahů těchto expozic. V dubobukovém lesním vegetačním stupni mu vyhovují svojí půdní vlhkostí kyselé jedlové doubravy. Značnou produkci také dokazuje, že mu vyhovují svěží dubové jedliny. Na těchto stanovištích je ale značně ohrožen větrem.

Smrk je dřevina polostinná až stinná, jeho mladé zakořeněné semenáčky snáší i dlouhodobé zastínění. Díky této schopnosti má možnost pronikat do porostů cizích dřevin, které může i vytlačovat a nastoupit na jejich místo.

Nálet smrku se dostavuje zejména v semenném roce, v ostatních letech je úroda slabá. Ve smrkových porostech v pahorkatinách se objevuje nejvíce náletu na západních a severních okrajích porostu, uvnitř porostu se pak nálet objevuje pouze v kotlících a jejich okolí nebo v menších světlínách a mezerách. Nálet může vyklíčit i na surovém humusu, potřebuje se ale co nejrychleji dostat k minerální půdě, aby mohl zakořenit. Úspěšný růst náletu závisí na dostatečné půdní vlhkosti.

Půda s vysokou mocností drnu je pro přirozenou obnovu krajně nepříznivá a v takových případech je nutná umělá obnova. Smrk je velmi citlivý na uvolnění své koruny. Reaguje na ně značným světlostním přírůstem a často se objevuje i nálet (ŠIMEK 1974).

V Evropě představuje smrk dřevinu převážně horských poloh, kde vytváří horní hranici lesa i stromovou hranici. Jeho zastoupení je dnes velmi široké, a to téměř napříč všemi lesními vegetačními stupni. Přirozeně se smrk ztepilý u nás vyskytuje v oreofytiku (nejvíce nad 1000 m n. m.), kde vytváří klimaxové smrčiny, méně častěji je zastoupen v nadmořské výšce mezi 700–1000 m n. m., kde vytváří smíšené porosty s bukem, jedlí nebo javorem klenem, v těchto nadmořských výškách může vytvářet podmáčené smrčiny. Částečně se vyskytuje i v mezofytiku (hlavně v inverzních polohách jako např. v adršpaško-teplických skálách, v NP České Švýcarsko, Posázaví a v Povltaví).

Ukazuje se, že pro výskyt smrku není rozhodující nadmořská výška, ale oblasti s chladným kontinentálním klimatem a s dostatečným zásobováním půdy vodou, čehož může být dosaženo nejen vysokým úhrnem horizontálních srážek,

ale i podzemní proudící vodou (ne stagnující), jejíž hladina dosahuje ke kořenům stromu (chlumní ekotyp). V půdách se stagnující podzemní vodou je kořenový systém omezován, čímž se snižuje stabilita porostů vůči větru. Na hlubokých a kyprých půdách bez podzemní vody se kořenový systém smrku podobá kořenovému systému borovice lesní. (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

5.2 Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.

Buk lesní je dřevinou oceánického až suboceánického klimatu. Proto je v našich podmínkách citlivý k suchu a především k pozdním mrazům. Také se vyhýbá půdám, které jsou ovlivněny vodou. Optimum má na čerstvě vlhkých, minerálně bohatých a humózních půdách od pahorkatin do hor. Je to stinná dřevina, která snese značný zástín do vysokého věku. Je hlavní dřevinou v bukovém lesním vegetačním stupni, kde má taky své produkční optimum.

Buk je dřevina rostoucí v našich podmínkách v podstatě na všech ekotypech, kromě stanovišť ovlivněných vodou. V jedlobukovém stupni si udržel převahu nad jedlí a převládá také ve stupni smrkobukovém. Zde má nesníženou vitalitu zejména na chudších stanovištích. Na ostatních lokalitách se smrku přibližuje a téměř vždy zasahuje do hlavní úrovně. Výrazný pokles zastoupení má v 7. lesním vegetačním stupni, kde jeho zastoupení již doznívá a udržuje se pouze v podúrovni smrku. Na jižních svazích Krkonoš se vyskytuje i nad horní hranicí lesa, kde se rozmnožuje vegetativně.

Buk je dřevina evropského areálu s těžištěm rozšíření v západní, střední a jihovýchodní části areálu. Celé naše území leží uprostřed areálu této dřeviny, proto tuto dřevinu nalezneme ve všech středohořích a horských oblastech hercynské i karpatské části státu. V našich podmínkách vytváří buk v nadmořských výškách od 400–800 m n. m. velice často nesmíšené porosty. Na spodní hranici se mísí s dubem a na horní hranici se smrkem a jedlí (ÚŘADNÍČEK et al. 2001).

5.3 Javor klen – *Acer pseudoplatanus* L.

Svémi požadavky na světlo stojí javor mléč (*Acer platanoides* L.) zhruba uprostřed mezi dřevinami slunnými a stinnými; klen pak bývá označován již za

polostinnou dřevinu (na stejné úrovni jako jilm horský a lípa srdčitá). Pro javory platí, že v mládí snáší vysoké zastínění, proto se velice dobře přirozeně obnovují i při nízkém prosvětlení porostu jen s velmi slabým výskytem přízemní vegetace. Tato přednost umožňuje obnovu podrostním způsobem.

Předností kleny je poměrně rychlý růst v mládí. Netrpí tedy konkurencí buku a dalších dřevin. Klen by se měl obnovovat dříve než buk, který je schopen klenem uvolněný prostor ještě zaujmout a reagovat i světlostním přírůstem (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

Klen klade značné nároky na vzdušnou a půdní vlhkost. V terénu bývá klen často vázán na stanoviště, jakými jsou prameniště a náplavy říček. Nesnáší stagnující vodu a nevydrží záplavy. Typická stanoviště této dřeviny jsou charakterizována vysokými srážkovými úhrny nebo vysokou vzdušnou vlhkostí. Velice často se vyskytuje v hlubokých údolích a na severních svazích. Nejčastěji roste v hlubokých a humózních půdách s vysokým obsahem skeletu. Je významnou součástí typických lesních společenstev tzv. suťových lesů. Tato společenstva jsou nejčastěji tvořena jasanem, jilmem, lípou a javorem mléčem. Na tato společenstva jsou v podrostu vázány nitrofilní druhy. Jeho rozšíření na severu je dáno citlivostí na mráz. Po tuhých zimách trpí, na jeho kmenech vznikají stejně jako u buku mrazové trhliny. Pozdním mrazům uniká klen díky pozdějšímu rašení (ÚŘADNÍČEK et al. 2001).

5.4 Bříza bělokorá – *Betula pendula* Roth.

Bříza bělokorá je velice světlomilná dřevina. Je typickou pionýrskou dřevinou, která volné plochy osidluje náletem lehkých a větrem roznášených semen. Velice často se vyskytuje na extrémních stanovištích. Jsou to místa, která mají nedostatek půdní vláhy, i místa s přebytečnou vlhkostí. Bříza je nenáročná na půdu a přizpůsobí se jakémukoliv stanovišti. Převažuje na kyselých horninách. Roste na půdách písčitých, skeletových i na skalách. K rozmarům počasí je indiferentní. Přirozeně je zastoupena v kyselých doubravách, reliktních a písčinych borech a na silikátových horninách. Druhotně je zastoupena na pasekách, haldách a ladem ležících půdách (ÚŘADNÍČEK et al. 2001).

Březové porosty byly zakládány ve vysočinných až nižších horských polohách i v minulosti, a to buď na opuštěných zemědělských pozemcích, nebo na obnovně nezvládnutých kalamitních holinách. V Krkonoších se vyskytují například na silně kamenitých půdách v komplexu Světlé hory, Špičáku, Červeného vrchu a Dlouhého hřebenu. Víceméně stejnorodé březové porosty a skupiny plnily až donedávna jen dočasnou funkci pomocných porostů, umožňujících obnovu dřevin ekologicky náročnějších. Větší nebo menší zastoupení břízy v porostech bylo obecně, s výjimkou velmi chudých nebo podmáčených stanovišť, považováno za znak hospodářské extenzity. Proto byly březové porosty, které nespĺňovaly požadavek optimálního výnosu, přeměňovány a bříza přimíšená v porostech byla odstraňována (Vacek, Vacek, Schwarz et al. 2009).

5.5 Bříza karpatská – *Betula carpatica* W. et K.

Keř až strom často rostoucí s křivolakým kmenem a nepravidelnou korunou. Dosahuje výšky max. 15 m.

Tento druh břízy je silně světlo milný a vyžadující volnou plochu. Je vázán na podmínky s dostatkem půdní vláhy a vysokými srážkami. Převažujícím geologickým podkladem jsou kyselé horniny krystalinika. Nejčastěji roste na silně skeletovitých a humózních půdách nebo na sutích příkrých svahů či rašelinách v horských oblastech. Snáší krátkou vegetační dobu, která je způsobena dlouho ležící sněhovou pokrývkou. Má velice pružný kmínek, díky kterému dobře odolává pohybujícímu se sněhu, zatímco jiné dřeviny jsou vytrženy a odneseny. Jedná se pravděpodobně o samostatný středoevropský druh, který je omezený jen na areál Karpat, Sudet a některá další hercynská horstva. Roste při horní hranici lesa a může vystupovat i do pásma kleče. Typickými stanovišti jsou lavinové dráhy a vrchoviště (ÚRADNÍČEK et al. 2001).

5.6 Jeřáb ptačí – *Sorbus aucuparia* L.

Tato dřevina je rozšířena od nížin až do nejvyšších horských poloh. Stejně jako bříza bělokorá se řadí mezi dřeviny s pionýrskou strategií. Díky některým zvláštnostem může růst i na stanovištích, které nevyhovují ostatním pionýrským

dřevinám. Velice dobře roste i ve vysokých horských polohách, které již nevyhovují osice a bříze, na sutích a na stanovištích se silnou vrstvou surového humusu. Je velice adaptabilní na změny klimatu. Může relativně dobře růst v podmínkách, kde se střídají nízké a vysoké teploty, v polohách s dlouhou zimou a velice dobře odolává i suchu. Roste napříč všemi vegetačními stupni (dubovým až klečovým); maximum jeho výskytu v přirozených podmínkách je však v zakrslých (jeřábových) smrčínách. Vždy je dřevinou přimíšenou nebo vtroušenou. Neobsazuje hluboké rašelinné půdy (KOBÍLÍŽEK et al. 2001).

Přístup lesníků k jeřábu a k jeřábovým porostům se v horských polohách v posledních třech desetiletích značně změnil v souvislosti se změnou podmínek prostředí. Zejména pak v imisně ekologicky zatížených podmínkách extrémních horských polohách, kde nebyly podmínky pro obnovu cílových dřevin, se dočasně na holinách kultivoval jeřáb, který je vhodnou porostotvornou dřevinou pro tvorbu porostů náhradních dřevin (VACEK, TESAŘ 1991). V horských polohách je též důležitou meliorační dřevinou (KANTOR 1989, VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

6. Struktura porostu

Strukturou porostu se charakterizuje vnitřní uspořádání, výstavba a kompozice složitého porostu stromů. Všechny tyto znaky porostu musí být zachyceny v určitém okamžiku, aby bylo možné porovnávat různé porosty v rozdílných obdobích věku. Jde o zachycení všech kvantitativních znaků. To je výsledek růstu a vývoje porostu (KORPEE et al. 1991).

Struktura porostu je dána skladbou (druhovým složením dřevinného patra), která je posuzována z těchto hledisek:

1. původ porostu a jeho složek,
2. porostní druhové složení,
3. smíšení porostu,
4. věkové členění porostu,
5. tloušťkové a výškové členění,

6. zápoj porostu.

6.1 Původ porostu a složek

Z hlediska původu porostů můžeme rozdělovat lesní porosty na porosty původní a nepůvodní. Autochtonní neboli původní jedinci jsou ti, kteří jsou nejlépe přizpůsobeni podmínkám v dané lokalitě a tvoří tak přirozené populace. Ti představují nejprizpůsobivější a nejodolnější složku populace. Můžeme mít také porosty alochtonní neboli nepůvodní, to jsou porosty nebo druhy, které byly přeneseny z původních podmínek do nepůvodních. Často se svými vlastnostmi do těchto podmínek nehodí (KORPEL et al. 1991).

6.2 Porostní druhové složení

Druhové složení nám charakterizuje, ze kterých dřevin je porost složen. Je-li porost složen z jedné dřeviny, hovoříme o porostu stejnorodém. Stejnorodé porosty vznikají buď na ojedinělých stanovištích, kde se jiné dřeviny nemají šanci uchytit. Dále mohou stejnorodé porosty vzniknout zásahem člověka při odstranění ostatních dřevin. Různorodé porosty bývají složeny ze dvou a více dřevin. Při hospodaření v těchto porostech musíme brát v úvahu pěstební nároky jednotlivých dřevin. Jak uvádějí KORPEL et al. (1991), dosahuje-li dřevina více než 30 %, jde o dřevinu hlavní, při 20–30 % jde o dřevinu přimíšenou, vtroušené dřeviny zaujímají 20–10 % a jednotlivě přimíšené jsou dřeviny do 10%.

6.3 Smíšení porostu

Podle uspořádání dřevin v porostu můžeme poté vyhodnotit smíšení porostu. Smíšení může být moučkovité, skupinové nebo náhodné. V umělých kulturách se setkáváme nejčastěji pásovou nebo řadovou formou smíšení. Ve smíšených porostech je rozmístění různě prostorově uspořádané (KORPEL et al. 1991).

6.4 Věkové členění porostu

Z hlediska věkového členění porostu můžeme porosty členit na stejnověké a různověké. Stejnověké porosty vznikají nejčastěji založením jedné nebo více

dřevin ve stejné době. Různověké porosty mají různé věkové a výškové členění, na toto členění má vliv především výchova porostu, způsob založení, stanoviště a jiné faktory (KORPEL et al. 1991).

6.5 Tloušťkové a výškové členění

Tloušťkové členění nám může vypovídat o způsobu přirozenosti. Porosty, které vznikly umělou sadbou nebo sítí mají přibližně stejné tloušťkové členění. Toto členění je zásadní z pohledu obhospodařování hospodářských lesů. Ve výběrném hospodaření může tloušťkové členění nahrazovat členění věkové. O výškovém členění mluvíme, máme-li porosty více etážové a chceme přesněji charakterizovat věk jednotlivé etáže (KORPEL et al. 1991).

6.6 Zápoj porostu

Prostorový zápoj je takový zápoj, při kterém se koruny stromů zapojují v různých výškách, a tím vyplňují celý prostor porostu, to je charakteristické pro různověké porosty. Tento zápoj vzniká především v porostech, které jsou tvořeny různými druhy dřevin a vytváří se v určitém stupni vývoje porostu. Postupem času, jak dřeviny dorůstají, se tento zápoj mění postupně na horizontální, avšak i přitom zůstává porost různověký (KORPEL et al. 1991).

7. Charakteristika Krkonošského národního parku

7.1 Poloha a vymezení hranic

Krkonoše jsou nejvyšším pohořím západních Sudet i celé české vysočiny. Vklíňují se mezi Fenno-sarmatsko-skandinávskou platformu a alpko-karpatský systém (VACEK, MOUCHA et al. 2012) a nachází se na severovýchodě republiky u hranic s Polskem. Krkonoše jsou součástí Labsko-oderského rozvodí, nachází se zde pramen Labe. Celková rozloha pohoří je 631 km², z toho 454 km² zaujímají české a 177 km² polské Krkonoše.

Většinu pohoří zabírá Krkonošský národní park, ne však celé pohoří. Rozkládá se od Žacléřského sedla na východě až po Novosvětské sedlo na západě u obce Harrachov. Délka území národního parku dosahuje 39 km, šířka se

pohybuje od 3,5 do 15 km. Nejnižší bod národního parku je na řece Jizeře v blízkosti obce Horní Sytová (380 m n. m.) a nejvyšším bodem je vrchol Sněžky (1602 m n. m.), která je také nejvyšší horou České republiky.

Orograficky se české Krkonoše dělí na krkonošské hřbety, které zahrnují nejvyšší partie pohoří s hřebeny výrazně sudetského směru (SZ-JV) a dvěma nejrozsáhlejšími a nejvýše položenými plošinami zarovnaných povrchů. K tomuto podcelku na jihu přiléhají krkonošské rozsochy, což jsou nižší hřebeny severojižního směru, které vybíhají z krkonošských hřbetů a vzájemně oddělují hlavní údolí (FLOUSEK et al. 1994).

7.2 Geologie

Geologicky jsou Krkonoše součástí vývojově staršího Českého masívu. Spolu s některými okolními horskými celky vytvářejí tzv. krkonošsko-jizerské krystalinikum, které je budováno proterozoickými až paleozoickými krystalickými břidlicemi (zvláště svory, fylity a ortoruly). Z dalších méně častých hornin jsou tu křemence a krystalické vápence, které přes podstatně plošně menší rozsah mají velký význam reliéfový a vegetační. Do tohoto krystalinika, které bylo v prvohorách dvakrát zvrásněno, pronikl při druhém vrásnění v karbonu žulový pluton, vytvářející větší část hlavního hřebene a téměř celou polskou část pohoří. Významným geomorfologickým činitelem bylo zalednění, které se zde vyskytovalo v poslední době ledové, kdy byl reliéf modelován jak horskými ledovci (kary, jezera, trogy, morény atd.), tak mrazovými procesy (kryoplanační terasy, mrazové sruby a sutě, polygonální půdy atd.). Tyto formy patří vedle výše zmíněných tvarů, podmíněných erozními procesy, k velmi cennému neživému fondu chráněného území. K dalším modelačním procesům po době ledové se v Krkonoších přidávala vodní eroze, svahové procesy (zvláště mury) a antropogenní vlivy; v méně nápadné formě se uplatňuje i mrazové a biologické zvětrávání a lavinové eroze, ve vápencích přistupuje ještě krasovění (FLOUSEK et al. 1994).

7.3 Hydrologie

Hlavní říční síť Krkonoš vznikla ve třetihorách a čtvrtohorách. Jde o horní tratě toků, které mají charakter bystřin se všemi typickými rysy, jako jsou např. prudkost toků a neustálenost dna z důvodů kolísání průtoků při jarním tání sněhu. Jejich údolí jsou vesměs úzká, sevřená a hluboká a na území Krkonošského národního parku téměř souvisle zalesněná.

Na některých místech v subalpínském i v montánním stupni vznikla v terénních depresích nebo na výronech podzemních vod rašeliniště, která jsou většinou hlavními prameništi vodních toků (např. Labe, Úpa, Mumlava). Přírozenými vodními nádržemi jsou nevelká jezera ledovcového původu na polské straně (Wielki a Maly Staw, jezírka ve Snieznych Kotlach), hrazená morénovými valy.

Extrémní svahové poměry oblasti Krkonoš spolu s extrémními klimatickými (zvláště srážkovými) poměry jsou zdrojem některých jevů, které se z lidského hlediska nepříznivě promítají do vodního režimu krajiny. Jsou to jednak povodňové vlny, vyvolané občasnými extrémními srážkami nebo prudkým jarním táním, jednak trvale působící půdní eroze. Při extrémních srážkách dochází na horských svazích ke svahovým procesům a vznikají strže, které někdy zasahují až hluboko do montánního stupně (FLOUSEK et al. 1994).

7.4 Pedologie

V Krkonoších je vyvinuta výrazná výšková půdní stupňovitost od podhorských po vysokohorské půdy. Ve vývoji všech typů půd se projevuje vliv chladného a velmi vlhkého klimatu. S výjimkou rendzin, které se vyskytují jen na některých místech v malém množství, jsou všechny půdy kyselé.

V nejnižších partiích národního parku převládají hnědé půdy kyselé, výše přecházejí do rezivých půd (hnědé půdy podzolované), které jsou v Krkonoších vůbec nejrozšířenějším typem. Ojediněle se vyskytují rankery, zvláště na příkrých svazích, v subalpínském stupni často porostlé klečovými porosty. Nad 1000 m n. m. nastupují podzolované půdy, které přecházejí ve vrcholových partiích v

alpínské půdy s častým výskytem mrazem modelovaných půd (tzv. arktické půdy), jejichž výskyt je v rámci Čech krkonošským specifíkem.

Lokálně se vyskytují nivní půdy, provázející údolní nivy, glejové půdy, zvláště na prameništích a ve svahových prohlubních, a rašeliništní půdy v podobě lesních vrchovišť a přírodovědecky významných subarktických vrchovišť v hřebenových částech pohoří nad alpínskou hranicí lesa. Krkonošská rašeliniště, zvláště vrcholová, jsou převážně vývojově stagnující a jejich mocnost nepřesahuje 2–3 m (většinou menší než 1 - 1,5 m) – (FLOUSEK et al. 1994).

7.5 Vegetační stupňovitost

Na výšku jednotlivých vegetačních stupňů v horách má výrazný vliv expozice vůči světovým stranám a vliv převládajícího větru (POLENO, VACEK, 2007).

Z hlediska vertikálního členění vegetace Krkonoš jsou v nejnižších partiích nejvíce zastoupeny květnaté a bikové bučiny, na ně navazují acidofilní horské bučiny, výše horské klimaxové smrčiny a nejvyšší polohy pokrývají klečové porosty a společenstva subalpínská. Ostrůvkovitě se vyskytují luhy a olšiny, suťové lesy, podmáčené smrčiny, vrchoviště a přechodová rašeliniště. Nejrozšířenější je zde 6. LVS smrkobukový (42,5 %), 8. LVS smrkový (20,7 %) a 7. LVS bukosmrkový (19,2 %) – (VACEK et al. 2003).

7.6 Zvláštnosti oblasti

V oblasti nad horní hranicí lesa se koncentrují nejcennější ekosystémy Krkonoš, klečové porosty, přirozené i druhotně smilkové louky a subarktická rašeliniště a ledovcové kary s význačnou květenou a zvířenou. Značně bohatý je výskyt endemických jestřábníků (*Hieracium* sp.) dosahující téměř třiceti druhů (ŠOUREK 1969).

Větrné proudění je v Krkonoších zásadně ovlivněno reliéfem, vznikají zde zvláštní větrné systémy lokálního charakteru, které jsou společně s dalšími přírodními procesy (ukládání srážek, sluneční svit, vlhkost vzduchu, laviny) podstatou existence již zmíněných anemo-orografických (A – O) systémů (JENÍK

1961). Jsou složeny z nálevkovitého návětrného údolí, silné větrné a na srážky bohaté návětrné partie a závětrné lavinové prohlubně (ledovcové kary). Tyto A – O systémy se v dlouhém postglaciálním vývoji uplatňovaly jako regulátor širokého spektra ekologických faktorů v alpínských a subalpínských ekosystémech. Např. byly jednou z nejvýznamnějších podmínek pohybu a tvorby rostlinných a živočišných společenstev. V posledních desetiletích však tyto systémy sehrávají negativní úlohu při zvýšeném transportu imisí do nitra pohoří (VACEK 1981; VACEK et al. 2003).

7.7 Zonace v Krkonošském národním parku

7.7.1 1. zóna

- zachování samořídící funkce a velmi omezené zasahování do vývoje porostů, asanační zásahy provádět pouze za účelem unikátního druhu či společenstva;
- zachovat původní souvislé porosty kosodřevin, popřípadě chránit jednotlivé skupinové rozšíření smrku ztepilého a ostatních druhů dřevin;
- pro zajištění reprodukčního materiálu k obnově lesních porostů získávat osivo z původních porostů;
- revidovat již realizované vysokohorské zalesňování a vyvodit případná nezbytná opatření (redukce klečových porostů na přírodovědně, především botanicky a geomorfologicky, cenných lokalitách);
- při ochraně lesních a nelesních ploch proti chorobám a škůdcům nepoužívat chemické prostředky a preferovat biologické možnosti ochrany;
- myslivecké hospodaření podřídít požadavkům ochrany přírody a pěstování lesa, přehodnotit normované stavy zvěře a snížit stavy jelení zvěře, následně postupně likvidovat a dále již nezřizovat myslivecká zařízení, umožňující koncentraci zvěře na malé ploše, a omezovat zařízení sloužící k lovu;

- v druhotně vzniklých ekosystémech asanačních a regulačních zásahů zachovat účel ochrany příslušných lokalit;
- při údržbě komunikační sítě vyloučit vápenec a jiné materiály svým chemismem a povahou neodpovídající geologickému podkladu; nahradit je vytipovanými druhy materiálů (FLOUSEK et al. 1994).

7.7.2 2. zóna

- zachovat samořídící funkce přirozených ekosystémů a pokud možno nezasahovat do jejich vývoje; asanační a regulační zásahy povolovat výjimečně pouze v případech, kdy to vyžaduje ochrana unikátního druhu či společenstva před nežádoucím vývojem;
- zachovávat souvislé porosty původních i přírodních porostů nebo jednotlivé skupiny horského smrku popřípadě jiných dřevin;
- postupnou rekonstrukcí nepůvodních porostů dosahovat maximálního zastoupení dřevin krkonošského původu, v druhové skladbě blížící se přirozenému stavu a odpovídajícímu stanovišti;
- pro zajištění reprodukčního materiálu k obnově lesních porostů zejména v I. a II. zóně využívat původních porostů;
- při ochraně lesních porostů i nelesních ploch proti chorobám a škůdcům nepoužívat chemické prostředky (výjimky pouze se souhlasem Správy Krnap), preferovat možnosti biologické ochrany;
- myslivecké hospodaření podřídít požadavkům ochrany přírody a pěstování lesa; přehodnotit normované stavy a redukovat současné stavy jelení zvěře, následně postupně likvidovat a dále již nezřizovat myslivecká zařízení, umožňující koncentraci zvěře na malé ploše, a omezovat zařízení sloužící k lovu;
- v druhotných, lidskou činností podmíněných, nelesních ekosystémech (horské louky) řízeným zemědělským obhospodařováním zachovat co nejvyšší druhovou rozmanitost;

- dodržovat zákaz vysazování nepůvodních druhů rostlin a živočichů; zmapovat dosavadní výskyt nepůvodních druhů a původních druhů na nepůvodních lokalitách, u vybraných druhů zabezpečit jejich likvidaci;
- dohlížet na provoz horských bud tak, aby byl v souladu s platnými předpisy o ochraně přírody a krajiny, o ochraně životního prostředí, o vodách, odpadech, ovzduší a lesích;
- pohyb návštěvníků omezit na síť značených turistických cest; na základě revize účelnosti a únosnosti (z hlediska ochrany přírody), při respektování hledisek bezpečnosti, funkčnosti a propojení jednotlivých oblastí upravit cestní síť a její využívání; aktualizovat pasportizaci cest (FLOUSEK et al. 1994).

7.7.3 3. zóna

- řádným hospodařením v lesích minimalizovat rozsah a postup škod, způsobených průmyslovými imisemi na lesních porostech, a usilovat v rámci obnovy porostů o postupnou změnu druhové skladby směrem k vyššímu zastoupení stanovištně odpovídajících tolerantnějších dřevin;
- při umělém zalesňování využívat pokud možno (s ohledem na zalesňování zóny I a II) dřeviny krkonošského původu, příp. dřeviny z porostů, které se jim svými vlastnostmi blíží; v případě nepůvodního modřínu opadavého jej využívat pouze účelově ve vybraných partiích III. zóny jako dočasnou dřevinu po dobu trvání extrémní imisní situace;
- zachovat luční enklávy zajišťující zejména mimoprodukční funkce travních porostů; tohoto cíle dosáhnout kombinací tradičního hospodaření spojeného s chovem dobytka, lokálního využití produktů a poskytování služeb turistickému ruchu (agroturistika), příp. dalšími vhodnými způsoby zemědělské činnosti. (FLOUSEK et al. 1994).

7.8 Význam a charakteristika horských lesů Krkonoš

Přírodní lesy jsou výsledkem dlouhodobého tisíce let trvajících vývoje, utvářeny jsou zejména makroklimatem a půdou. Formování jejich stavu má dlouhodobý, déletrvající průběh, který je určen zejména konkurenčními vztahy mezi dřevinami. Působením konkurenčních vztahů dochází ke vzniku jednotlivých vývojových stádií (POLENO, VACEK 2007a).

Horské lesy jsou významnou krajinnou složkou našeho státu. Jsou objektem zvláštního významu z hlediska ochrany přírodního prostředí, stabilizace přírodních procesů i celkové homeostaze krajiny (VACEK, BALCAR 1999). Kromě toho plní řadu produkčních i mimoprodukčních funkcí. Jde nejen o produkci dřevní suroviny, zvěřiny, lesních plodů apod., ale i o celospolečensky důležité plnění funkcí vodohospodářských, půdoochranných, klimatickoochranných, rekreačních, ochrany přírody, biodiverzity apod. Cílem jejich trvale udržitelného obhospodařování je proto vytvoření ekologicky stabilního, kvalitního, druhově, ekotypově, prostorově a věkově diferenciovaného lesa (MÍCHAL et al. 1992; VACEK et al. 2003).

8. Základní charakteristika LS Špindlerův Mlýn

Průměrná nadmořská výška lesní správy Špindlerův Mlýn je 753 m n. m., průměrná roční teplota je zde 4,7 °C a průměrné roční srážky jsou 1322 mm. Vegetační doba je zde přibližně 118 dní. Rozloha lesních porostů v jednotlivých zónách ochrany přírody je uvedena v Tab. 1.

Tabulka 1: Rozloha lesních porostů v ha v jednotlivých zónách ochrany přírody.

Lesní správa	1. zóna	2. zóna	3. zóna	OP	Celkem
Špindlerův Mlýn	1456	722	2008	376	4562

8.1 Vegetační stupňovitost

Klimatické vegetační stupně vyjadřují vztah mezi klimatem a biocenózou, v níž rozhodují přirozené dřevinné složky především klimaxových dřevin.

Klimaticky podmíněná vegetační stupňovitost je výsledkem účinku klimatu a polohy za spolupůsobení dalších faktorů, jako jsou například půda, živiny apod. (NEHYBA et al. 2002).

8.2 Typologie

Nejčastěji se vyskytujícím lesním typem v LS Špindlerův Mlýn je 6K1 – kyselá smrková bučina metlicová. Druhý nejčastější typ představuje 7K3 – kyselá buková smrčina třtinová, vyskytující se na svazích a plošinách, a dále pak 9Z1 – kleč borůvková (NEHYBA et al. 2002).

9. Materiál a metodika

9.1 Výběr a charakteristika výzkumných ploch

Pro měření a následné vyhodnocení přirozené obnovy smrku bylo zvoleno pět TVP, které se nacházejí v Labském dole v Krkonoších. Tyto plochy jsou vhodné zejména vysokým procentuálním zastoupením smrku ztepilého. Další výhodou je to, že plochy jsou umístěny horizontálně nad sebou v různých nadmořských výškách, což velice ovlivňuje množství obnovy.

9.1.1 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň A

Tato trvalá výzkumná plocha s názvem Strmá stráň A se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí v Labském dole. Jedná se o značně rozvolněnou dospělou kmenovinu s občasným náletem. Porost je fenotypové třídy B a je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena ze 100 % porostem smrku, který je přibližně 226 let starý. Ve spodní etáži je z 95 % zastoupen smrk, jeřáb ptačí zaujímá 3 % a borovice kleč 2 %, dřeviny ve spodní etáži jsou ve věku přibližně 16 let. Střední výška porostu je 17 m a zakmenění horní etáže je 0,6. Díky značnému rozvolnění zápoje horní etáže jsou zde relativně dobré podmínky pro přežívání nových jedinců a jejich zdárné odrůstání, tedy pro přirozenou obnovu. Tak tomu ovšem není na plochách, kde je hustý pokryv *athyrium distentifolium*. Porost náleží do HS 021 a pásma ohrožení imisemi B.

Porost dále náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třtinová a je umístěn ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost je vysoká (100 %) a dominuje zde *athyrium distentifolium* (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

9.1.2 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň B

Tato výzkumná plocha se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí. Nadmořská výška plochy je 1 170 m n. m. Délka vegetačního období je zde 80 dní. Jedná se o značně rozvolněnou dospělou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého a jeřábu ptačího. Obnova těchto druhů má různou výšku a různé stáří. Porost je tvořen dvěma etážemi a jde o porost fenotypové třídy B. Horní etáž je tvořena ze 100 % smrkem ztepilým, který má stáří přibližně 226 let. Spodní etáž je tvořena z 95 % smrkem, ze 3 % jeřábem a ze 2 % borovicí klečí. Spodní etáž má věk přibližně 16 let. Střední výška porostu je 17 m a zakmenění 0,6. Porost náleží do CHS 021 a pásma ohrožení imisemi B, spadá do LT 8Z4 – jeřábová smrčina třtinová. Půdním typem je zde podzol modální (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

9.1.3 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň C

Strmá stráň C se nachází na svahu o středním sklonu se severovýchodní expozicí. Nadmořská výška plochy je 1 120 m n. m. Délka vegetačního období je zde 85 dní. Jedná se o velice rozvolněnou dospělou kmenovinu, která byla v posledních pěti letech poškozena lýkožroutem smrkovým. Zmlazuje se zde převážně smrk ztepilý, který je různého věku a výšky. Vtroušeně se zde vyskytuje jeřáb ptačí a bříza karpatská. Porost je fenotypové třídy A, a je složen ze dvou etáží. Horní etáž je tvořena přibližně 233 let starým smrkovým porostem. Ve spodní etáži se vyskytuje buk (15 %), jeřáb ptačí (6 %), bříza pýřitá (3 %) a javor klen (1 %) o věku přibližně 10 let. Buk, bříza a javor sem byly vneseny uměle. Výška porostu je 22 m a zakmenění 0,5. Porost náleží do HS 021 a pásma ohrožení imisemi B. Lesní typ je zde 8F1 – svěží kamenitá svahová smrčina – kapradinová s papradkou alpínskou (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

9.1.4 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň D

Tato výzkumná plocha se nachází v nadmořské výšce 1 050 m n. m. Plocha má severovýchodní expozici. Vegetační doba je zde dlouhá 85 dní. Jedná se o velice diferenciovaný porost. Nacházejí se zde jedinci ve vývojovém stádiu od nárostu po mlazinu, kteří vznikli již před rozpadem mateřského porostu v důsledku žíru lýkožrouta smrkového. Zmlazení smrku je různého stáří a různé výšky, vtroušen je jeřáb a bříza. Jedná se o zmlazení mateřského porostu fenotypové třídy A, který je charakterizován jednou etáží, která je tvořena smrkem (75 %), bukem (15 %), jeřábem ptačím (6 %), břízou pýřitou (3 %) a javorem klenem (1 %) ve věku 11 let. Buk, bříza a javor sem byly vneseny uměle. Zakmenění porostu je 0,8 (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

9.1.5 Trvalá výzkumná plocha Strmá stráň E

Tato výzkumná plocha se nachází v nižší nadmořské výšce než předešlé výzkumné plochy. Také se nachází na svahu se severovýchodní expozicí. Nadmořská výška je zde 990 m n. m. Délka vegetačního období je 89 dní. Na ploše se nachází velice diferenciovaný porost, který je ve stádiu nárostu až po mlazinu. Tento mladý porost vznikl ještě před rozpadem mateřského porostu v důsledku žíru lýkožrouta smrkového. Porost je fenotypové třídy A. Porost je tvořen z převážné části smrkem ztepilým (75 %), dále bukem lesním (15 %), jeřábem ptačím (6 %), břízou pýřitou (3 %) a javorem klenem, který je zde zastoupen jen 1 %. Všechny tyto dřeviny jsou staré přibližně 11 let. Buk, bříza a javor sem byly vneseny umělou sadbou, ale v důsledku poškození myšovitými hlodavci téměř všechny uhynuly. Plocha náleží do lesního typu 8N1- kamenitá kyselá smrčina s kapradí širokolistou. Plocha se nachází ve značně členitém terénu (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

10. Terénní šetření a zpracování dat

Pro výzkum stromového patra a přirozené obnovy smrku ztepilého bylo založeno celkem pět TVP, které mají velikost 50 x 50 m (0,25 ha). Pro zaměřování jedinců byla použita technologie FieldMap. Pomocí této technologie

se zaměřovali jedinci stromového patra i přirozené obnovy. U každého jedince stromového patra se měřila výška, nasazení zelené koruny, a obvod koruny, a to minimálně ve 4 směrech na sebe kolmých. Dále se měřily průměry pomocí kovové průměrky s přesností na mm. Výšky se měřily pomocí výškoměru Vertex III s přesností na 0,1 m. U každého jedince z přirozené obnovy se měřila výška pomocí výškoměrné tyče, nasazení zelené koruny s přesností na 0,1 m a průměrkou tloušťka v 1,3 m.

Vizualizace každé výzkumné plochy byla zpracována pomocí růstového modelu SIBYLA. Tento program nám vyhodnotí data jak v grafické, tak v číselné podobě. (FABRIKA, DURSKÝ 2005).

11. Výsledky

11.1 Trvalá výzkumná plocha 11 – Strmá stráň A

Přirozená obnova

Pro přirozenou obnovu jsou na této zkusné ploše zdánlivě příznivé podmínky, kterými jsou především značné rozvolnění zápoje 40 % a příznivé půdní podmínky. Přirozené obnově se tu ale v důsledku velmi vysokého konkurenčního tlaku buřeně, především kapradiny *Athyrium distentifolium*, která pokrývá velkou část plochy, daří jen sporadicky. Obnově se tu daří jen na výrazně vyvýšených místech a na rozkládajícím se dřevě. Jedinou dřevinou, která se zde přirozeně obnovuje, je smrk, který se zde nachází jak ve stromovém patře, tak i v náletu a nárostu.

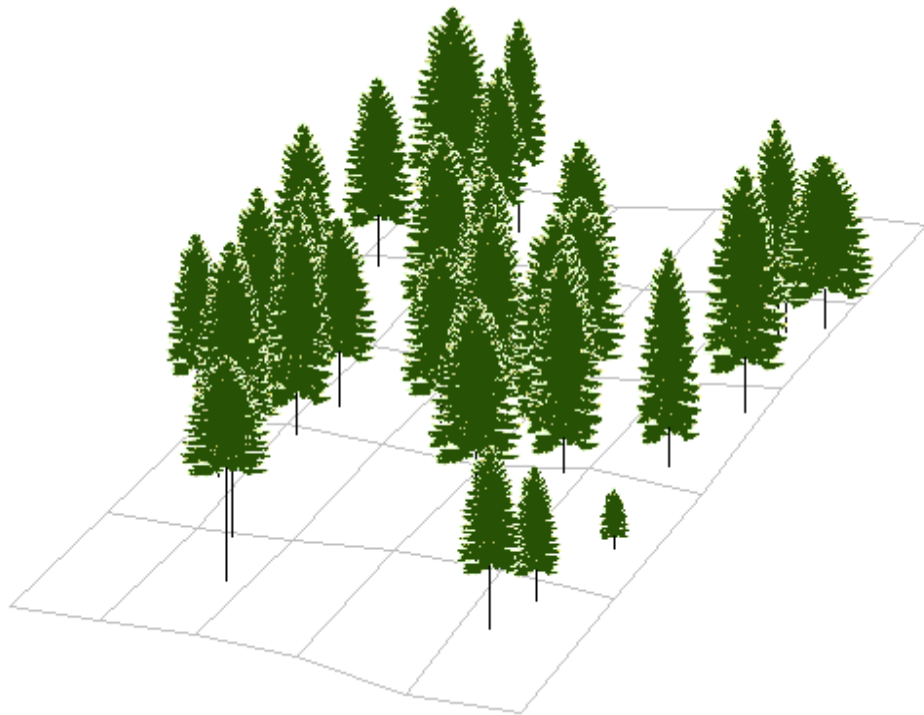
Struktura porostu

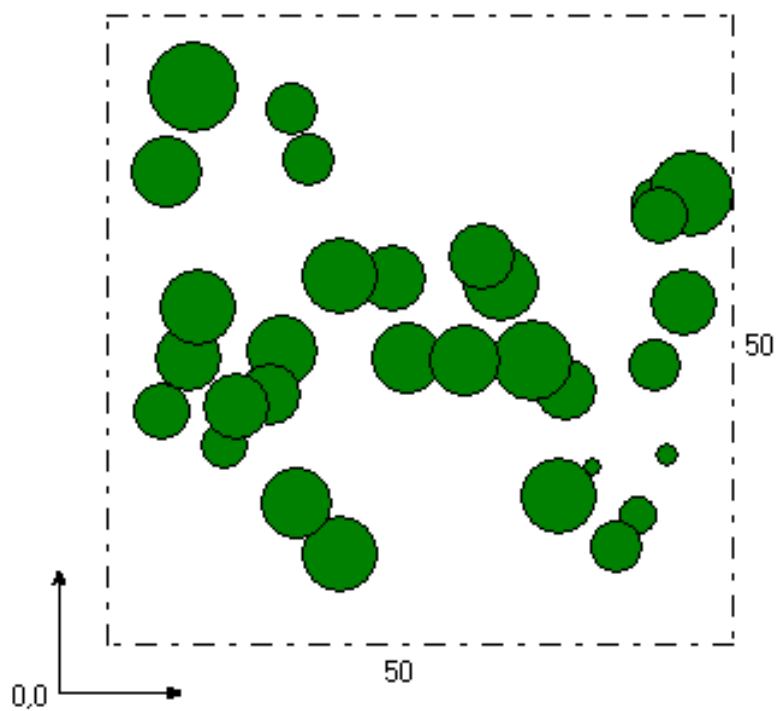
Téměř na celé ploše autochtonního smrkového porostu se nachází velice diferenciovaná struktura smrku ztepilého. Tato struktura je charakteristická pro původní i přirozené smrčiny v ekotonu horní hranice lesa (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

Jedná se o prostorově značně diferencovaný autochtonní smrkový porost, jenž je částečně ovlivňován výrazným vrcholovým fenoménem Obr. 1. Horní vrstva je tvořena vyzrálou kmenovinou, jež se nachází ve stadiu rozpadu. Vertikální a horizontální struktura relativně strukturovaného porostu je uvedena na Obr. 2. a histogram tloušťkových tříd přirozené obnovy je znázorněn na Obr. 3. Na Obr. 4. z roku 1976 je patrný stav přirozené obnovy se shlukovitě až náhodně rozmístěnými jedinci po ploše. Měření v roce 2012 (Obr. 1) potvrdilo velice pomalou obnovu lesních porostů v těchto klimatických podmínkách, jelikož se zde noví jedinci téměř nevyskytli.

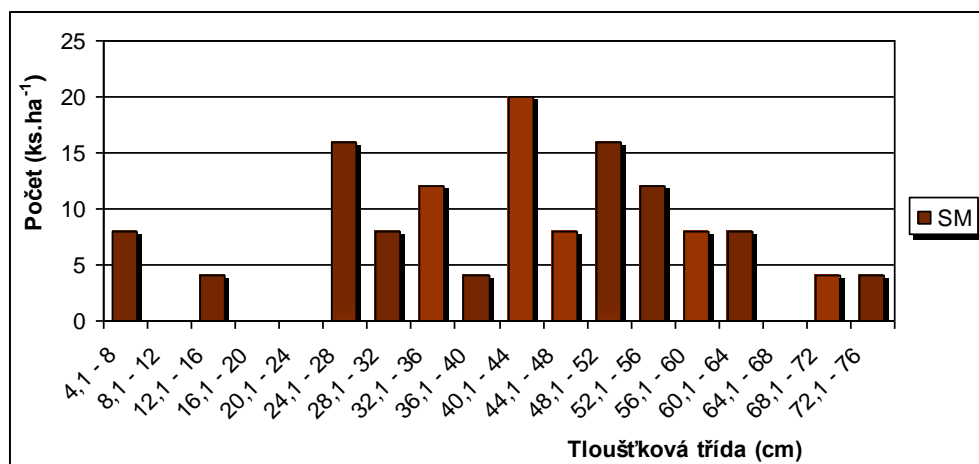


Obr. 1: Prostorově i věkově diferencovaná pomístní přirozená obnova smrku na TVP 11 – Strmá stráň A.

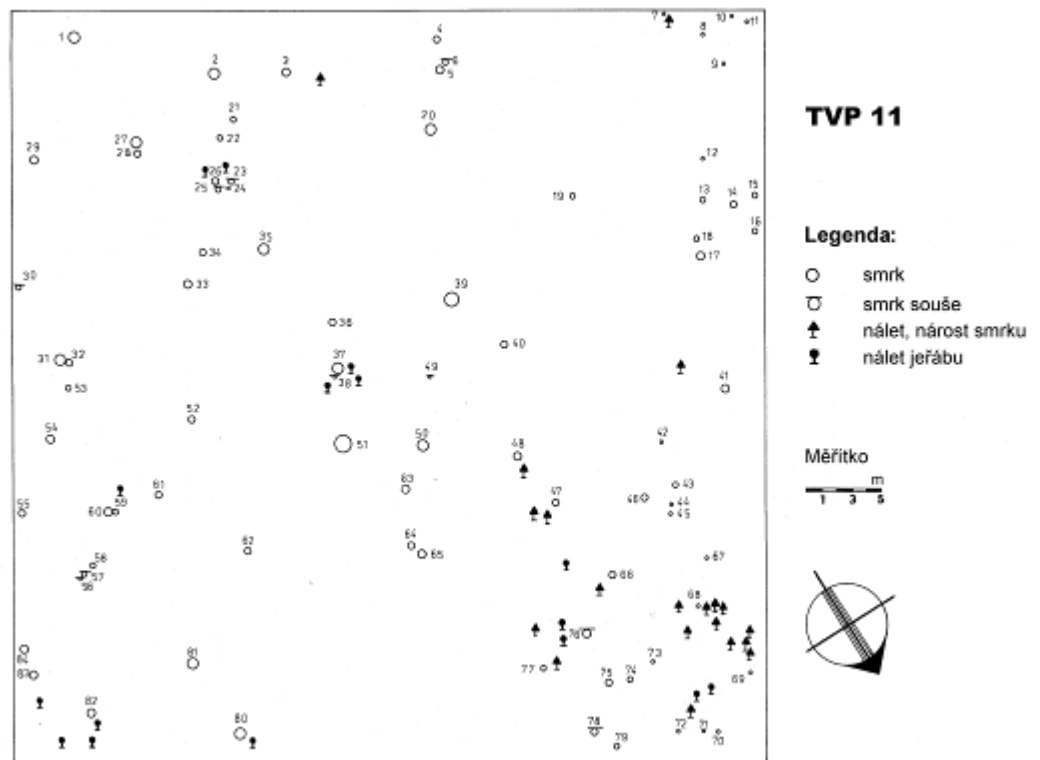




Obr. 2: Vizualizace aktuálního stavu smrkového porostu na TVP 11 – Strmá stráň A v roce 2012.



Obr. 3: Histogram tloušťkových tříd smrku ztepilého na TVP 11 – Strmá stráň A.



Obr. 4: Situace přirozené obnovy na TVP 11 – Strmá strán A v r. 1976.

11.2 Trvalá výzkumná plocha 12 – Strmá strán B

Přirozená obnova

Díky značnému rozvolnění stromového patra (zápoj 40 %) jsou zde relativně dobré podmínky pro přirozenou obnovu. Pokryvnost bylinného patra je zde 100 %, dominuje v něm *Athyrium distentifolium* a *Calamagrostis villosa*. Na ploše je ale veliký tlak buřeně vůči přirozené obnově, a proto dochází k obnově jen na terénních vyvýšeninách a na tlejícím dřevě.

Struktura porostu

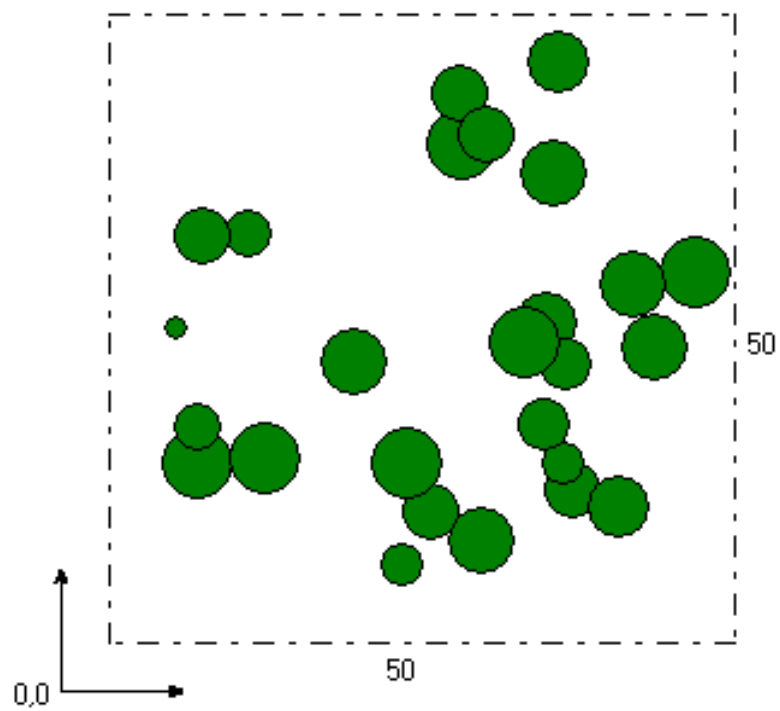
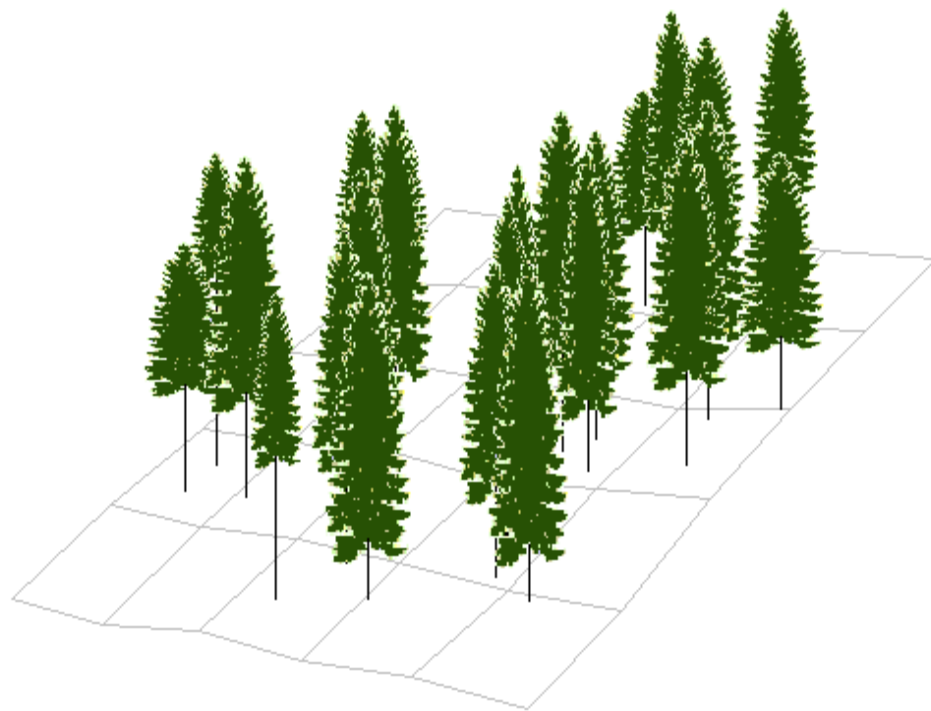
Téměř na celé ploše autochtonního smrkového porostu se nachází dvouvrstevná, mírně prostorově diferenciovaná struktura smrku ztepilého s jednotlivě přimíšeným jeřábem ptačím.

Přirozená obnova je na této ploše řídká, avšak rozmístěná po celé ploše. Smrk tvoří 89 % a jeřáb 11 % obnovy (VACEK et al. 2010).

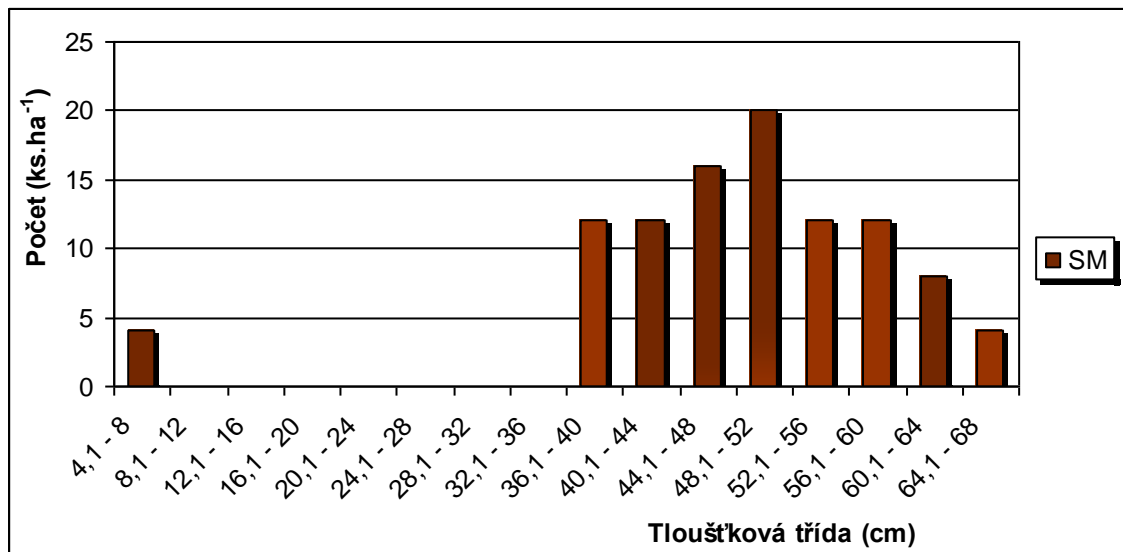
Jedná se o mírně prostorově diferencovaný, autochtonní smrkový porost, jenž je částečně ovlivňován výrazným vrcholovým fenoménem. Jedná se o vyspělou, velice rozvolněnou kmenovinu Obr. 5. Horizontální struktura relativně strukturovaného porostu je uvedena na Obr. 6. a histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin na Obr. 7. Na Obr. 8. je patrné relativně houčkovité rozmístění jedinců po ploše, ojediněle jsou jedinci po ploše rozmístěni jednotlivě. Při měření v roce 2012 se ukázalo Obr. 6., že porosty se na této ploše obnovují špatně, protože se zde noví jedinci nevyskytli.



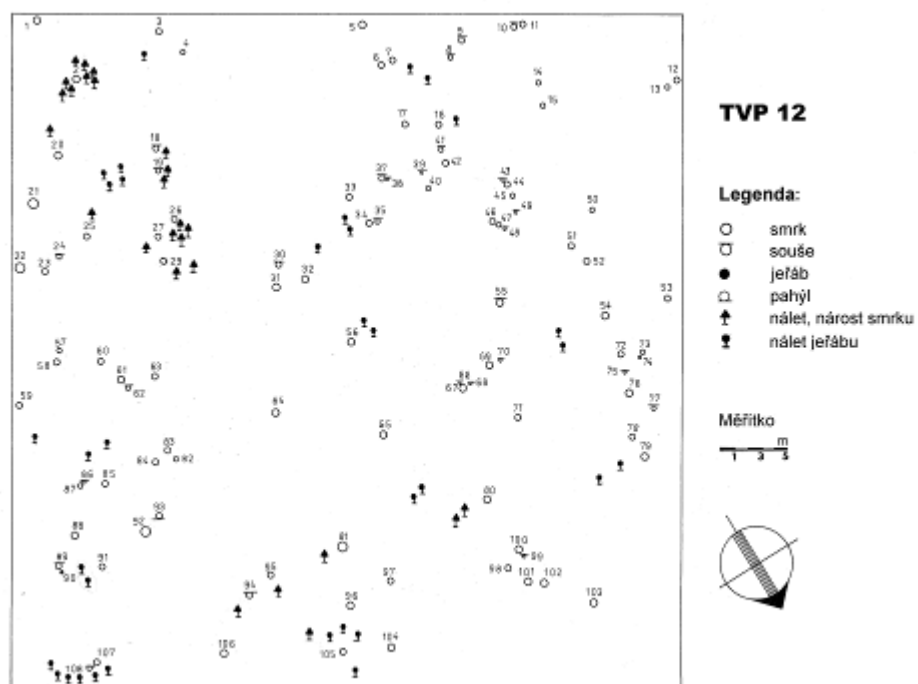
Obr. 5: Přirozená obnova smrku na vyvýšenině na TVP 12 – Strmá stráň B.



Obr. 6: Vizualizace aktuálního stavu smrkového porostu na TVP 12 – Strmá strán B v roce 2012.



Obr. 7: Histogram tloušťkových tříd smrku ztepilého na TVP 12 – Strmá stráž B.



Obr. 8: Situace přirozené obnovy na TVP 12 – Strmá stráž B v r. 1976.

11.3 Výzkumná plocha 13 – Strmá stráň C

Přirozená obnova

Díky velkému rozvolnění porostu jsou zde relativně dobré podmínky pro přirozenou obnovu a kombinovanou obnovu a dokonce i pro její zdárné odrůstání. Na některých místech plochy je značný pokryv *Athyrium distentifolium* a obnova se zde nevyskytuje. V důsledku vysokého poškození hlodavci jsou zde velké ztráty především u listnatých dřevin. Nejvíce u buku a javoru.

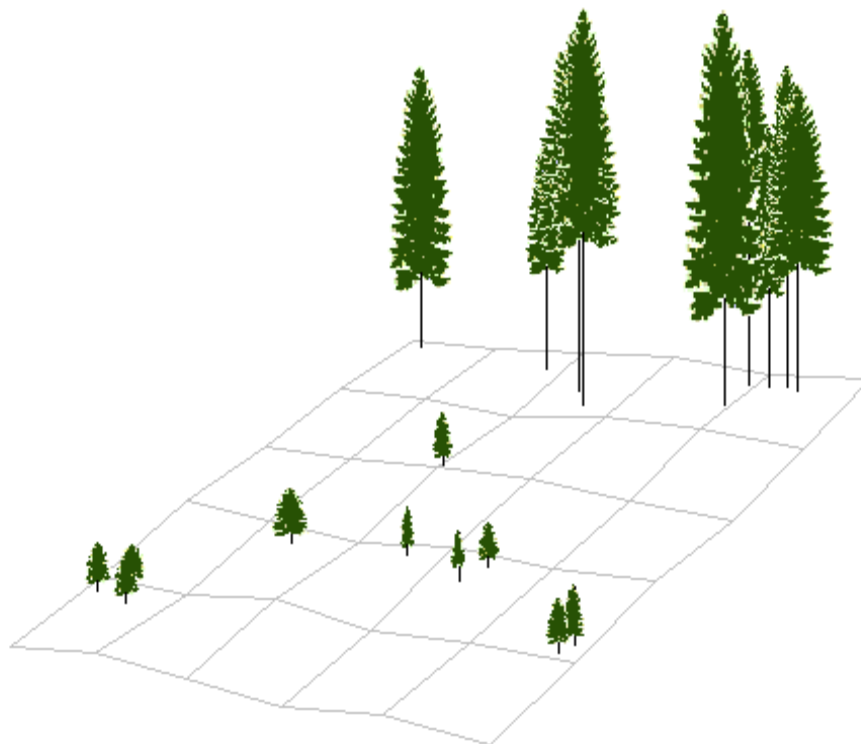
Struktura porostu

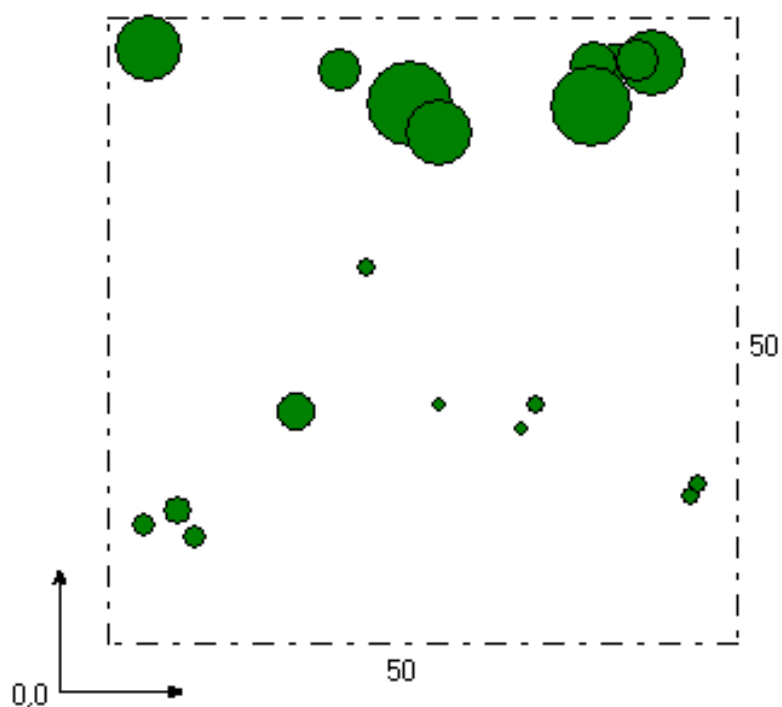
Porost je prostorově málo diferenciováný. Je to autochtonní smrkový porost, který je složen ze dvou vrstev. V horní vrstvě je zastoupen smrk ztepilý ve fázi obnovy a kromě toho se zde také nachází moučkovitě až jednotlivě jeřáb ptačí a bříza karpatská. Množství přirozené obnovy je závislé na pokryvu půdního povrchu (VACEK et al. 2010).

Jedná se o prostorově velmi diferencovaný autochtonní smrkový porost, který je částečně ovlivňován výrazným vrcholovým fenoménem. Horní vrstva je tvořena jen na malé části ploch vyvráslou kmenovinou, jež se nachází ve stadiu rozpadu Obr. 9. Horizontální struktura relativně strukturovaného porostu je uvedena na Obr. 10. a histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin na Obr. 11. Na této ploše se obnova vyskytuje velice ojediněle, jedinci byli i v roce 1976 rozmístěni po ploše jednotlivě, jak je patrné z Obr. 12. Do roku 2012 se žádní noví jedinci nevyskytli. Rozmístění jedinců po ploše je vidět na Obr. 10.

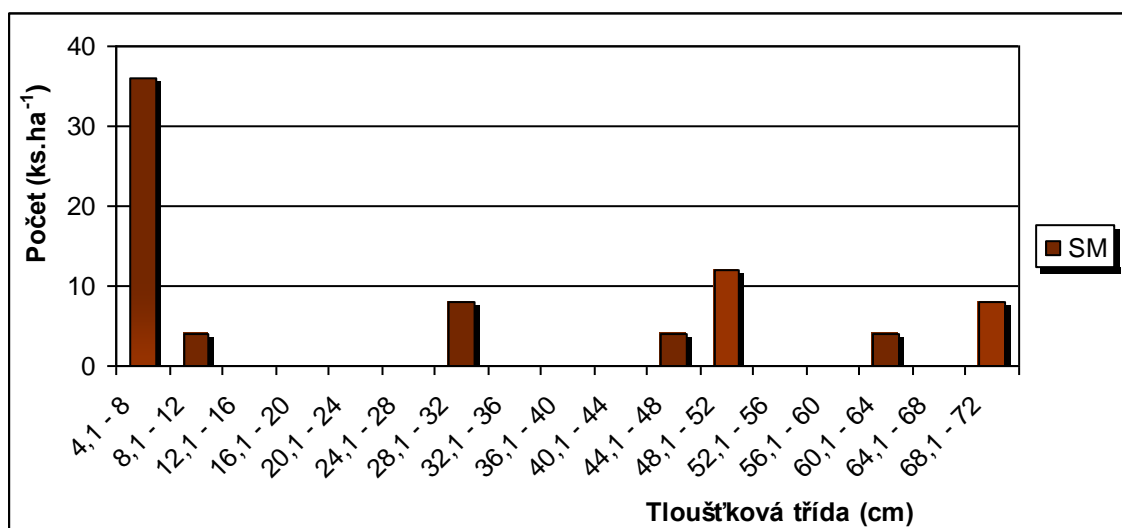


Obr. 9: Prostorově i věkově diferencovaná kombinovaná obnova smrku ztepilého, buku lesního a jeřábu ptačího na TVP 13 – Strmá stráň C.

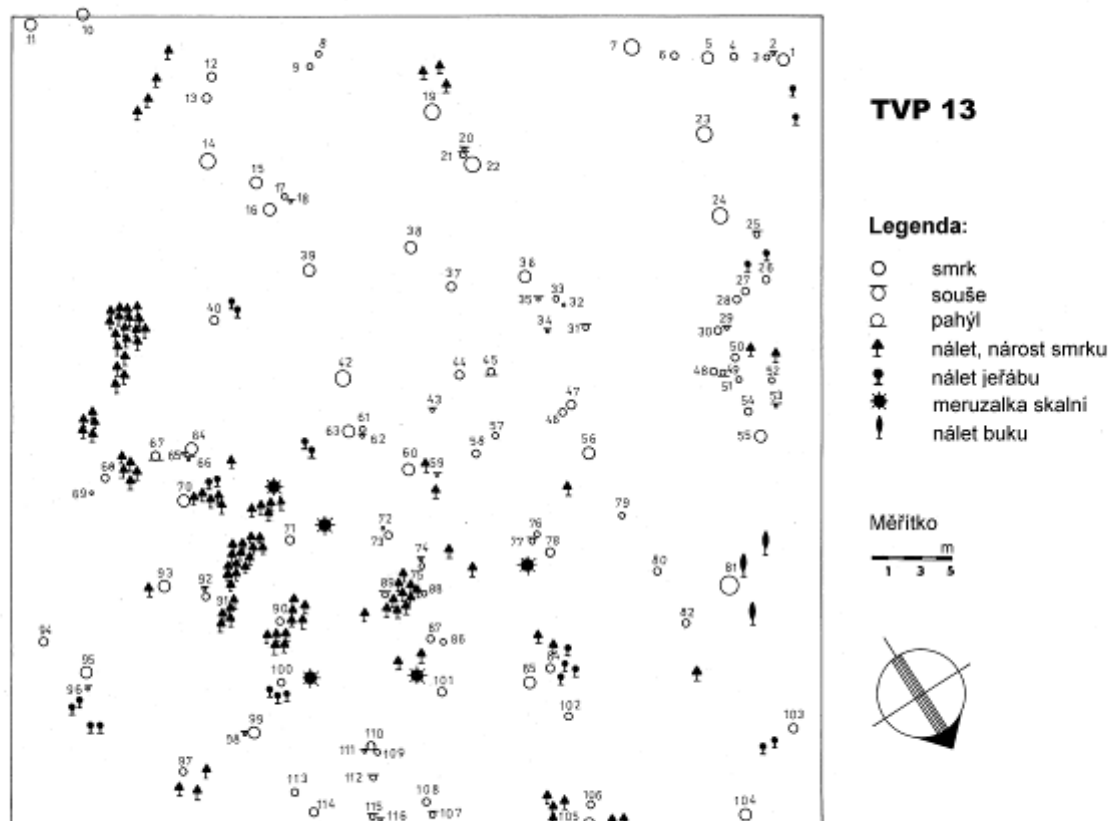




Obr. 10: Vizualizace aktuálního stavu smrkového porostu na TVP 13 – Strmá stráň C v roce 2012.



Obr. 11: Histogram tloušťkových tříd smrku ztepilého na TVP 13 – Strmá stráň C.



Obr. 12: Situace přirozené obnovy na TVP 13 – Strmá stráň C v r. 1976.

11.4 Výzkumná plocha 14 – Strmá stráň D

Přirozená obnova

Na této ploše jsou dobré podmínky pro zdárné odrůstání přirozené obnovy, která je ve stadiu náletu až mlaziny. V důsledku velkého poškození zvěří, zejména myšovitými hlodavci jsou ztráty úhynem téměř 100 % na listnatých dřevinách.

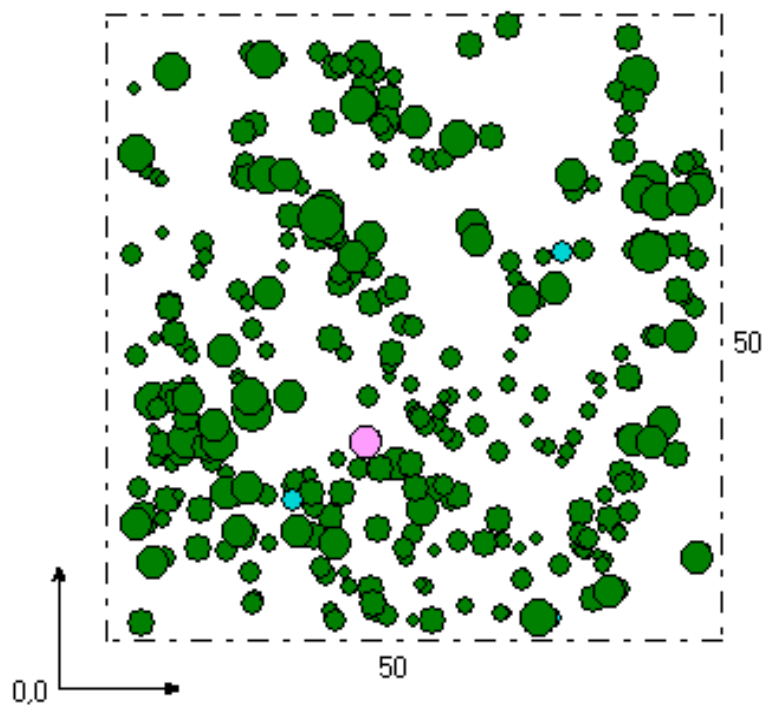
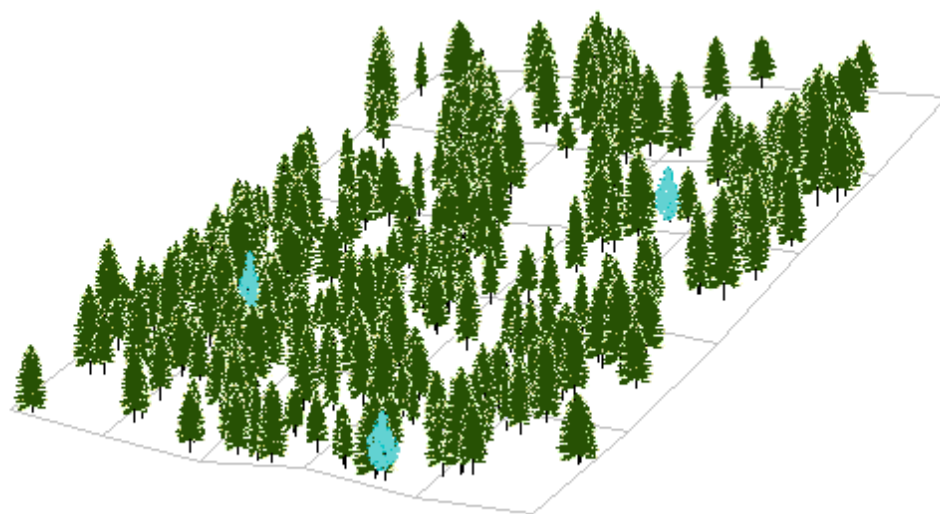
Struktura porostu

Téměř na celé ploše se nachází velice diferenciovaná mlazina Obr. 13., která je částečně ovlivňována výrazným vrcholovým fenoménem. Horizontální struktura mladého porostu je uvedena na Obr. 14. a histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin na Obr. 15. Z Obr. 16. je vidět, že v roce 1976 bylo rozmístění jedinců po ploše moučkovité. Po měření v roce 2012 se ukázalo, že

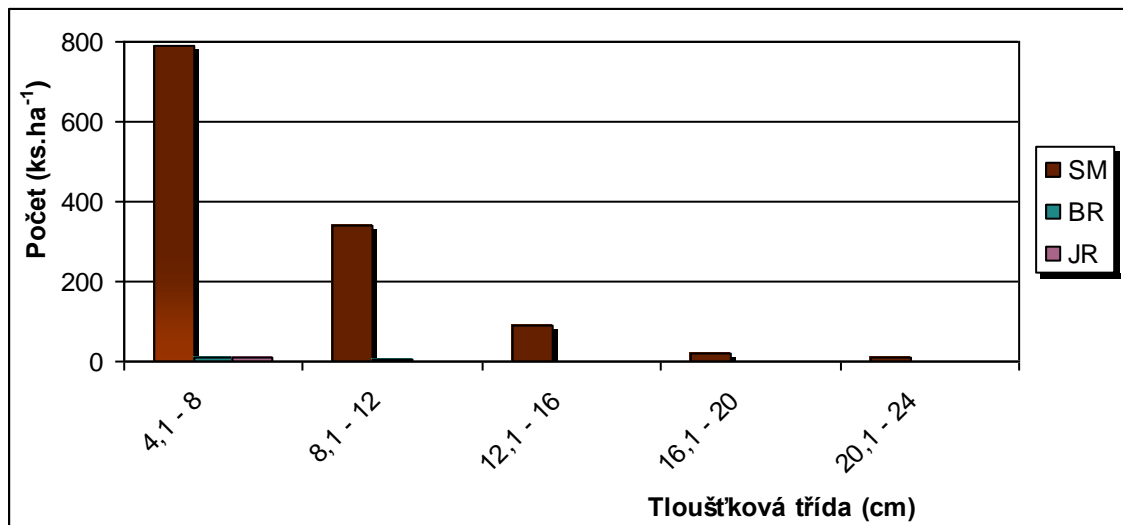
rozmístění jedinců po ploše je stále shlukovité, jak je vidět na Obr. 14. Na volných plochách mezi jednotlivými shluky se obnova dále nevyskytla.



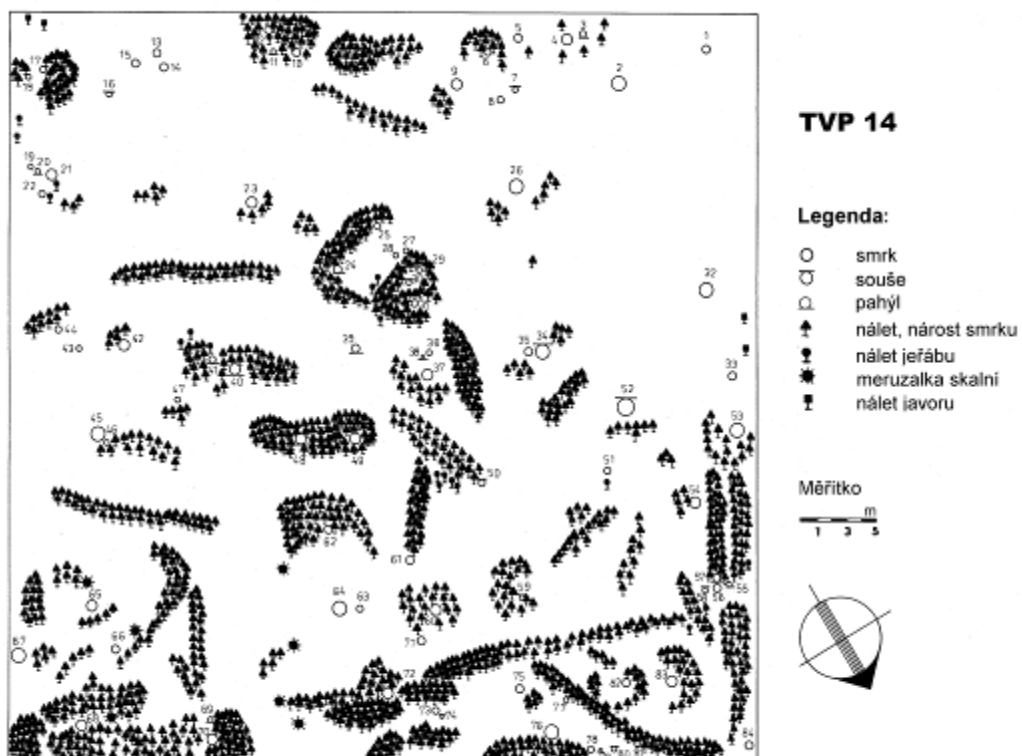
Obr. 13: Struktura porostu na TVP 14 – Strmá stráň D.



Obr. 14: Vizualizace aktuálního stavu smrkového porostu na TVP 14 – Strmá strán D v roce 2012.



Obr. 15: Histogram tloušťkových tříd smrku ztepilého, břízy bělokoré a jeřábu ptačího ve smrkovém porostu na TVP 14 – Strmá stráň D.



Obr. 16: Situace přirozené obnovy na TVP 14 – Strmá stráň D v r. 1976.

11.5 Výzkumná plocha 15 - Strmá stráň E

Přirozená obnova

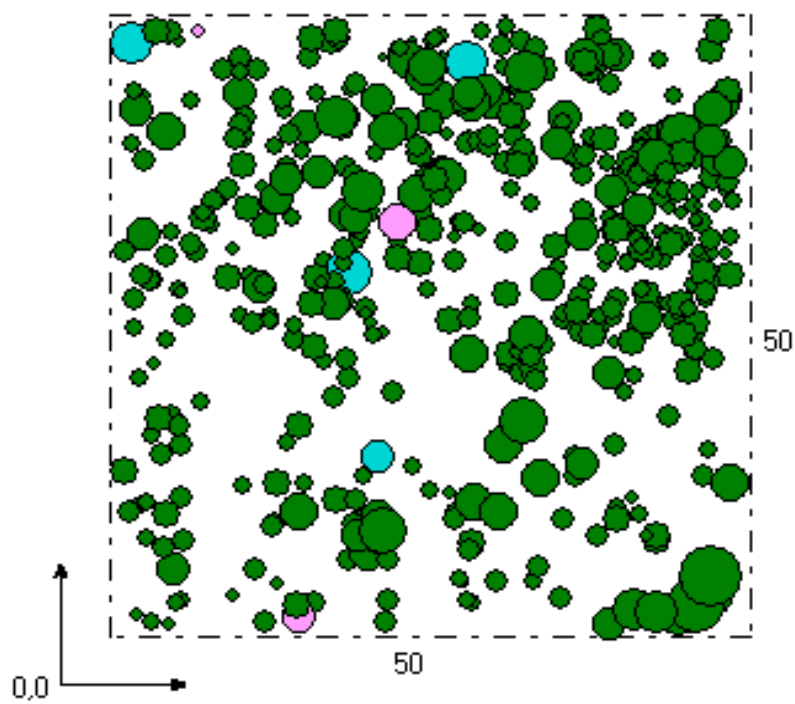
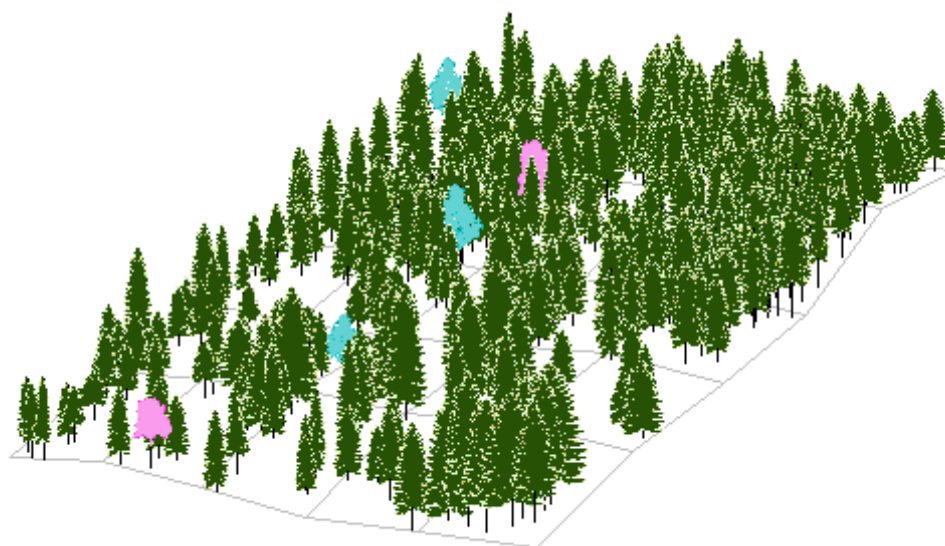
Na této ploše se přirozené obnově daří velice dobře a je téměř rovnoměrně rozmístěna po celé ploše. Na některých místech není ale obnova žádná, je to v důsledku malého kamenného moře.

Struktura porostu

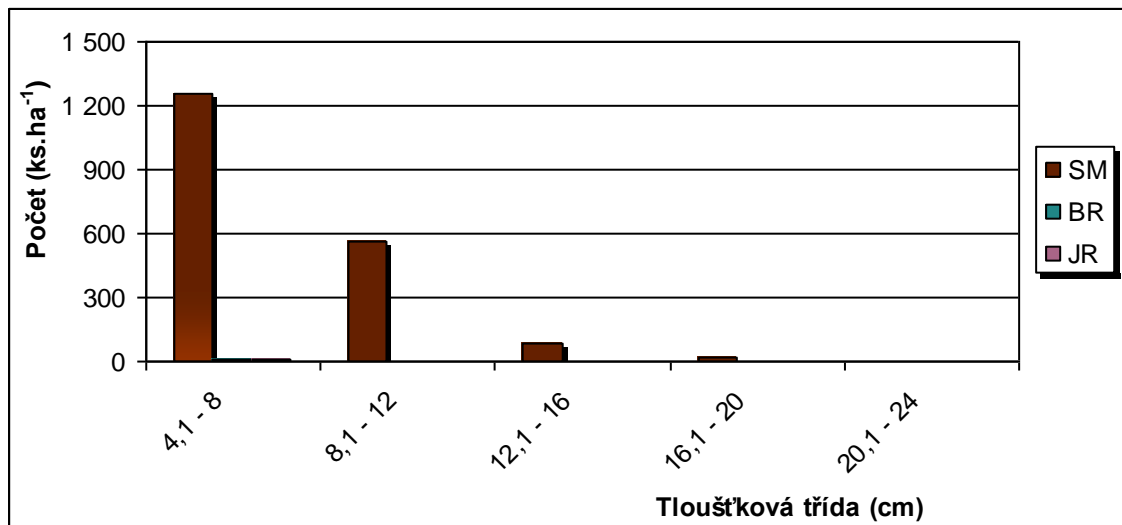
Téměř na celé ploše se nachází velice diferenciovaná mlazina Obr. 17, jež je částečně ovlivňována výrazným vrcholovým fenoménem. Horizontální struktura mladého porostu je uvedena na Obr. 18. a histogram tloušťkových tříd diferencovaně podle dřevin na Obr. 19. Při srovnání s obr. 20. je patrné, že uspořádání přirozené obnovy bylo spíše výrazně shlukovité a při posledním měření bylo rozmístění jedinců po ploše spíše náhodné.



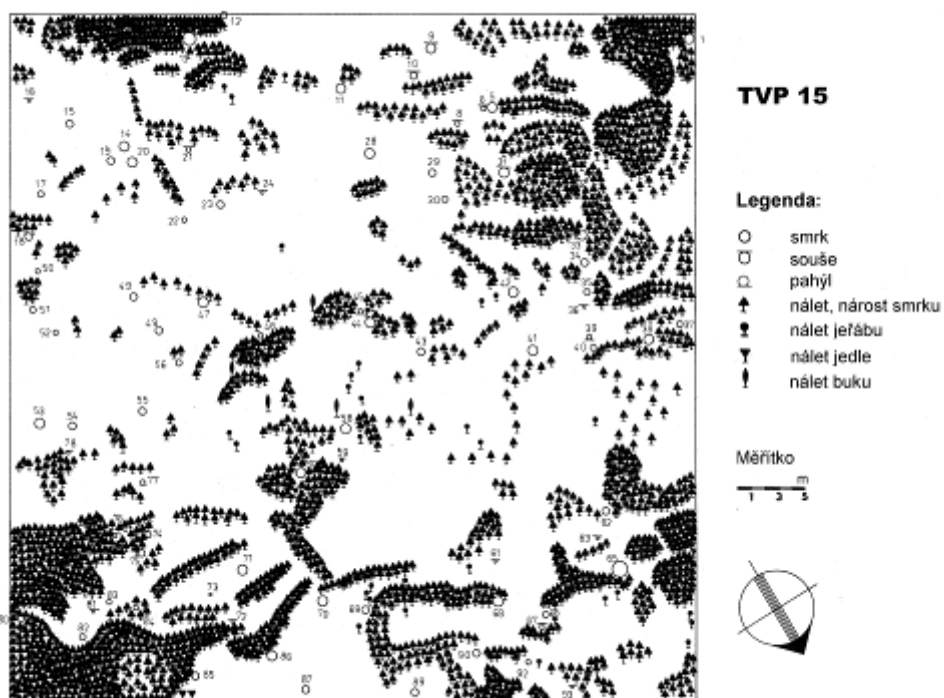
Obr. 17: Struktura výzkumné plochy 15 – Straná stráň E.



Obr. 18: Vizualizace aktuálního stavu smrkového porostu na TVP 15 – Strmá stráně E v roce 2012.



Obr. 19: Histogram tloušťkových tříd smrku ztepilého, břízy bělokoré a jeřábu ptačího ve smrkovém porostu na TVP 15 – Strmá stráň E.



Obr. 20: Situace přirozené obnovy na TVP 15 – Strmá stráň E v r. 1976.

12. Diskuze

Měření nám dokázalo, že nejvíce se přirozené obnově daří na nejnižší položených výzkumných plochách. Tedy na trvalých výzkumných plochách 15 a 14. Největší pokryvnost je na ploše 15, to může být způsobeno tím, že zde přirozená obnova byla zpočátku pod ochranou mateřského porostu. Vyskytuje se zde přibližně 1 900 jedinců v přepočtu na 1 ha. Nejvíce jedinců je na této ploše zastoupeno v tloušťkové třídě od 4,1 – 8 cm, druhá nejvíce zastoupená třída je od 8,1 – 12 cm. Velmi dobře se obnově daří taktéž na ploše 14. Tato plocha má podobné podmínky jako předešlá, také zde se obnova začala objevovat již před rozpadem mateřského porostu. Na této ploše je již znát, že s rostoucí nadmořskou výškou se zde obnova vyskytuje méně. Nejvíce je zde zastoupena tloušťková třída 4,1 – 8 cm. Na ploše se vyskytuje přibližně 1 200 jedinců v přepočtu na 1 ha. Nejméně přirozené obnovy se nachází na ploše 13, kde se vyskytuje přibližně 50 jedinců v přepočtu na 1 ha. Pravděpodobně je to způsobeno náhlou disturbancí mateřského porostu, z toho důvodu se nestihla přirozená obnova vytvořit. Nejvíce je zde zastoupena tloušťková třída 4,1 – 8 cm. Na ploše 11 a 12 se porosty obnovují jen sporadicky. I když se na plochách nachází zbytky mateřského porostu, obnova se zde nevyskytuje v požadovaném množství. To je způsobeno především velikou pokryvností *Athyrium distentifolium* a *Vaccinium myrtillus*. Ty zde vytváří silný drn a semínka dřevin nemají šanci se uchytit. Na ploše 12 se vyskytuje přibližně jen 5 jedinců v přepočtu na 1 ha. Plocha 12 je na tom o něco lépe, tam se vyskytuje přibližně 15 jedinců v přepočtu na 1 ha. Na obou plochách je nejvíce zastoupena tloušťková třída 4,1 – 8 cm. V Krkonoších se studiem příroděblízkých smrkových porostů zabývají VACEK, S. – VACEK, Z. – SCHWARZ, O. et al. (2010a), VACEK, S. – VACEK, Z. – BÍLEK, L. – NOSKOVÁ, I. – SCHWARZ, O. (2010), jejichž výsledky jsou prakticky totožné.

Obdobné výsledky z autochtonních smrkových porostů ve stejném stádiu vývojového cyklu na území Šumavského národního parku prezentují VACEK, KREJČÍ et al. (2009).

13.Závěr

Měřením na plochách se ukázalo, že s rostoucí nadmořskou výškou mají porosty zhoršené podmínky pro přirozenou obnovu. To může být zapříčiněno kratší vegetační dobou a vrcholovým fenoménem. Nejlépe se obnovují plochy D a E, které mají oproti zbylým třem nejnižší nadmořskou výšku. Obnově se zde také může dařit z toho důvodu, že se tu porosty začaly obnovovat, když byly v plné vitalitě, kdežto u zbylých třech ploch mohlo dojít k náhlé disturbanci a obnova se na nich vyvíjela na holé ploše. Tyto nově vzniklé holé plochy ihned zarostly *Athyrium distentifolium* a *Vaccinium myrtilus*. Tato bylina a kapradina vytváří silný drn, který znemožňuje obnovu. Díky tomu se na těchto plochách objevuje velice málo jedinců. Noví jedinci se zde začínají vyskytovat na trouchnivějícím dřevě. Přirozená obnova lesních porostů by se měla používat v národních parcích na co největších možných plochách. Tímto druhem obnovy nám nevznikají žádné holé plochy a dochází zde i k velikému výškovému rozrůznění porostu. Tím nám nevznikají monokultury, na které jsme byli doposud zvyklí. Takto výškově diferenciovaný porost je velice odolný vůči biotickým i abiotickým činitelům. Tyto porosty také lépe plní ostatní funkce lesa jako např. půdoochrannou, protilavinovou, protierozní a jiné funkce, které jsou zvláště důležité v těchto horských lesích. Do míst, kde se přirozené obnově nedaří, by se měly pomoci umělé obnovy vnášet dřeviny, které jsou v těchto podmínkách původní. O tato místa by se mělo zvláště pečlivě pečovat, aby se v dospělosti mohla dále obnovovat již sama, bez zásahu lidské ruky. Musíme si ale uvědomit, že takovéto zvyšování je záležitost mnoha desítek let pečlivé práce lesního personálu. Takovéto lesy by také přispívaly k návratu původní lesní zvěře.

14.Literatura

- FABRIKA, M. – ĎURSKÝ, J. (2005): *Algorithms and software solution of thinning models for SIBYLA growth simulator*. Journal of Forest Science, 51: 10: 431–445.
- FLOUSEK, J. et al.: *Plán péče. Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 1994, 60 s.
- JENÍK, J. *Alpinská vegetace Krkonoš, Králického sněžníku a Hrubého Jeseníku: Teorie anemo-orografických systémů*. Praha: Academica nakladatelství Československé akademie věd, 1961, 407 s.
- KANTOR, P.: Meliorační účinky porostů náhradních dřevin. In: *Lesnictví*, 1989, 35: 12: 1047–1066.
- KOBLÍŽEK, J. et al. *Dřeviny české republiky*. Písek: Matice lesnická, 2001, 334 s.
- KORPEL, Š. *Pestovanie lesa*. Bratislava: Príroda, 1991, 472 s.
- LANDA, A., PROCHÁZKA, S. *Pěstování lesa*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1960, 413 s.
- LOKVENC, T. *Toulky krkonošskou minulostí*. Hradec Králové: Kruh, 1978, 258 s.
- LOKVENC, T. Lesní hospodářství. In: *Krkonoše – příroda, historie, život*. Praha: Baset, 2007, 864 s.
- MÍCHAL, I. *Obnova ekologické stability lesů*. Praha: Academia, 1992, 169 s.
- NEHYBA et al. *Lesní hospodářský plán s platností 2003 – 2012. Všeobecná část*. Hradec Králové: Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o., 2002, 162 s.
- POLENO, Z., VACEK, S. et al. *Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2007, 315 s.
- POLENO, Z., VACEK, S. et al.: *Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 2007a, 464 s.

- POLENO, Z., VACEK, S. et al. *Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. r. o., 2009, 952 s.
- SVOBODA, P. *Život lesa*. Praha: Nakladatelství jednotného svazu Českých zemědělců, 1952, 894 s.
- ŠIMEK, J. *Přirozená obnova smrku*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974, 97 s.
- ŠOUREK, J. *Květena Krkonoš*, Praha: Academia, 1969, 451 s.
- ŠTANDL, V., FEKETE, D., LIPOVSKÝ, I. *Pěstování lesů*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1965, 488 s.
- VACEK, S.: Vyhlídky na úspěch přirozené obnovy v ochranných lesích Krkonoš. In: *Lesnická práce*, 1981, 60: 3: 118–124.
- VACEK, S., LOKVENC, T. *Přirozená obnova lesních porostů*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1995, 41 s.
- VACEK, S., LOKVENC, T., SOUČEK, J. *Přirozená obnova lesních porostů. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe*. Praha: Mze ČR, 1995, č. 20: 1–46.
- VACEK S., BALCAR V. Contribution to ecology and health state of birch stands in the Sudeten mountains. In: *Journal of Forest Science*, 1999, vol. 45, no. 4, s. 181–185.
- VACEK, S. et al. *Horské lesy České republiky*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2003, 313 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O. et al. *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. r. o., 2009, 288 s.
- VACEK, S., KREJČÍ, F. et al. *Lesní ekosystémy v Národním parku Šumava*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. r. o., 2009, 512 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O. et al.: *Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. r. o., 2010, 568 s.

VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O. et al.: *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v bilaterální biosférické rezervaci Krkonoše / Karkonosze*. Opera Corcontica, 2010a, 78: 167–178.

VACEK, S., VACEK, Z., BÍLEK, L., NOSKOVÁ, I., SCHWARZ, O.: Structure and development of forest stands on permanent research plots in the Krkonoše Mts. In: *Journal of Forest Science*, 2010, 56: 11: 518–530.

VACEK, S., MOUCHA, P. et al. *Péče o lesní ekosystémy v ČR*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2012, 896 s.

ÚRADNÍČEK, L. et al. *Dřeviny České republiky*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s. r. o., 2009, 367 s.

ZÜCHER, U. Die Waldwirtschaft wird nachhaltig sein oder sie wird nicht sein! Schweiz. *Zeitschrift f. Forstwesen*, 1993, 114: 253–269.