

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů

**Struktura a vývoj boreálních lesů na severu Kanady
(Yukon Territory)**

Bakalářská práce

Autor: Jan Kejklíček

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2017

Poděkování:

Děkuji všem, kteří mně pomohli s vypracováním mé bakalářské práce, jak po stránce odborné, tak jazykové. Zvláště bych chtěl poděkovat svému otci za pomoc při zrealizování mé cesty do Kanady, Ing. Vladimíru Petrlákovi za odborné přiblížení lesních porostů v oblasti Yukonu a se seznámením s místními obyvateli a také mému vedoucímu práce panu profesorovi Ing. Vilému Podrázskému za umožnění výběru této problematiky. Velký dík patří také mé rodině za podporu během mého dlouhého studia.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Struktura a vývoj boreálních lesů na severu Kanady (Yukon Territory) vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jsem literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal a 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 Praze dne

Jan Kejklíček

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá strukturou a vývojem boreálních lesů na severu Kanady v oblastech teritoria Yukon. Zkoumané porosty se nacházejí poblíž osady Upper Liard a zhruba 14 km od města Watson Lake. V lesích byly vybrány tři porosty reprezentující stádia lesa přípravného, přechodného a závěrečného. V každém stádiu lesa byla vytyčena výzkumná plocha o velikosti 50x50m. Struktura a vývoj porostů na těchto plochách byl zjišťován přímým měřením v porostu a následným statistickým vyhodnocením. Na výzkumných plochách byla zjišťována druhová, výšková a tloušťková struktura porostů a následný stav přirozené obnovy. V bakalářské práci je popsána problematika vývoje a struktury boreálních lesů severu Kanady, charakteristika oblasti Yukon Territory, stanovištních a porostních poměrů tří sledovaných výzkumných ploch.

Klíčová slova: boreální les, struktura, vývoj, severní Kanada

Abstract

This bachelor thesis deals with the structure and regeneration of boreal forest in northern Canada (Yukon territory). The studied stands are located near the settlements of Upper Liard and roughly 14 km from the Watson Lake town. In the forest complex were selected three stands representing the stages of forest: preparatory, transitional and final. At each stage of the forest has been identified a research area about the size of 50x50m. The structure and development of vegetation on these surfaces were investigated by direct measurements in the crop and subsequent statistical evaluation. On the research plots was conducted: determination of the species, height and diameter structure of stands and the subsequent state of natural recovery. In the bachelor thesis is described the issue of the development and structure of the boreal forests of northern Canada, the characteristics of the area of the Yukon Territory, site and stand conditions of three research plots.

Keywords: boreal forest, structure, development, northern Canada.

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíl práce	8
3. Rozbor problematiky	8
3.1 Struktura porostů.....	8
3.1.1 Struktura druhová	10
3.1.2 Struktura prostorová	10
3.1.3 Struktura věková.....	11
3.2 Vývoj porostů	11
4. Boreální lesy	16
5. Charakteristika zájmového území – Kanada a Yukon territory	19
5.1 Kanada	19
5.2 Yukon Territory	23
5.2.1 Charakteristika dřevin v zájmovém území	28
6. Metodika	32
6.1 Charakteristika výzkumných ploch	32
6.2 Standartní biometrická měření na TVP.....	33
7. Výsledky	35
7.1 VP 1	35
7.2 VP 2	39
7.3 VP 3	43
7.4 VP 4	47
8. Diskuze	51
9. Závěr	54
10. Literatura	55

1. Úvod

Kanada je nezávislý federální stát v britském Společenství. Rozlohou je druhou největší zemí světa a je bezmála tak velká jako celá Evropa. Administrativně se dělí na 10 provincií a 2 teritoria ležící severně od 60° severní šířky (Poleno 1990). S téměř 30 miliony obyvatel má ale téměř 30x menší hustotu obyvatelstva než Evropa. V teritoriu Yukon žije jeden člověk na 34 km² a na většině území se nachází jenom boreální lesy (Rusek 2007). Boreální lesy jsou omezeny na chladné klimatické pásmo severní polokoule ve vyšších zeměpisných šířkách nebo vyšších horských polohách. Jehličnaté boreální lesy zaujmají pás o šířce zhruba 20 stupňů zeměpisné šířky. Na západní části kontinentu se jejich rozšíření posunuje o něco na sever, vlivem teplých oceánských proudů a ve východní části naopak na jih. Mezi hlavní půdní typy patří podzoly, gleje a rašeliny. Jsou to především půdy vytvářené za přebytku vláhy a nedostatku tepla. Dominantou těchto oblastí jsou jehličnaté lesy. Jsou charakterizovány velmi jednoduchou porostní strukturou, malým počtem dřevin na ploše porostů, vysokým počtem stromů na plošné jednotce a těsným zápojem (Poleno, Vacek et al. 2007). Jehličnany jsou dřeviny vyznačující se malým specifickým povrchem asimilačních orgánů, tlustou kutikulou a zapuštěnými průduchy. Asimilační orgány vytrvávají řadu let. V Severní Americe se vyskytuje mnohem větší množství druhů stejných rodů v porovnání s Euroasií, tj. *Picea* (*P.glauca*, *P.mariana*), *Pinus* (*P.contorta*, *P.banksiana*). Z listnatých dřevin pak rod *Betula* (*B.papylífera*) a rod *Populus* (*P.balsamífera*, *P.tremuloides*). Na rozdíl od smíšeného a listnatého lesa, kde je charakteristické střídání stádií dorůstání, optima a rozpadu na mnohem menších plochách, v tajze probíhá obnova víceméně velkoplošně. Během dlouhého nerušeného růstu a vývoje se přitom hromadí velké množství biomasy a nekromasy a až 50% organické hmoty ekosystému je nahromaděno ve formě nadložního a půdního humusu. V něm je velký podíl živin a silné holorganické horizonty často znemožňují vznik náletu. Obnova lesního ekosystému je tak podmíněna katastrofickým zánikem původního porostu v důsledku vývrátů, polomů, mineralizací humusu a především požárů, které boreální lesy Kanady postihnou statisticky jednou za sto let. Sukcese se děje formou přes stádia lesa přípravného a smíšeného lesa. Zde se uplatňuje řada světlo milných dřevinných

i bylinných a travních druhů, které se v zapojených porostech jinak uplatňují minimálně (r-stratégové). Podobné dramatické změny jsou význačné i pro jiné složky ekosystému, např. hmyzí společenstva, populace drobných savců a ptáků (Barnes, Zak, Denton, Spurr 1997).

2. Cíl práce

Hlavním cílem této práce je rozbor problematiky struktury a vývoje boreálních lesů severu Kanady, přesněji Teritoria Yukon.

Mezi další cíle práce je zhodnocení struktury a vývoje porostů na třech výzkumných plochách. Každá z těchto jednotlivých ploch se nachází v oblasti Teritoria Yukon, ve stadiu lesa přípravného, přechodného a závěrečného. Plochy byly o velikosti 50 x 50 m a docházelo k analýze druhové, výškové a tloušťkové struktury. Zaznamenávána byla i přirozená obnova ve všech měřených stádiích lesa.

3. Rozbor problematiky

3.1 Struktura porostů

Struktura lesních porostů je komplexní souhrn vnitřních a vnějších ukazatelů charakterizující celé vnitřní rozmístění porostu, tím jest obraz stavu porostu zaznamenaný v určitém časovém okamžiku. Staticky je to kvalitativní a kvantitativní zachycení znaků jako výslednice růstu a vývoje porostu. Porostní skladba je tedy dána jeho původem (generativním, vegetativním, allochtoním, autochtonním), prostorovým uspořádáním, druhovým složením a věkovým členěním.

Dle těchto ukazatelů rozlišujeme zejména:

1. skladbu porostu dřevinou (druhovou),
2. skladbu porostu prostorovou (horizontální, vertikální, tloušťková, výšková),
3. skladbu porostu věkovou (Vacek V., Vacek Z., Schwarz et al. 2010).

V průběhu analýz rostlinných populací v porostech je zapotřebí očekávat, že jedinci populací (stejnověké populace) nebudou navzájem rovnocenní. Odlišnosti lze pozorovat v rychlosti růstu a tvorby biomasy, to má za následek, že někteří jedinci mají více větví a listů než jiní a jsou vyšší. Také se liší různou fází ontogenetického vývoje (někteří jedinci jsou ve fázi generativní, jiní ve fázi vegetativní, někteří odumírají atd.)

Mnohem komplikovanější situace je v populacích tvořených nestejně starými jedinci například dvou, tří až desítek či stovky let.

Nerovnocennost jedinců v lesních populacích vytváří skladbu (strukturu) populace. Zjišťujeme strukturu populací:

- v procesu celého životního cyklu populace, tj. stanovení dynamické struktury (nemožnost sledovat změny populace v průběhu celého životního cyklu)
- jednorázově v daném časovém bodě, tj. stanovení statické struktury (Slavíková 1986)

Zvýšení a zachování biologické pestrosti ekosystémů na Zemi je velmi důležitým cílem ochrany přírody (Hunter 1999). Za tímto účelem ukazatele biodiverzity napomáhají určit a sledovat hladiny rozmanitosti v suchozemských a vodních ekosystémech. Četnost těchto ukazatelů je značná a je třeba je volit s ohledem na dané podmínky prostředí a prostorová měřítko ekosystému (Motz, Sterba, Pommerening 2010). Pro současný skutečný a hlavně potenciální stav přírodních lesů je určující jejich vývoj od poslední doby ledové, od Würmského glaciálu. Pro stav přírody a lesů, jak je známe nyní, byl určující vývoj od poslední doby ledové (Würmský glaciál) - (Podrázský 1999).

3.1.1 Struktura druhová

Druhovou skladbu porostů můžeme definovat jako výčet druhů dřevin a jejich zastoupení v porostu.

Podle zastoupení jednotlivých druhů dřevin rozeznáváme porosty listnaté, jehličnaté a smíšené. Také můžeme vyčleňovat porosty na stejnorodé a různorodé. Zastoupení dřevin v dřevinné skladbě lze vyjádřit v jednotkách relativních (%) a jednak jednotkách absolutních (kruhová základna v m^2 , biomasa v m^3). Stanovuje se jako plošný podíl jednotlivých dřevin v porostu. Dřeviny mající zastoupení v porostu větší než 30% označujeme jako dřeviny základní (hlavní), dřeviny se zastoupením 10-30% jako přimíšené a dřeviny zastoupené do 10% jako vtroušené (Poleno, Vacek et al. 2007).

3.1.2 Struktura prostorová

Prostorová skladbou je posuzována ve směru vertikálním a horizontálním. Vertikální strukturou se rozumí tvorba jednoho či více porostních pater a v rámci jejich porostních vrstev. Jedním z největších vlivů na vertikální rozvrstvení porostu má věk stromů, jejich cenotické vztahy na daném stanovišti a růstová rychlost jednotlivých druhů stromů. Dle toho stromy zaujímají trvalé nebo dočasné postavení v porostních vrstvách (Poleno, Vacek et al. 2007).

Horizontální strukturou se rozumí plošné rozmístění pat jednotlivých stromů. S určitým omezením je možné usuzovat i na horizontální strukturu korunového patra. Omezení vyplývá ze skutečnosti, že ohnisko koruny se na kolmém průmětu v mnoha případech nepřekrývá s patou daného stromu a koruna nemá pravidelná tvar (Simon, Vacek 2008). Sleduje se zápoj, zakmenění a hustota porostu.

Z hlediska horizontálního rozmístění se sleduje hustota porostu, zakmenění a zápoj. Na horizontálním rozmístění stromů má větší vliv způsob a postup vzniku porostu a způsob redukce počtu stromů přirozeným vylučováním a cílevědomým zásahem lesního hospodáře. Porosty vysazované uměle mají

převážně pravidelné výchozí rozmístění jedinců, zatímco porosty vzniklé přirozenou obnovou mají obvykle shlukovité až náhodně nepravidelné výchozí rozmístění. V průběhu vývoje porostu se pak tyto typy rozmístění mění směrem k rozmístění mírně pravidelnému. Rovnoměrnější rozmístění stromů na porostní ploše ve spojení s optimálním zápojem dává možnost dobrého využití produkčního prostoru, dosažení jakostních kmenů a maxima objemového přírůstu (Poleno, Vacek et al. 2007).

Ekologicky příznivé stanoviště a dřeviny tolerantní k zastínění umožňují větší horizontální a vertikální vyplnění růstového prostoru a tím také větší složitost struktury než ekologicky méně příznivé stanoviště a dřeviny netolerantní k zastínění (Korpel 1995).

3.1.3 Struktura věková

Věková skladba porostu je charakterizována věkovým členěním, respektive rozdíly věku stromů jednoho nebo více druhů dřevin, které tvoří porost. Vyjadřuje se ve věkových třídách nebo stupních. Podle věkového členění dělíme porosty na různověké a stejnověké. Věková skladba je i důležitou populační charakteristikou, která ovlivňuje jak mortalitu, tak i životnost, popř. délku vývojového cyklu či života porostu. V důsledku věkových rozdílů, růstových schopností jednotlivých stromů druhů dřevin dochází v průběhu růstu porostu k tloušťkové a výškové diferenciaci (Poleno, Vacek et al. 2011).

3.2 Vývoj porostů

Poznání přírodního stavu lesa poskytuje znalost spontánních vývojových tendencí všech ekosystémů, které se uplatňují ve všech porostních typech, ve kterých je výchozí přírodní stav obvykle díky lidské činnosti pozměněn. Proto jsou poznatky o struktuře a vývoji přírodních lesů pro současné středoevropské lesnictví jedním z nejdůležitějších vodítek (Poleno et al. 2007). V souvislosti s

tím je poznání spontánních vývojových procesů lesních ekosystémů, které se uplatňují v porostech, nezastupitelné (Papaik a Canham, 2006). Zejména na těchto poznacích pak závisí optimální volba přírodě blízkých způsobů obhospodařování (Klopčič a Bončina 2011), které mají mimo jiné zaručovat maximální ekologickou i biologickou rozmanitost lesních ekosystémů (Vacek et al. 2007)

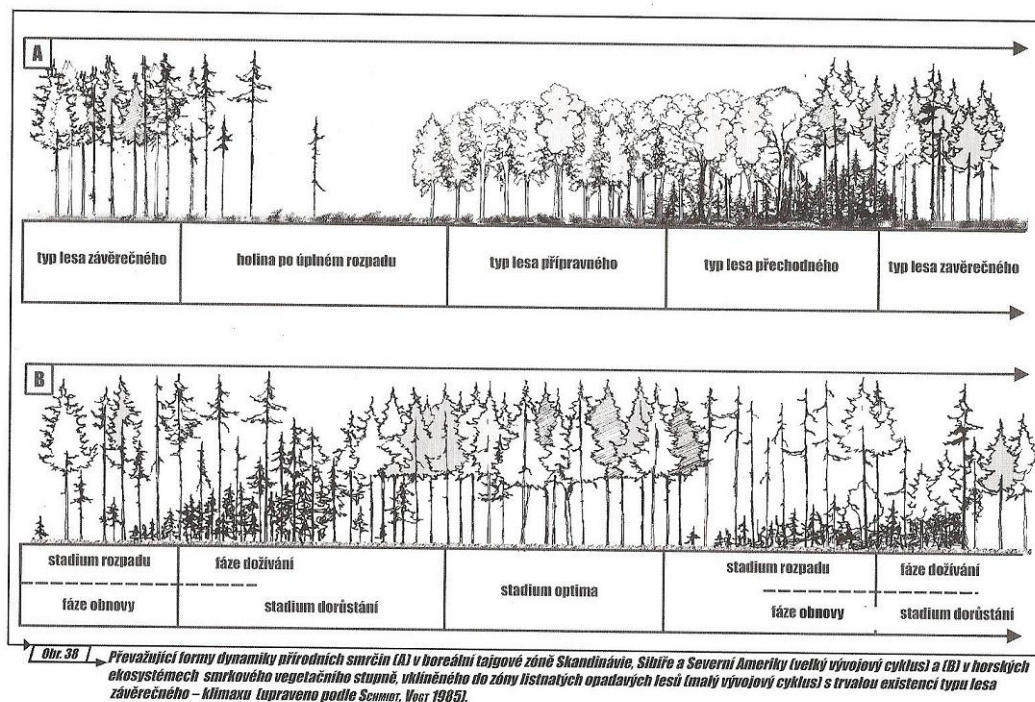
Přírodní les jako původní biocenóza je vrcholem přírodního ekosystému, jehož složky se prostřednictvím látkové výměny velmi dlouhodobě vzájemně úzce ovlivňují. Jedná se o typicky komplexní systém se všemi důležitými znaky dialektického celku. V dané oblasti představuje nejsložitější a nejvyspělejší systém, jaký tam vůbec může vzniknout a trvale se udržet. Není však ukončením vývoje lesa, ale jeho trvalým pokračováním na základě vnějších a vnitřních rozporů, vyúsťující do obecných zákonitostí (Korpel 1989, 1993).

Dlouhodobý vývoj lesa je v naší krajině ovlivňován antropickými vlivy již od neolitu. Jestliže porosty přestanou být hospodářsky ovlivňovány, začne se vegetace pomalu přeměňovat směrem k původnímu složení. Tento vývoj je výrazem nerovnováhy mezi vlastnostmi vegetace a prostředím, především makroklimatem. Takovýto vývoj vegetace je nazývaný ekologická sukcese. Tyto dlouhodobé proměny druhové skladby lesa, spojené zpravidla i se změnou porostních struktur, vedou od nejnižších sukcesních forem až po nejvyšší - klimaxový les (Poleno, Vacek et al. 2007). Sukcese se rozděluje na primární a sekundární. U primární sukcese se jedná o nové osídlování Země, např. na půdách vytvořených sopečným popelem, na ostrovech nově se vynořivších z moří, na říčních nánosech apod. (Fanta et al. 1969).

Při sekundární sukcesi hnací síly ke změně stádií často vycházejí ze samotného ekosystému – stávající vegetace ovlivňuje svým vývojem abiotické faktory prostředí. Může také dojít ke gradaci hmyzích škůdců, popř. houbových chorob, čímž je natrvalo ze společenstva vytržena dosud dominující dřevina. Takovýto vývoj můžeme sledovat při kůrovcové kalamitě ve smíšených porostech, kdy v proředěných porostech se dostavuje masový nálet přimíšených dřevin. Takovýto vývoj sukcese, probíhající bez zřetelné příčiny,

častý v přirozených lesích, má název autogenní; allogenní sukcesí vnější vlivy např. bořivý vítr, mokry sníh, požár apod. (Poleno, Vacek et al. 2007).

Les a lesní ekosystém je výsledkem dlouhého, složitého a přerušovaného vývoje. Dynamika lesních ekosystémů bývá tradičně zpodobňována ve formě velkého a malého vývojového cyklu. Velký vývojový cyklus začíná na ploše po „katastrofickém“ rozpadu lesa, kdy velká část stromového patra odumřela nebo byla rozvrácena vlivem velkoplošné disturbance. Tou může být oheň, polom nebo velkoplošné namnožení kůrovce (*Ips typographus*). Na takové ploše se nejprve uchytí pionýrské světlomilné dřeviny (např. bříza, jeřáb, osika), které vytvoří tzv. les přípravný. V další fázi se pod ochranou přípravných dřevin začínají objevovat stínomilné klimaxové dřeviny (*Picea marianna*, *Picea glauca*). Závěrečný les už je tvořen pouze klimaxovými dřevinami. Takovýto klimaxový les by mohl teoreticky existovat, dokud jej nerozvrátí další kalamita, např. v podobě vichřice či požáru. Jeho další obnova by potom probíhala v rámci malého vývojového cyklu. Ten nepředpokládá žádné změny ve druhovém složení a spočívá ve střídání stádií dorůstání, optima a rozpadu v rámci typu lesa závěrečného (klimaxu). Odumírají postupně stromy na poměrně malých plochách nebo pouze jednotlivé stromy a jejich skupiny, které jsou nahrazovány novými. Výsledkem je mozaika ploch s různě starými stromy a na jedné ploše se mohou prolínat různá věková stádia.



Obr. 1: Převažující formy přírodních smrčín (A) v boreální tajgové zóně Skandinávie, Sibíře a Severní Ameriky („velký vývojový cyklus“) a (B) v horských ekosystémech smrkového vegetačního stupně, vklíněného do zóny listnatých opadavých lesů („malý vývojový cyklus“) s trvalou existencí typu lesa závěrečného – klimaxu (upraveno podle SCHMIDT-VOGT 1985; VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007).

Vývojové cykly jak popisuje Podrázský (1999): Les jako každá cenóza vznikl během dlouhého vývoje, neodráží tedy půdní a klimatické podmínky jednoho roku či okamžiku, ale jejich působení za dlouhý časový úsek. Není tedy naprostým odrazem prostředí ani stanoviště, neboť jeho druhové složení je odvozeno z historického souboru druhů (Svoboda 1952). Původcem velkého vývojového cyklu lesa je v dnešní době především velkoplošný rozpad lesních porostů z důvodu silných a plošně významných disturbancí. Po vzniku velké holiny dochází k započetí nového vývoje porostu, který je rozdělen na tři základní fáze, a to přípravnou fázi, přechodnou fázi a závěrečnou fázi.

V přípravné fázi sekundární sukcese zde začíná postupným šířením světlomilných pionýrských dřevin (bříz, olší, topolů, osiky, jeřábů, vrb nebo borovic) a formováním tzv. přípravného lesa (Vacek S., Vacek Z., Schwarz

2010). Dřeviny přípravného lesa mají důležité vlastnosti, které jim dovolují růst i na nejextrémnějších stanovištích. Těmito vlastnostmi se rozumí rychlý růst v mládí, relativně častá a bohatá fruktifikace a přizpůsobivost stanovišti. Nevýhodami pionýrských dřevin jsou krátkověkost oproti klimaxovým dřevinám a náročnost na světelný požitek, to z nich činí méně konkurenceschopné jedince, kteří po nalétnutí světlomilných dřevin a přechodu do další fáze většinou odumírají a jejich produkční prostor zabírají ostatní dřeviny (Kábrt 2013). V rámci přechodné fáze již dochází k většímu prosazení stín tolerantních dřevin (*Picea mariana*, *Picea glauca*, *Abies alba*), které postupně přejímají spodní růstový prostor přípravných dřevin. Z počátku přechodné fáze tyto dřeviny využívají mikrostanovištní podmínky přípravného lesa a postupně je nahrazují. Postupným podrůstáním těchto dřevin vzniká dvouetážový porost – přechodný les (Kábrt 2013). V další fázi se pod ochranou přípravných dřevin začínají objevovat stínomilné klimaxové dřeviny. V té je možno rozlišit dvě fáze – fázi stárnutí a fázi výstavby. Ve fázi výstavby dosahuje porost maximální výši porostní zásoby, výškový přírůst stagnuje a objemový přírůst klesá. Vyznačuje se malým počtem stromů na plošnou jednotku, ztrátou vrstevnatosti a ojediněle předčasnou mortalitou zpravidla nejtlustších stromů. Zápoj se rozvolňuje, převládají stromy nejvyšších tloušťkových tříd. V důsledku výškové nivelizace nabývá les charakter podobný stejnověkému horizontálně zapojenému hospodářskému lesu.

V závěrečné fázi klimaxové dřeviny rostoucí doposud ve spodní etáži postupně přerůstají přípravné dřeviny a vytlačují je. Dochází již pouze k obnově dřevin klimaxových. Postupně se z lesa stává les klimaxový, který je nejstabilnější fází lesa. V lese klimaxovém dochází k velké akumulaci biomasy a je tak nejproduktivnější etapou vývoje lesa v rámci velkého vývojového cyklu. V průběhu času dochází v klimaxovém lese k menším disturbancím, které lze označovat jako malý vývojový cyklus lesa. Malý vývojový cyklus je jev probíhající v rámci velkého vývojového cyklu lesa, je způsoben maloplošnými jevy, jako je například odumření jednoho stromu, či menší skupiny stromů a jejich postupné nahrazování obnovou nalétnutou na tyto plochy, jejich postupné dorůstání a průběžná výměna jednotlivých generací stromů na celé ploše.

V rámci malého vývojového cyklu rozlišujeme tři hlavní stadia: Ve stadiu dorůstání se původní porost postupně dostává do fyzické zralosti a dochází k jeho rozpadu, tím vznikají světliny. Není toto stádium rozpadu? Se vznikem světlin dochází k výrazné změně mikro stanovištních podmínek, kde zásadní roli hraje zvýšení relativního osvětlení. Semenáčky stinných dřevin na uvolnění reagují zvýšeným růstem a zpravidla plně využijí uvolněný prostor pod světlinami a v jejich blízkosti. V lesích se samovolným vývojem mladší generace stromů většinou vytvářejí shlukovité skupinky, zatímco rozmístění stromů se s rostoucím věkem stává pravidelnější (Vacek S., Vacek Z., Schawrz 2010). Postupně se tvoří stupňovitý až vertikální zápoj. Toto stadium je charakteristické svou vysokou tloušťkovou, výškovou a druhovou diferenciací. Jednotlivé vývojové cykly všech generací se navzájem překrývají a mezi dvěma stadii stejné kvality je menší interval, než je délka vývojového cyklu.

Stadium optima je období, kdy samostatní jedinci a dřeviny vykazují delší dobu života, než je délka jejich intenzivního růstu. Ve stadiu optima je možno rozlišit další dvě fáze, a to fázi výstavby a fázi stárnutí. Ve fázi výstavby kdy dosahuje porost maximální výše porostní zásoby a výškový přírůst však již stagnuje, objemový přírůst výrazně klesá. V této fázi dochází ke vzniku porostu, který je výškově vyrovnaný, ale je tloušťkově a věkově stále silně diferencovaný. Ve fázi stárnutí stadia optima dochází k pozvolnému přechodu do poslední fáze vývoje v rámci malého vývojového cyklu, a to do stadia rozpadu (Poleno, Vacek 2009)

4. Boreální lesy

Boreální les neboli tajga je nejrozsáhlejší biom na světě. Výskyt je vázán na délku vegetačního období (období s průměrnou denní teplotou 10°C a víc). Ta se zde pohybuje mezi jedním a čtyřmi měsíci. Tajga se přirozeně vyskytuje pouze na severní polokouli, a to jednak v severní části mírného a v některých oblastech i v jižní části pásu subpolárního podnebného pásu v souvislém pruhu táhnoucím se v západovýchodním směru Severní Amerikou (zde pokrývá větší

část území Kanady a v oblasti Skalistých hor zasahuje i na území Spojených států amerických) a Eurasíí (zde pokrývá větší či menší část území Norska, Švédska, Finska, Estonska, Lotyšska, Litvy, Běloruska a Ruska a vyskytuje se dokonce i v severní části nejsevernějšího japonského ostrova Hokkaidó), jednak jižně od této oblasti v izolovaných oblastech s takovou nadmořskou výškou, že se zde délka vegetačního období pohybuje v rozmezí vhodném pro vznik jehličnatých lesů. V oblastech kolem 50. rovnoběžky se tzv. horská tajga vyskytuje v místech s nadmořskou výškou alespoň necelých 1000 m. V oblastech kolem 40. rovnoběžky to jsou již více než 2000 m, kolem 30. rovnoběžky již více než 3000 m a kolem 20. rovnoběžky již téměř 4000 m. Směrem na sever přechází tajga v lesotundru a dále v tundru, směrem na jih přechází v oblastech s oceánským klimatem (tj. v oblastech s dostatečným množstvím srážek pro růst listnatých stromů) v lesy smíšené a dále v lesy listnaté, v oblastech s kontinentálním klimatem (tj. na západě Severní Ameriky a ve střední Asii) přímo ve stepi (Burtin J. Philip, Messier Christian, Smith W. Daniel, Adamowicz L. Wiktor 2003)

S jehličnatými lesy se setkáváme i často mimo jejich oblast přirozeného výskytu (např. ČR, Švýcarsko, Rakousko), kde rostou ve vysokých nadmořských výškách, jde o tzv. klimaxové smrčiny, popř. v podmáčených oblastech rašelinné smrčiny a podmáčené smrčiny. Někdy se tyto porosty označují i pojmem horská tajga. Nicméně většina jehličnatých lesů je nyní v Evropě uměle pěstována. Porosty různých druhů borovic, které ovšem neodpovídají biomu severských jehličnatých lesů, lze najít i ve Středomoří, Mexiku, jihozápadní Asii a na různých ostrovech sopečného původu (např. Kanárské ostrovy). Léto v tajze je krátké, ale poměrně teplé. Zima je dlouhá a velmi chladná. V oblastech s extrémně kontinentálním klimatem, tj. na východní Sibiři, byly naměřeny absolutně nejnižší teploty na severní polokouli ($-77,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve vesničce Ojmjakon - $63^{\circ}16'$ severní šířky, $143^{\circ}09'$ východní délky, 740 metrů nad mořem). Právě Ojmjakon je místem s nejnižšími průměrnými teplotami v rámci celé Eurasie ($-16,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) a s největším rozdílem naměřených teplot na celém světě ($112,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Jedním z důsledků nízkých teplot je, že část území zaujímá dlouhodobě zmrzlá půda. Dalším důsledkem je, že většinu roku (6 - 8 měsíců) se v tajze vyskytuje sněhová pokrývka. Její mocnost je nejnižší (30 - 50

cm) v oblastech s nejnižšími srážkami, tj. v oblastech s nejkontinentálnějším klimatem, tj. na východní Sibiři, nejvyšší (několik metrů) v oblastech s nejvyššími srážkami, tj. v oblastech s nejoceánštějším klimatem, tj. v Severní Americe ve Skalistých horách při pobřeží Tichého oceánu. V této oblasti - na Mount Rainier - byl zaznamenán největší úhrn sněhových srážek za jeden rok na celém světě (31,1 m). Díky velkému množství srážek a následné chemické reakci se spadlým jehličím vznikají podzolové půdy. Následně kyselá voda vymývá sloučeniny železa z půdy, ty klesají níže a tvoří nepropustnou vrstvu a dochází ke tvorbě bažin, močálů a rašelinišť, které jsou pro sibiřskou tajgu typické. Organická hmota je soustředěna jak v živých rostlinách, tak v odumřelé biomase (Henry David J. 2002)

V boreálních lesích z rostlinné říše převládají ve stromovém patře jehličnaté stromy - *Pinus*, *Abies*, *Larix*, *Picea*, ale vyskytují se zde i listnaté dřeviny a to *Betula*, *Sorbus*, *Alnus*, *Populus tremula*. Z bylinného patra jsou to např. *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, mechy aj.

Ze živočišné říše jsou to např. bobr evropský, bobr kanadský, lumík norský, veverka obecná, jelen, los, pižmoň, srnec, sob, kuna lesní, kuna sobol, medvěd černý, medvěd hnědý, rys ostrovid, vlk a další.

Hospodářsky významný je lov kožešinové zvěře, těžba surovin, těžba dřeva (především Skandinávie, Severní Amerika a Kanada). Lidská sídla se v pásmu jehličnatých lesů vyskytují jen sporadicky, podobně i síť silnic a železnic není příliš rozvinutá, hlavní roli hraje letecká a vodní doprava. Z těžby je nejvýznamnější ropa a zemní plyn na Sibiři a Aljašce (Burtin J. Philip, Messier Christian, Smith W. Daniel, Adamowicz L. Wiktor 2003).

5. Charakteristika zájmového území – Kanada a Yukon territory

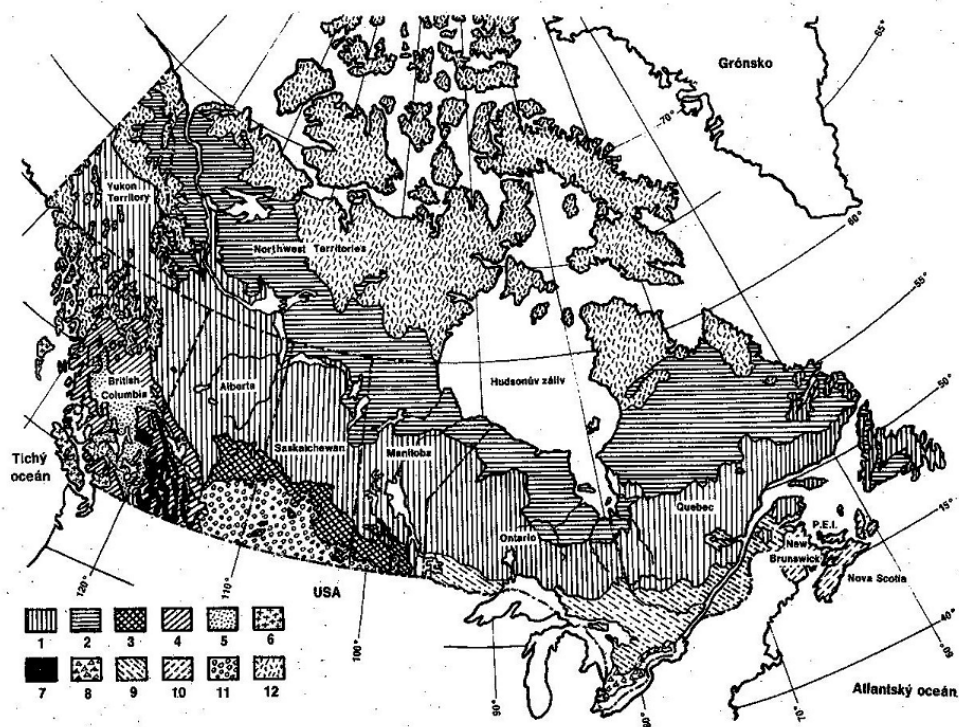
5.1 Kanada

Geografie

Kanada je nezávislý federální stát v britském Společenství. Rozlohou je druhou největší zemí světa (po Rusku) a je bezmála tak velká jako celá Evropa. Administrativně se dělí na 10 provincií a 2 teritoria ležící severně od 60° severní šířky. Kanada má bohaté zdroje surovin a přes krajně nepříznivé klimatické podmínky na většině území je vysoce vyspělým průmyslovým státem (Poleno 1990).

Hlavní vegetační oblasti Kanady:

1. Uzavřená oblast lesů (kanadská tajga)
2. Přejídná oblast řídkého tundrového lesa
3. Přejídná lesostepní oblast
4. Subalpínská oblast
5. Alpínská oblast
6. Tichomořská pobřežní oblast
7. Kolumbijská oblast
8. Niagarská oblast listnatých dřevin
9. Oblast Velkých jezer
10. Akadijská oblast
11. Stepní oblast
12. Tundra



Obr. 2: Mapa Kanady (upraveno podle Poleno 1990)

Klima

Klima na většině území je subarktické. Na jihu mírné, kontinentální s dlouhou chladnou zimou a teplým, poměrně však krátkým létem (Poleno 1990).

Lesní hospodářství

Různorodost pramenů právní ochrany lesů v Kanadě je ovlivněna mnoha faktory. Kanada je federativní konstituční monarchii, která se skládá z deseti provincií a dvou teritorií. Proto je nezbytné zvažovat prameny práva jak na úrovni federální, tak na úrovni jednotlivých provincií. Za další je Kanada státem, který v zásadě využívá angloamerický systém práva Common Law, tedy až na výjimku provincie Quebec. Nejedná se tedy pouze o psané prameny tak, jak je

známe v kontinentálním právu. V neposlední řadě jsou v Kanadě také zásadní neprávní nástroje regulace lesního hospodářství a ochrany lesů, a jedná se tak o velmi komplexní systém. Není přirozeně možné v tomto textu pokrýt legislativu a prováděcí předpisy všech jednotlivých kanadských provincií i federace jako takové, pokusím se tedy spíše dát přehled o samotném fungování lesního hospodářství v Kanadě (Yukon Government 2015).

Lesy Kanady tvoří asi 30 druhů jehličnatých dřevin a 120 druhů listnatých dřevin, z čehož pouze 30 dřevin má velký hospodářský význam (22 jehličnatých a 8 listnatých).

Oficiální údaje o porostní zásobě a ploše kanadských lesů se značně rozcházejí. Podle materiálů FAO z roku 1963 dosahovala celková plocha lesního fondu 443,3 miliony ha, z toho produktivní lesy 250,0 milionu ha. Porostní zásoba v produktivních lesích se uváděla ve výši 24 miliard m³. V roce 1968 byla zahájena nová inventarizace lesů ve všech provinciích a teritoriích. Byl přitom zpřesněn pojem „les“ a vyloučeny z něj tzv. „divoké pozemky“ (tundra, tundrový les a málo produktivní porosty lesních dřevin – se zakmeněním menším než 0,1). Plocha lesa byla poté vyčíslena na 322,2 milionu ha, což znamenalo, že lesnatost Kanady je pouze 32,2%. Plocha lesa na jednoho obyvatele je však vysoká a činí 13,65 ha.

Při uvedené inventarizaci lesů byly lesy rozděleny do tří kategorií:

- Lesy vhodné pro těžbu dřeva (239 mil. ha)
- Lesy nevhodné pro těžbu dřeva (77 mil. ha)
- Lesy rezervní (7 mil. ha)

Za lesy nevhodné pro řádnou těžbu se považují lesy, které sice produkují užitkovatelné dřevo, ale mají nižší porostní zásoby na hektar nebo vodohospodářský či rekreační význam. Jsou obtížně přístupné, náklady na zpracování dřeva vyšší než v lesích první kategorie. Těžba v těchto lesích není vyloučena, ale provádí se příležitostně a především pouze pro vlastní potřebu.

Do kategorie třetí (rezervní lesy) patří lesy, kde není zákonem těžba povolena. Představují národní parky, rezervace a podobně.

Hlavními dřevinami v kanadských lesích jsou smrky. Připadá na ně asi 40% porostních zásob jehličnatého dřeva, respektive 32% všech porostních zásob. Druhé místo zaujímá douglaska, vyskytující se ve dvou variantách – horská (sivá) a pobřežní (zelená). V Britské Kolumbii je douglaska dokonce hlavní dřevinou. Z listnatých dřevin dominují topoly (40% zásob listnatého dřeva, tj. 8% z celkových zásob) a na druhém místě břízy.

Převážná většina lesů je ve státní správě – 91 % ve správě provincií a další 1% ve správě federativní vlády. V soukromém vlastnictví je pouze 8% lesů. Technická politika, kterou řídí v lesním hospodářství federální ministerstvo lesního a rybného hospodářství, spočívá v organizaci a řízení výzkumu a dále v materiální a metodické pomoci provinčním vládám. Běžné řízení lesního hospodářství přísluší ministerstvům lesního hospodářství jednotlivých provincií, do jejichž náplně patří i rybolov a myslivost. Hospodaření v soukromých lesích podléhá kontrole provinčních orgánů.

Vážným problémem v kanadských lesích je ochrana proti požárům. Nebezpečí vyplývá především z vysoké převahy jehličnatých dřevin, z množství suchého materiálu v lesích (vývraty, suché stromy, klest) a z častých letních období sucha. Pro ochranu proti požárům bylo v kanadských lesích vybudováno množství protipožárních stanic, strážných věží a kromě toho se provádí také i letecké hlídkování (více než 200 letadel). Letadla a vrtulníky slouží k přímému hašení vzniklých požárů, k rychlé přepravě požárních družstev a jejich techniky. Přesto každoročně shoří v Kanadě v průměru asi 1 – 1,5 milionů ha lesa a 100 milionů m³ dřeva (Poleno 1997).

5.2 Yukon Territory



Obr. 3 : Mapa Yukonu (upraveno podle Earl Andrew 2006)

Geografie

Území je přibližný tvar trojúhelníku sousedící s Aljaškou a Britskou Kolumbií. Má rozlohu 482 443 km², což z něj dělá 9. největší teritorium Kanady. Yukon leží na předělu kontinentální části Severoamerického kontinentu a poloostrovem Aljaška. Značnou část a současně povodí stejnojmenné řeky tvoří Yukonská pahorkatina. Yukon se rozkládá na severní části Skalistých hor, nejvyšší vrcholy (zejména v jižní části této oblasti) jsou současně nejvyššími vrcholy celého tohoto pohoří. Ve velehorských průsmycích a údolích se nachází větší množství ples a horských jezer. Největším jezerem

teritoria je jezero Kluake s plochou 409 km². Na jihovýchodním, jihozápadním a severozápadním okraji teritoria se rozkládají čtyři větší národní parky.

Do Yukonu zasahuje rozsáhlé pohoří Kordillery. Většina (19 z 20) nejvyšších hor Kanady leží právě v tomto teritoriu, včetně vůbec nejvyšší kanadské hory Mount Logan (5959 m) a nachází se na jihozápadní části.

Hlavním městem je Whitehorse, které se svými $\frac{3}{4}$ celého obyvatelstva Yukon territory je největší. Druhé největší město je historické město Dawson city, které bylo do roku 1952 hlavním městem. Teritorium obývá asi 31 000 obyvatel, z nichž něco málo přes 23 000 žije v jeho hlavním městě, které je situováno cca 80 km od jeho jižní hranice. Teritorium je pojmenováno po řece Yukon. Dopravní spojení má větší podíl letecké dopravy, jediná větší pozemní komunikace vede jižní částí teritoria a spojuje hlavní město na západě s aljašským městečkem Tok, městem Watson Lake na jihovýchodě Yukonu, a amerického Skagway na jihu, při pobřeží Aljašského zálivu.

Druhým největším městem teritoria je Dawson City. Právě zde po svém delším pobytu na Yukonu zemřel český cestovatel a dobrodruh Jan Eskymo Welzl.

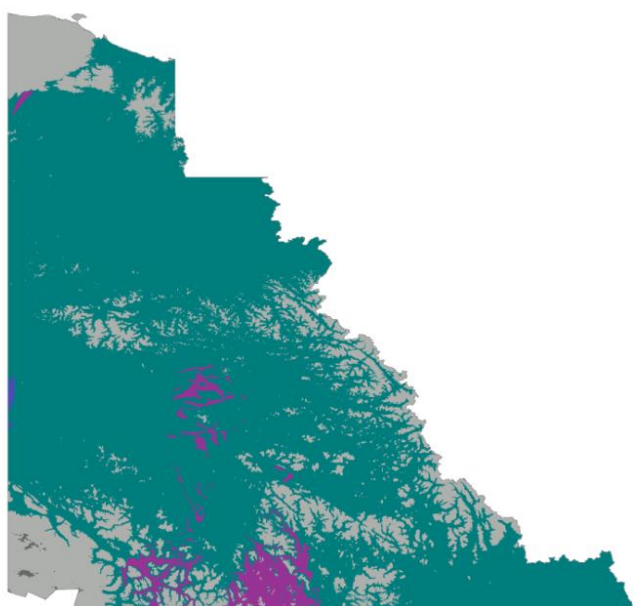
Z Whitehorse (hlavního města teritoria) vede na sever Klondike Highway, asfaltovaná silnice s množstvím různých zajímavostí až do Dawson City a pak dále na Aljašku. Několik kilometrů před Dawson City odbočuje doprava Dempster Highway, prašná silnice, která vede na sever do delty řeky Mackenzie a jako jediná silnice v Kanadě překračuje polární kruh. Silnice je speciálně konstruována, aby vydržela na permafrostu a nezabořila se.

Mezi nejrozšířenější dřeviny patří smrk černý (*Picea mariana*), smrk sivý (*Picea glauca*), borovice pokroucená (*Pinus contorta*), bříza papírová (*Betula papyrifera*), topol osikový (*Populus tremuloides*) (Government of Yukon 2014).

Klima

Zatímco průměrná zimní teplota v Yukonu je mírně pod kanadské arktické normy, tak žádné jiné místo v Severní Americe nedosáhlo na tak extrémní teploty jako na Yukonu. Teplota zde klesla třikrát až na $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-76\text{ }^{\circ}\text{F}$) 1947, 1954 a 1968 a v únoru roku 1947 došlo k nejvíce naměřené teplotě rovných $-63.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-81,4\text{ }^{\circ}\text{F}$) (Keith C. Heidorn, 2002).

Köppen climate types of Yukon



Köppen climate type

- | | |
|--|--|
| ■ Dsc (Dry-summer subarctic) | ■ ET (Tundra) |
| ■ Dwc (Subarctic) | ■ EF (Ice-cap) |
| ■ Dfc (Subarctic) | |

*Isotherm used to separate temperate (C) and continental (D) climates is $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$
Data source: Climate types calculated from data from WorldClim.org

Obr. 3 : Mapa klimatických typů (upraveno podle Adam Peterson 2006)

Na rozdíl od větší části Kanady, kde se nejextrémnější vlny veder vyskytují v červenci, srpnu a září, tak na Yukonu se nejextrémnější teploty objevují v červnu a konce května. Zaznamenáno bylo třikrát $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($97\text{ }^{\circ}\text{F}$) Poprvé to bylo v červnu 1969, kdy město Mayo zaznamenala teplotu $36,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

(97 ° F) o 14 let později byla tato teplota naměřena ve městě Forty Mile (květen 1983). Starý rekord byl nakonec překonán o 21 let později, v červnu roku 2004, kdy meteorologická stanice Mayo Road, která se nachází jen severozápadně od Whitehorse , zaznamenala teplotu 36,5 ° C (97,7 ° F) (Government of Yukon 2014).

Lesní hospodaření

Lesní hospodaření v lesích Yukonu probíhá na základě zákonů a povoleních spravovaných vládou, resp. Government of Canada. Lesy jsou obhospodařovány na principech zachování ekologické podstaty lesa (mimoprodukční i produkční), zákazu těžby v národních a provinčních parcích. Objem těžeb nesmí překročit přírůstové možnosti a musí být zachována řada socioekonomických užitků. Jednu z největších rolí a vlivů na lesní hospodaření na Yukonu mají domorodé kmeny nazývající se „first nation“ (Vacek S., Simon J., Skoupý A., Podrázský V., 2004).

Těžební technologie závisí na terénních podmínkách. Do svahu (cca 80%) se používají zejména harvestory na pásových podvozcích, pohybujících se po spádnici. V nepřístupných terénech pro harvester se kácí pomocí motorových pil. Velikost holoseče nesmí překročit 40 hektarů a vytěžené plochy bez přirozené obnovy musí být zalesněny do tří let. Vysazuje se okolo 1500 – 2500 ks sazenic či semenáčků na hektar. Výchova porostů probíhá víceméně sporadicky. Pouze v místech se silnou konkurencí dřevin komerčně nepreferovaných a pionýrských. Oproti středoevropskému pojetí výchovy, jde pouze o lokální pročistky (Government of Yukon 1996).

Z hlediska ochrany lesa je většina prostředků, zhruba 95%, vynaložena na přímý boj a prevenci proti požárům. Ochrana lesa proti škodlivému hmyzu tvoří zhruba zbývajících 5 %, je především založena na prevenci a monitorování. Na celém území dochází také k poškození porostů medvědy (v teritorium Yukon žije dle statistiky zhruba 30 000 medvědů, což v porovnání s počtem obyvatel vychází 1 člověk = 1 medvěd).



Obr. 4 : Poškození porostu medvědem Grizzly (foto Jan Kejklíček)

Z hlediska biologické diverzity je Yukon jedním z nejpestřejších provincií Kanady z hlediska ptactva. Z hlediska lovectví velké zvěře je Yukon jednou z nejvyhledávanější destinací na světě. Každoročně přijíždí v lovecké sezoně stovky poplatkových lovců. Z velké zvěře se zde nachází los, medvěd černý, medvěd grizzly, sob, kamzík běláček, jelen wapiti, vlk, rys a ovce kanadská. Velmi významnou část tvoří i rybolov, zejména lososovitých ryb (Canada Forestry Association 1996).

5.2.1 Charakteristika dřevin v zájmovém území

5.2.1.1 Smrk černý (*Picea mariana*)

Jedná se o menší strom, zpravidla do 25 m výšky a průměru kmene do 25 cm, většinou však je spíš menší. Na extrémních stanovištích vytváří i keřovité zakrslé formy. Koruna je úzce kuželovitá až jehlanovitá, tvar koruny však může být pozměněn díky stanovištním podmínkám (vítr aj.). Borka i pupeny jsou šedohnědé. Jehlice jsou na průřezu čtyřhranné, poměrně krátké, jen 0,6-1,5 cm (zřídka až 2 cm dlouhé), tuhé, světle modrozelené, nasivělé, na vrcholu tupě špičaté.

Původní areál druhu se rozkládá hlavně na Aljašce a Kanadě, kde roste na většině území, chybí jen na jihozápadě a extrémním severu a severovýchodě. Přesahuje na SV USA do širšího okolí velkých jezer.

Smrk černý je významnou součástí severoamerické tajgy. Smrčiny s dominancí *Picea mariana* bývají nazývány "black spruce forests", vedle toho existují i "white spruce forests", tedy smrčiny s dominancí smrku sivého (*Picea glauca*). Lesy se smrkem černým najdeme především na vlhkých místech, často vytváří rašelinné lesy, kdy dominantou mechového patra jsou rašeliníky (*Sphagnum* sp.). Společenstva se smrkem černým se nachází i na jiných podmáčených místech, jako břehy potoků a okraje močálů. Vytváří lesy i mimo rašelině, s dobře vyvinutým mechovým patrem, častý je např. *Pleurozium schreberi*, kde jsou rašeliníky řídké nebo chybí, v keřovém patře takových lesů je častý druh rojovníku *Ledum groenlandicum*. Hojně jsou taky zakrslé řídkolesy na bažinách, kde v bylinném patře dominují ostřice (*Carex* sp.) a trávy, dobře je vyvinuto mechové patro (ovšem jen málo rašeliníky). Dále jsou známy smíšené lesy s olší šedou (*Alnus incana*). Dalšími dřevinami v lesích se smrkem černým jsou např. jedle balzámová (*Abies balsamea*), topol osikový (*Populus tremuloides*), bříza papírová (*Betula papyrifera*), smrk sivý (*Picea glauca*) nebo modřín americký (*Larix laricina*). Smrk černý snáší i velmi kyselá a živinami chudé půdy. Je často napadán poloparazitickou rostlinou *Arceuthobium pusillum*, příbuznou

se jmelím. Při větším napadení může docházet k oslabení stromu, deformaci až úhynu. Porosty smrku černého mohou být disturbovány větrem nebo požáry. Uschnutí porostu může způsobit i trvalejší zaplavení, např. díky bobřím hrázím. Smrk černý je také napadán kůrovcem *Dendroctonus rufipennis*, i když jen příležitostně. Daleko více je napadán smrk sivý, kdy jsou známy rozsáhlé kůrovcové kalamity na Aljašce a v Kanadě o rozloze v řádu tisíců km². Kromě kůrovce je smrk černý napadán i jiným hmyzem, jako housenkami můr z rodu *Choristoneura*, larvami brouků rodu *Monochamus*, larvami hmyzu z řádu blanokřídlí *Pikonema alaskensis* a *Pikonema dimmockii* a dalším hmyzem. Jsou známy i různé houbové choroby.

Využití v lesnictví je oproti jiným druhům smrků omezené díky menšímu vzrůstu. Dřevo lze využít k výrobě papíru aj. Smrk černý se pěstuje i ve střední Evropě jako okrasný strom ve více kultivarech. V Čechách byl poprvé vysazen roku 1835 v Královské oboře. Rozšířené je spíše pěstování různých zakrslých kultivarů (Farrar 1995).

5.2.1.2 Smrk sivý (*Picea glauca*)

Smrk sivý je druh smrku, původem ze Severní Ameriky, konkrétně centrální Aljašky, Newfoundlandu, severní Montany, Michiganu, Maine a Wisconsinu. Jedná se o vždyzelený středně velký strom vysoký od 15 do 30 metrů, výjimečně až 40 metrů. Kmen má průměr až 1 metr. Kůra je tenká a šupinatá. Koruna ve tvaru úzkého kuželu u mladých stromů se stává cylindrickou u starších. Ve středoevropských podmínkách dorůstá podstatně menších rozměrů. Jehličí má délku mezi 12 - 20 mm. Válcovité štíhlé visící šišky jsou světle hnědé, 3 - 7 cm dlouhé, 1,5 cm široké a dozrávají v našich podmínkách koncem srpna a v září. Šišky nasazuje velmi brzo, už před 10. rokem (Farrar 1995).

Pěstování nečiní potíže. Vyžaduje spíše vlhčí stanoviště. Snadno se množí ze semen, která jsou dobře klíčivá i z mladých stromů. Bývá často napadán patogenní houbou sypavkou smrku poškozující jehličí.

Nejčastěji se pěstuje zakrslý kuželový kultivar *Picea glauca* 'Conica' vypěstovaný z vrcholového čarověníku. Tento kultivar se velice snadno množí řízkováním a v amatérských podmínkách hřížením (Little E.L. Jr. 1980).

5.2.1.3 Topol osikový (*Populus tremuloides*)

Středně vysoký strom s nepravidelnou řídkou korunou dorůstající do výšky 15-25 m. Borka je v mládí hladká, zelenošedá s mnoha lenticelami, na starších stromech černošedá a rozpukaná. Střídavé listy jsou okrouhlé až okrouhle vejčité, čepel je zhruba 3-8 cm dlouhá a na okrajích hrubě zubatá. Osiky mají nápadně dlouhé a ze stran smáčklé řapíky, což zapříčiňuje, že se i při mírném vánku neustále chvějí. Kvete nejpozději z evropských je americký druh topolů – na konci března a v dubnu, před rašením listů. Jehnědy jsou 5-10 cm dlouhé, samčí jsou delší s červenými prašníky, samičí jsou zelené a menší. Plodit začíná velmi brzy, plody jsou malé zelené tobolky, které obsahují malinká semena v bílých chloupkách. Roste velmi rychle a dožívá se i 150 let.

Topol osika je odolná pionýrská dřevina, která se jako první spolu s břízou objevuje na obnažených půdách a pasekách. Dále roste ve světlých lesích, na pasekách, opuštěných pastvinách a v lesních lemech. Je velmi světlomilný, tudíž v zapojených porostech ustupuje k okrajům. Je odolný mrazu a tolerantní k půdní reakci. Roste jak na vlhkých, tak na suchých půdách, nejčastěji však na písčitohlinitých a živinami bohatých půdách. Vyskytuje se téměř v celé Evropě, dále Malé Asii, Severní Americe a Kanadě.

Patří mezi topoly s kvalitnějším dřevem, které se používá k výrobě dých, zápalek a celulozy. Osika se hodí k výsadbě na rekultivované plochy (Nelson, Earle CH.J. a Spellenberg 2014).

5.2.1.4 Bříza papírová (*Betula papyrifera*)

Bříza papírová je mohutnější, hustší strom. Jemně zubaté vejčité listy jsou svrchu tmavozelené, zespoda žlutavé. Zpočátku oranžově zabarvená, později zářivě bílá kůra se odlupuje v tenkých vodorovně se oddělujících svitcích. Jemné větvičky jsou zpočátku pokryté chloupky a jsou převislé, ale ne tak dlouhé jako u břízy bělokoré (Little E.L. Jr. 1980).

Přirozeně se vyskytuje na většině území Kanady a Aljašky, u nás je zcela mrazuvzdorná. Je silně světlomilná, ale vyžaduje alespoň mírně vlhké půdy, které však mohou být kyselé, zásadité, živné i chudé.

Hojně rozšířená severoamerická dřevina ve své domovině často osidluje holé plochy vzniklé po požárech, kácení, nebo jiným způsobem. Z její kůry si domorodí indiáni vyráběli mnoho nejrůznějších věcí, mimo jiné i své legendární lehké kanoe (Farrar 1995).

5.2.1.5 Borovice pokroucená (*Pinus contorta*)

Borovice pokroucená je severoamerický druh dvoujehličné borovice. Svůj název dostala podle jehlic, většinou srpovitě pokroucených, dosti hustě obrůstajících větvíčky. Je velmi variabilní a jako typický „pionýr“ obsazuje lávová pole a plochy po požárech. Je velice světlomilná, avšak v ostatních nárocích velmi skromná. Zpočátku roste velmi rychle, brzy však svůj růst končí a začíná plodit. Ve střední Evropě se běžně vyskytují všechny subspecie (Kershaw Linda 2001).

Borka tenká a hladká, v dospělosti tmavě červenohnědá, rozpraskávající se v šupiny. Letorosty zelené, lysé, během jednoho roku vytváří často 2 přesleny. Pupeny podlouhle vejčité, 12 mm, červenohnědé, pryskyřičnaté. Šišky serotinní (otevívají se obvykle mnoho let po dozrání např. při požáru) i nesorotinní, krátce stopkaté, jednotlivé nebo po několika pohromadě, značně asymetrické, 2-6 x 2-3 cm, se štítky kosočtverečnými, s malým pupkem a ostrými tenkými hroty. Semena velmi drobná, černavě hnědá (Farrar, 1995).

Tento druh je velmi variabilní, o čemž svědčí 3 velmi rozdílné poddruhy. V jeho celkovém spektru můžeme nalézt populace s charakterem klimaxovým, rostoucí ve směsích s jinými druhy, i velmi výrazně „pionýrské“ populace, nesnášející konkurenci.

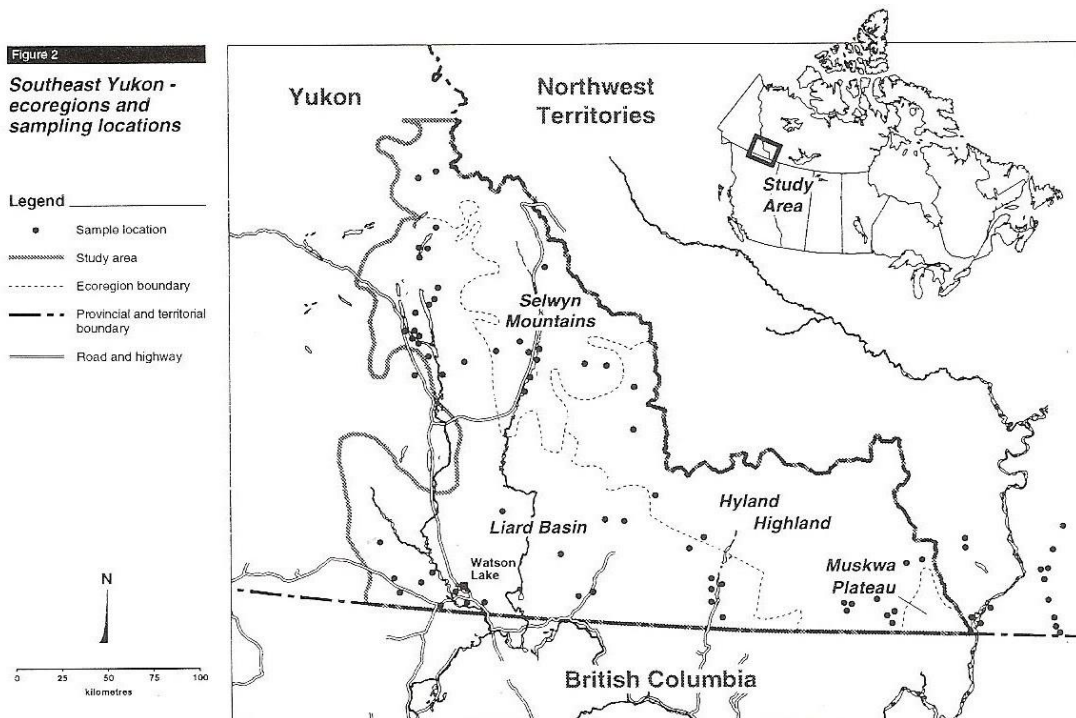
Vertikální rozšíření je prakticky od mořské hladiny až do nadmořské výšky 3.600 m.

Tato borovice je hospodářsky velmi významným druhem. Dřevo se používá jako stavební materiál (sloupy, pražce apod.), nebo jako surovina pro výrobu celulózy (Nelson, Earle CH.L. a Spellenberg 2014)

6. Metodika

6.1 Charakteristika výzkumných ploch

Měření pro moji bakalářskou práci probíhalo v oblasti jižní části Yukonu, poblíž města Watson Lake, v okolí osady Upper Liard. Výzkumné plochy se nacházely v nadmořské výšce okolo 500 - 850 m. n. m. Jednotlivé výzkumné plochy byly vybrány ve třech stádiích lesa, tj v částech s dominancí stádia lesa přípravného, stádia lesa přechodného a stádia lesa závěrečného. Na všech těchto plochách byla patrná rozsáhlá přirozená obnova smrku černého, topolu osikového, břízy a borovice. Všechny výzkumné plochy byly vytyčovány o rozměrech 50 x 50 m. Měřeny byly všechny stromy od výčetní tloušťky 5 cm a dále zaznamenávaná přirozená obnova (do 50 cm, do 1,5 m a více jak 1,5 m až do tloušťky 5 cm).



Obr. 5 : Mapa studované oblasti (upraveno podle Yukon Government 1996)

6.2 Standartní biometrická měření na TVP

Výzkumné plochy byly zakládány za použití základních dendrometrických metod a to pro stanovení horní etáže stromového patra. Velikost výzkumných ploch (50 x 50) byla změřena pomocí pásma. Každá evidovaná dřevina byla označena páskou.

Výšky byly měřeny pomocí výškoměru Nikon Forestry 550. U postupu měření výšek jsme nejprve stanovili patu kmene a vrchol stromu. Postup při měření výšek musí být striktně dodržen (vzdálenost od měřeného stromu, dobrá viditelnost jak paty kmene, tak nejvyššího asimilačního orgánu).



Obr. 6 : Pomůcky při měření (foto Jan Kejklíček)

Měřené tloušťky byly měřeny pomocí pásma značky Lufkin, kde pásma nám ukazovalo přímo přepočítaný průměr na daný obvod. Při měření jsme dodržovali daná pravidla. Měřili jsme ve výčetní tloušťce, tedy ve výšce 1,3 metru od paty kmene ve směru rovnoběžném s osou kmene (Kuželka a kolektiv 2014).

Označení dřevin figurující v následném výzkumu :

- PM – *Picea mariana* (smrk černý) – Black spruce
- PG – *Picea glauca* (smrk sivý) – White spruce
- PC – *Pinus contorta* (borovice pokroucená) – Lodgepole pine
- PT – *Populus tremuloides* (topol osikový) – Trembling aspen
- BP – *Betula papyrifera* (bříza papírová) – Paper birch

U přirozené obnovy jsme zaznamenávaly všechny jedince do tří kategorií:

- Do 50 cm výšky
- Od 50cm do 150cm výšky
- Od 150 cm do 5cm výčetní tloušťky

7. Výsledky

7.1 VP 1



Obr. 7 : Výzkumná plocha číslo 1 (foto Jan Kejklíček)

GPS souřadnice 60°02'30.6"N 128°54'50.4"W

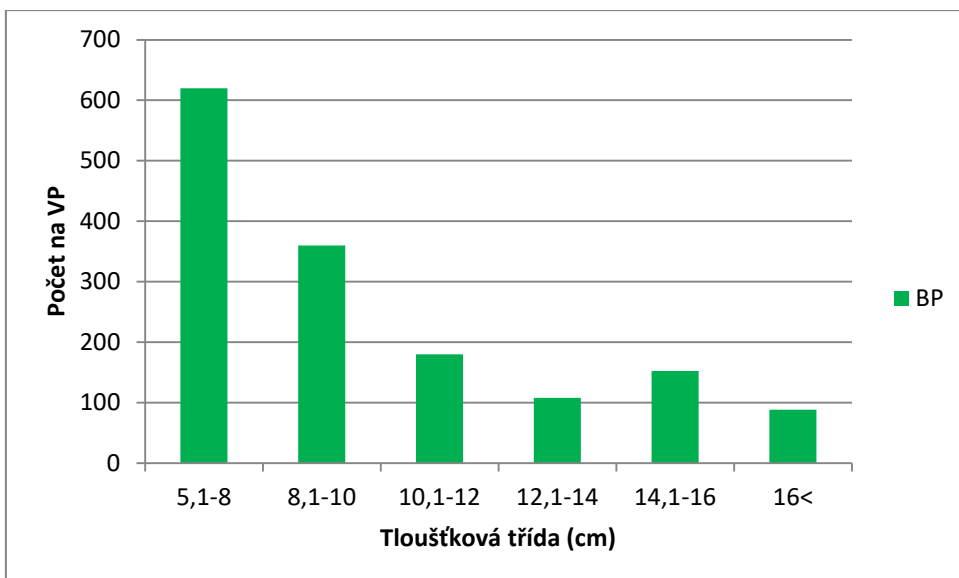
První výzkumná plocha reprezentuje porost ve fázi lesa přípravného. Jedná se o porost převážné listnatého pokrytí s dominantou *Betula papyrifera*, která tvoří základní dřevinu stromového patra. Dalšími dřevinami stromového patra jsou *Picea glauca*, *Picea mariana* a *Pinus contorta*. Tyto tři dřeviny vytváří také tzv. spodní etáž. Do keřového patra můžeme zařadit *Rosa acicularis*, *Salix scouleriana*, *Alnus crispa* a *Rubus idaeus*. Bylinné patro tvoří *Cornus canadensis*, *Pyrola secunda*, *Mitella nuda* a *Linnaea borealis*. Mechové patro je

tvoreno mechy jako *Hylocomium splendens* a *pleurozium schreberi*. Půdní typ S3, což se jedná o svěží půdy. Humusová forma fibrimor. Nadmořská výška 794 m. n. m. Sklon 28%. Jedná se snadno rozpoznatelný lesní typ vznikající často po lesních požárech. Půdní typ a humusová forma klasifikovaná dle Ecosystem classification for the Southeast Yukon (Zoladeski C.A., Cowell D.W. a Ecosystem Classification Advisory Committee).

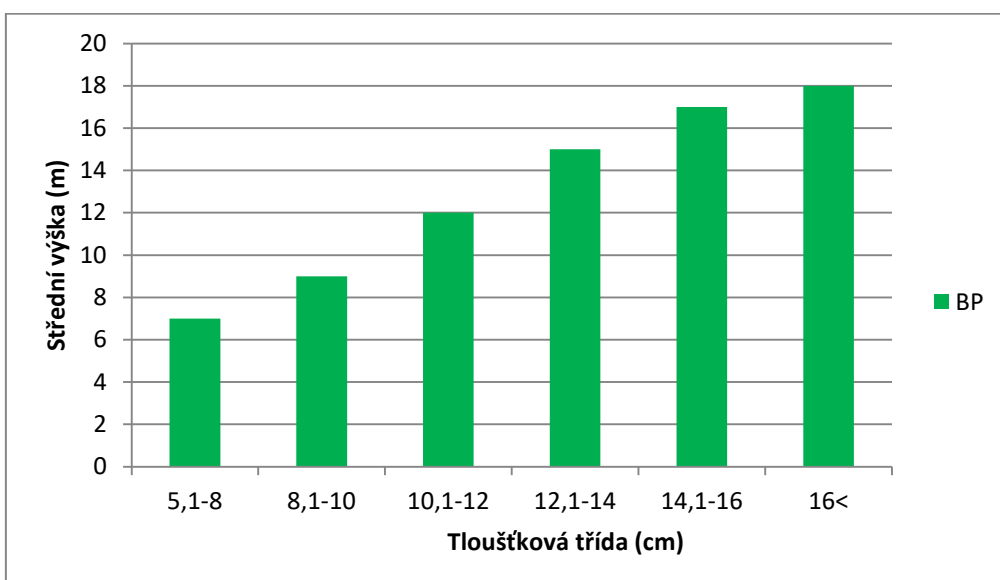
Na výzkumné ploše o velikosti 50 x 50 m bylo napočítáno 350 ks *Betula papyrifera* nad 5 cm výčetní tloušťky, 325 ks *Picea glauca* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky), 125 ks *Picea mariana* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky), 75 ks *Picea glauca* (50 – 150 cm výšky), 50 ks *Picea glauca* (do 50 cm výšky) a 27 ks *Pinus contorta* (do 50 cm výšky). Všechny výsledky uváděné v následujících grafech a tabulkách byly přepočítány na 1 hektar.

Tab. č. 1: Počty ks na jeden hektar

Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
5,1-8	7	620
8,1-10	9	360
10,1-12	12	180
12,1-14	15	108
14,1-16	17	152
16<	18	88

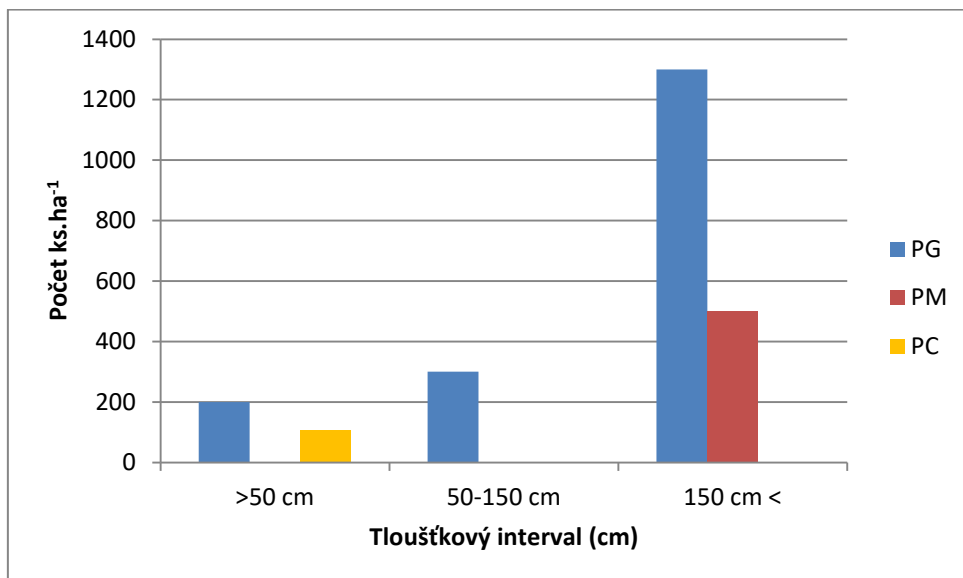


Obr.8 : Histogram tloušťkových tříd na VP1



Obr. 9 : Histogram tloušťkových tříd v závislosti na střední výšce na VP1

U přirozené obnovy evidujeme velké zmlazení smrku sivého. Horní etáž tvořena břízou papírovou, tvořící slabý zápoj umožňuje dokonalé prosvětlení porostu. V budoucnu zde můžeme předpokládat ústup břízy papírové a nástup jehličnatých druhů a to především smrku sivého a smrku černého.



Obr. 10 : Přirozená obnova VP1

Tab. č. 2: Počty ks na hektar

	PG	PM	PC
>50 cm	200		108
50-150 cm	300		
150 cm <	1300	500	

7.2 VP 2



Obr. 11 : Výzkumná plocha číslo 2 (foto Jan Kejklíček)

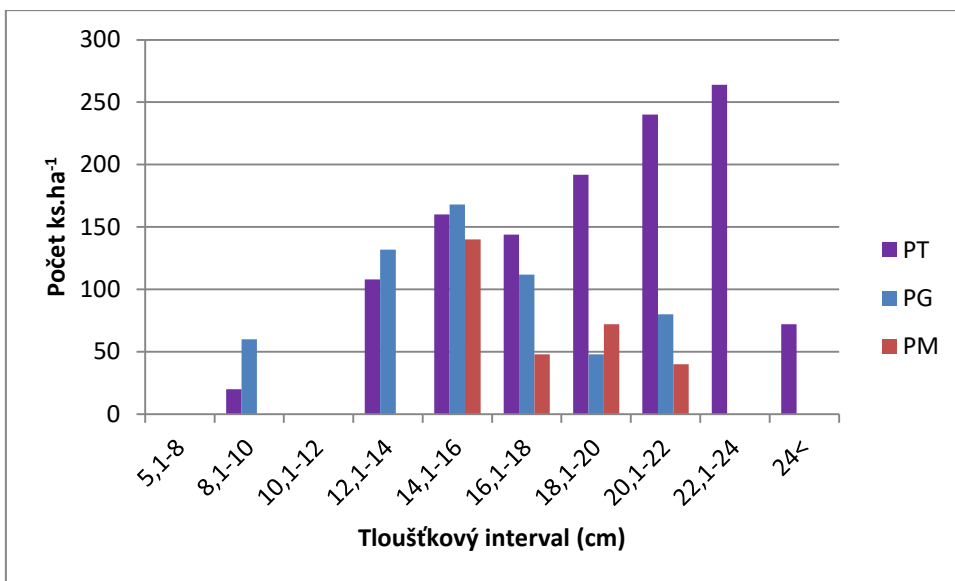
GPS souřadnice 60°02'16.3"N 128°54'44.6"W

Druhá výzkumná plocha reprezentuje porost ve fázi lesa přechodného. Jedná se o porost smíšený s dominantou *Populus tremuloides*, která tvoří spolu s *Pinus glauca* a *Picea mariana* základní dřeviny stromového patra. Dalšími dřevinami stromového patra je *Betula papyrifera*, která se na ploše nachází pouze zřídka. Do keřového patra můžeme zařadit *Rosa acicularis*, *Viburnum edule*, *Alnus crispa* a *Rubus pubescens*, *Vaccinium vitis-idaea*. Bylinné patro tvoří především *Cornus canadensis* a *Linnaea borealis*. Mechové patro je zastoupeno druhem *Hylocomium splendens*. Půdní typ S1-S2, což se jedná o svěží půdy. Humusová forma fibrimor. Nadmořská výška 670 m. n. m. Sklon 18%. Opět je tento osikový typ lesa velmi typický pro porosty vzniklé po častých požárech. Půdní typ a humusová forma klasifikovaná dle Ecosystem classification for the Southeast Yukon (Zoladeski C.A., Cowell D.W. a Ecosystem Classification Advisory Committee).

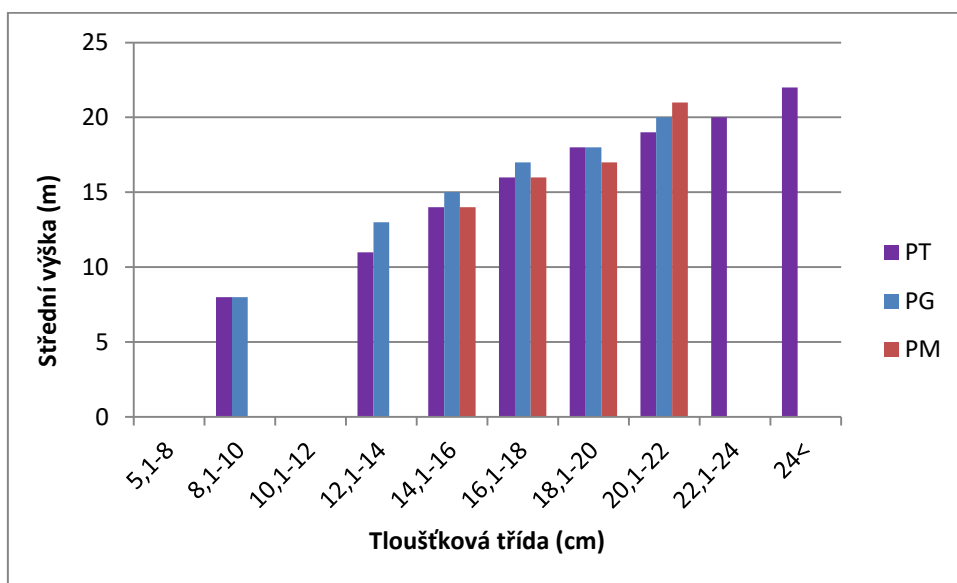
Na výzkumné ploše o velikosti 50 x 50 m bylo napočítáno 300 ks *Populus tremuloides*, 150 ks *Picea glauca* a 75 ks *Picea marianna* nad 5 cm výčetní tloušťky. Všechny výsledky uváděné v následujících grafech a tabulkách byly přepočítány na 1 hektar.

Tab.č 3: Počty ks na hektar

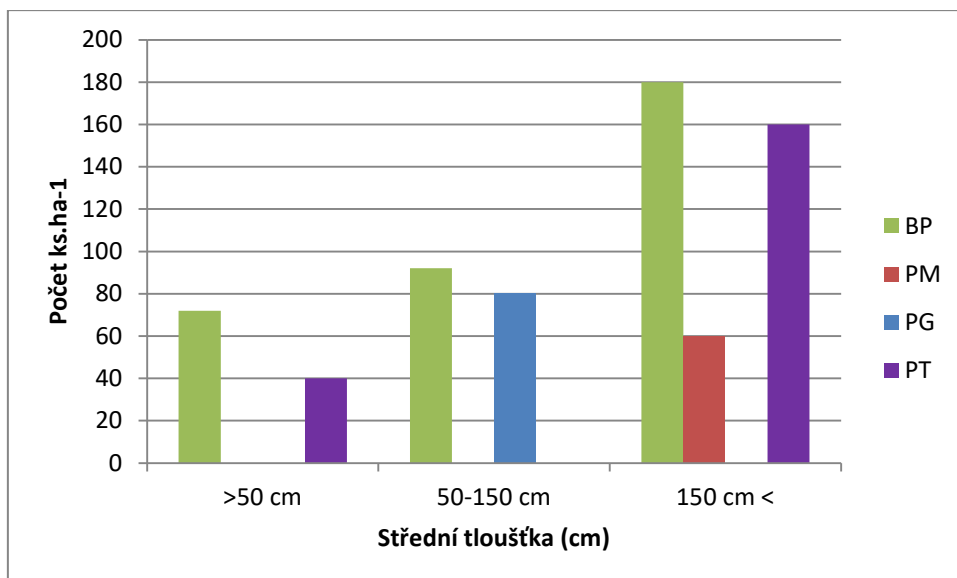
Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
PT		
	0	0
8,1-10	8	20
10,1-12	0	0
12,1-14	11	108
14,1-16	14	160
16,1-18	16	144
18,1-20	18	192
20,1-22	19	240
22,1-24	20	264
24<	22	72
PG		
5,1-8	0	0
8,1-10	8	60
10,1-12	0	0
12,1-14	13	132
14,1-16	15	168
16,1-18	17	112
18,1-20	18	48
20,1-22	20	80
22,1-24	0	0
24<	0	0
PM		
5,1-8	0	0
8,1-10	0	0
10,1-12	0	0
12,1-14	0	0
14,1-16	14	140
16,1-18	16	48
18,1-20	17	72
20,1-22	21	40
22,1-24	0	0
24<	0	0



Obr. 12 : Histogram tloušťkových tříd na VP2



Obr.13 : Histogram tloušťkových tříd v závislosti na střední výšce na VP2



Obr. 14 : Přirozená obnova na VP2 na hektar

U přirozené obnovy bylo zaznamenáno 45 ks *Betula papyrifera* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky) , 40 ks *Populus tremuloides* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky), 15 ks *Picea marianna* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky), 23 ks *Betula papyrifera* (50 – 150 cm výšky), 20 ks *Pinus glauca* (50 – 150 cm výšky), 18 ks *Betula papyrifera* (do 50 cm výšky) a 10 ks *Populus tremuloides* (do 50 cm výšky).

Na VP 2 z přirozeného zmlazení zaznamenáváme druhu listnatých dřevin a to břízy papírové a topolu osikového. V porovnání s přirozenou obnovou na ploše VP 1, zde dominují listnatí zástupci.

Tab. č. 4: Počty ks na hektar

	BP	PM	PG	PT	
>50 cm		72	0	0	40
50-150 cm		92	0	80	0
150 cm <		180	60	0	160

7.3 VP 3



Obr. 15 : Výzkumná plocha číslo 3 (foto Jan Kejklíček)

GPS souřadnice 60°02'22.1"N 128°54'03.2"W

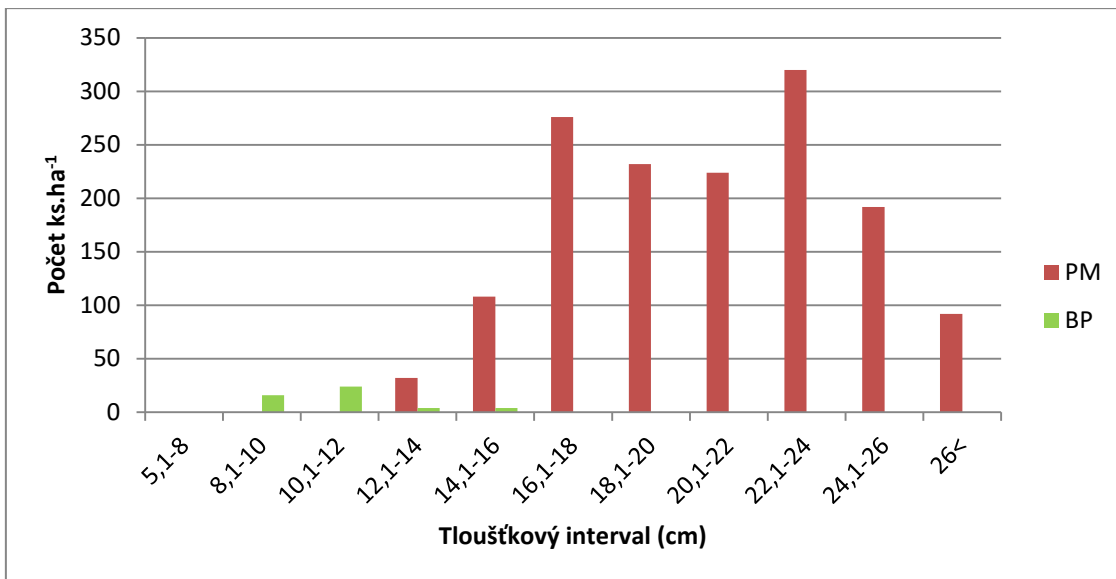
Třetí výzkumná plocha reprezentuje porost ve fázi lesa závěrečného jehličnatého lesa. Jedná se o velmi hustý porost pouze *Picea marianna*, který je základní a jedinou dřevinou stromového patra. Velmi zřídka se objevuje *Betula papyrifera*. Na ploše byla patrná přirozená obnova *Picea marianna*. Do keřového patra můžeme zařadit *Rosa acicularis*, *Ledum groenlandicum*, *Alnus crispa* a *Vaccinium vitis-idaea*. Bylinné patro tvoří především *Cornus canadensis*, *Geocaulon lividum* a *Equisetum sylvaticum*. Mechové patro je zastoupeno druhy *Hylocomium splendens* a *Pleurozium schreberi*. Půdní typ S7-S10, což se jedná o velmi vlhké půdy. Humusová forma fibrimor. Nadmořská výška 680 m. n. m. Sklon 10%. Jedná se o typický jehličnatý les vzniklý přirozenou obnovou po požáru. Půdní typ a humusová forma klasifikovaná dle Ecosystem classification for the Southeast Yukon (Zoladeski C.A., Cowell D.W. a Ecosystem Classification Advisory Committee).

Na výzkumné ploše o velikosti 50 x 50 m bylo napočítáno 369 ks *Picea marianna* a 12 ks *Betula papyrifera* nad 5 cm výčetní tloušťky. U přirozené obnovy bylo zaznamenáno 30 ks *Picea marianna* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky) , 31 ks *Picea marianna* (50 – 150 cm výšky) a 69 ks *Picea marianna* (do 50 cm výšky). Všechny výsledky přepočítány na hektar.

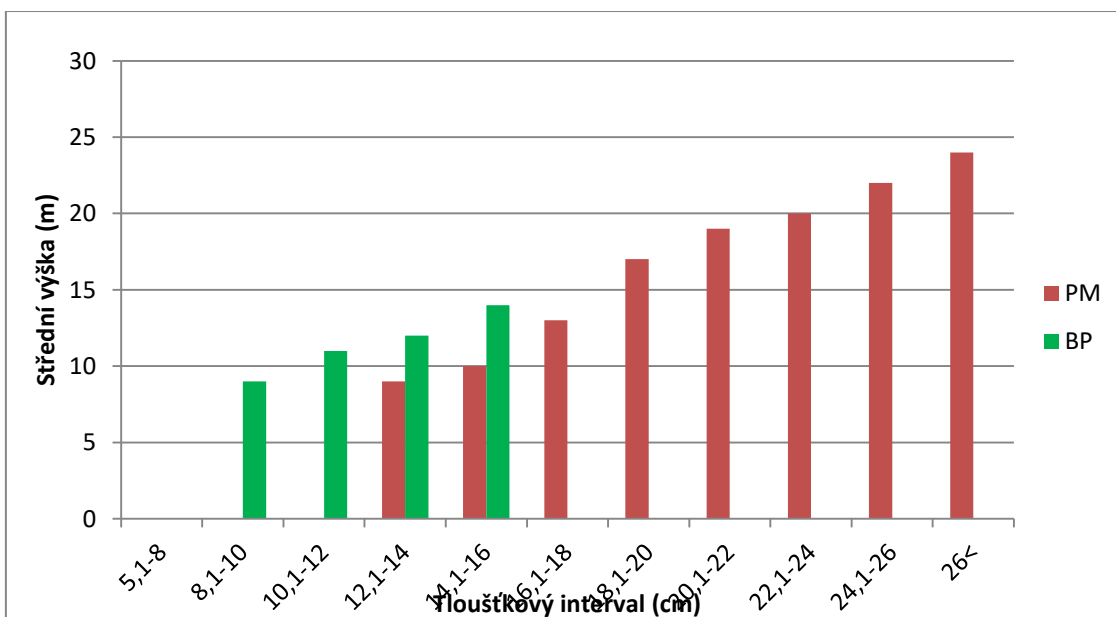
Tab. č. 5: Počty ks na hektar

Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
PM		
5,1-8	0	0
8,1-10	0	0
10,1-12	0	0
12,1-14	9	32
14,1-16	10	108
16,1-18	13	276
18,1-20	17	232
20,1-22	19	224
22,1-24	20	320
24,1-26	22	192
26<	24	92

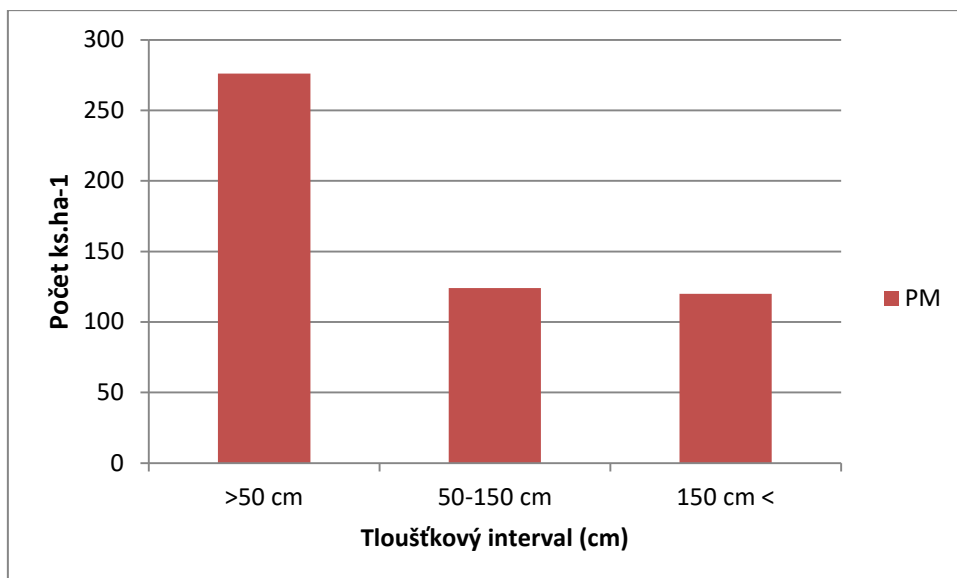
BP		
5,1-8	0	0
8,1-10	9	16
10,1-12	11	24
12,1-14	12	4
14<	14	4



Obr. 16 : Histogram tloušťkových tříd na VP3



Obr.17 : Histogram tloušťkových tříd v závislosti na střední výšce na VP3



Obr.18 : Přirozená obnova na VP3

Jedná se o zastíněný porost jehličnatý porost. Přirozeně se zmlazuje pouze smrk černý. Světломilné dřeviny jako bříza papírová a topol osikový se zde nevyskytují. Jedná se o typický jehličnatý les vzniklý po požáru.

Tab. č. 6: Přirozená obnova, počty ks na hektar

PM	
>50 cm	276
50-150 cm	124
150 cm <	120

7.4 VP 4



Obr. 19 : Výzkumná plocha číslo 4 (foto Jan Kejklíček)

GPS souřadnice 60°00'29.6"N 129°02'23.5"W

Čtvrtá výzkumná plocha reprezentuje porost ve fázi lesa závěrečného – jehličnatého lesa. Jedná se o porost dřeviny *Pinus contorta*, který je dominantou stromového patra. Dále se zde objevují dřeviny jako *Picea marianna*, *Picea glauca* a neposlední řadě místy *Populus tremuloides*. Na ploše je velmi husté keřové pásmo, které znemožňuje dokonalou přirozenou obnovu *Pinus contorta*. Do keřového patra můžeme zařadit *Alnus crispa*, *Picea marianna*, *Ledum groenlandicum* a *Vaccinium vitis-idaea*. Bylinné patro tvoří především *Cornus canadensis* a *Geocaulon lividum*. Mechové patro je zastoupeno druhy *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* a *Ptilium crista-castrensis*. Na ploše byl také středně svěží až sušší písčité půdy. Humusová forma fibrimor. Nadmořská výška 773 m. n. m. Sklon 13%. Jedná se o porosty vzniklé po požáru. Časte napoadení čarověníku. Význam smrku se bude zvyšovat postupným odumíráním borovic. Půdní typ a humusová forma klasifikovaná dle

Ecosystem classification for the Southeast Yukon (Zoladeski C.A., Cowell D.W. a Ecosystem Classification Advisory Committee).

Na výzkumné ploše o velikosti 50 x 50 m bylo napočítáno 125 ks *Pinus contorta*, 27 ks *Picea glauca*, 6 ks *Picea marianna* a 7 ks *Populus tremuloides* nad 5 cm výčetní tloušťky. U přirozené obnovy bylo zaznamenáno 26 ks *Pinus contorta* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky), 15 ks *Picea marianna* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky) a 10 ks *Picea glauca* (od 150 cm do 5 cm výčetní tloušťky), dále 15 ks *Pinus contorta* (50 – 150 cm výšky), 12 ks *Picea marianna* (50 – 150 cm výšky), 14 ks *Picea glauca* (50 – 150 cm výšky). Do 50 cm výšky bylo nalezeno 25 ks *Pinus contorta* a 8 ks *Picea marianna*. Všechny výpočty přepočítány na hektar.

Tab. č. 7: Borovice pokroucená, počty ks na hektar

PC		
Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
18,1-20		
20,1-22		
22,1-24	20	52
24,1-26	21	60
26,1-28		
28,1-30	23	196
30,1-32		
32,1-34		
34,1-36	25	72
36,1-38	23	40
38,1-40	26	56
40<	30	24

Tab. č. 8: Smrk sivý, počty ks na hektar

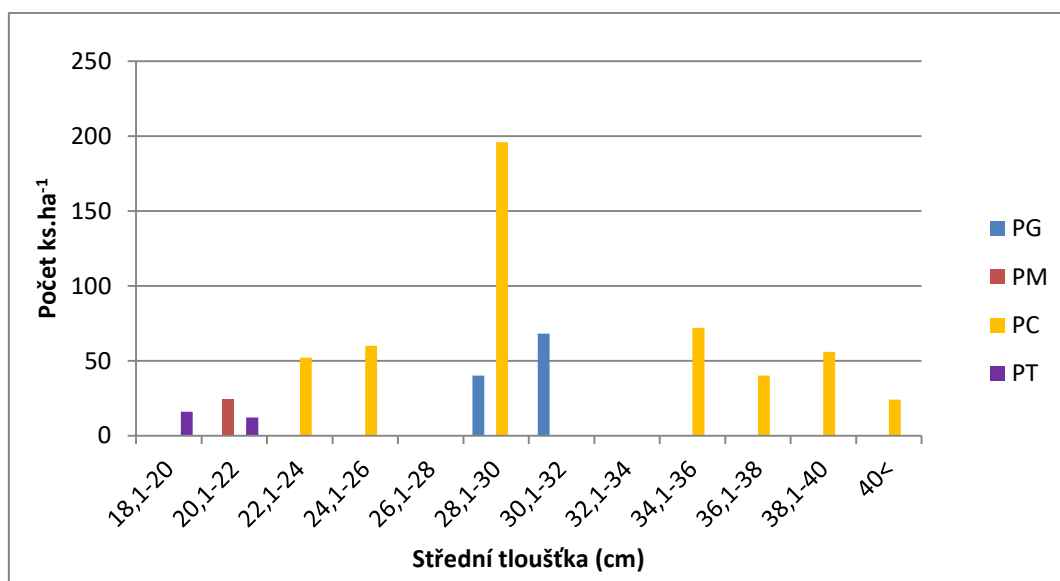
PG		
Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
20,1-22		
22,1-24		
24,1-26		
26,1-28		
28,1-30	18	40
30,1-32	22	68

Tab. č. 9: Smrk černý, počty ks na hektar

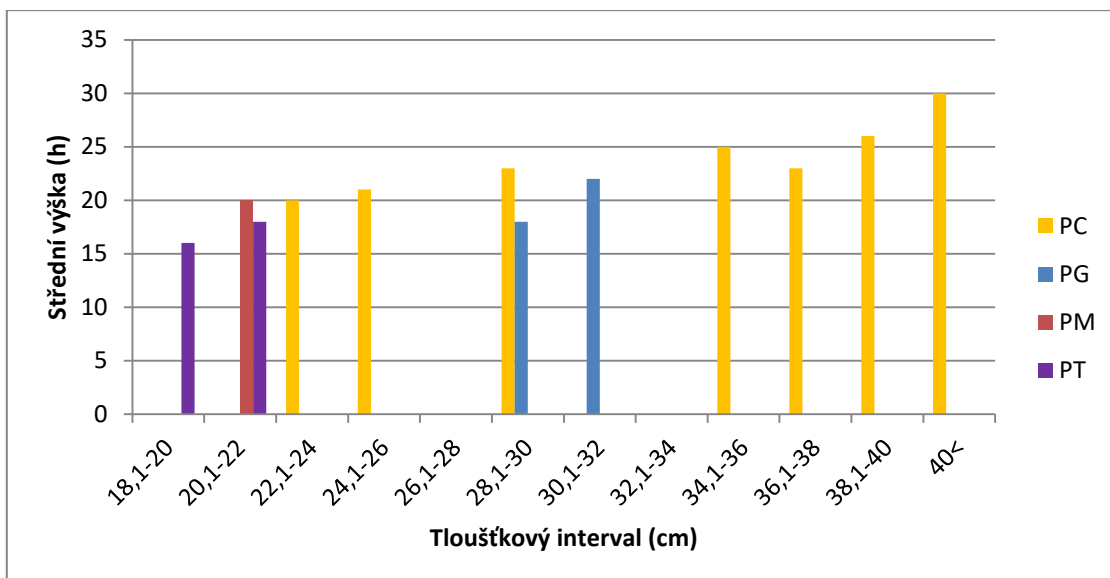
PM		
Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
5,1-8		
8,1-10		
10,1-12		
12,1-14		
14,1-16		
16,1-18		
18,1-20		
20,1-22	20	24

Tab. č. 10: Topol osikový, počty ks na hektar

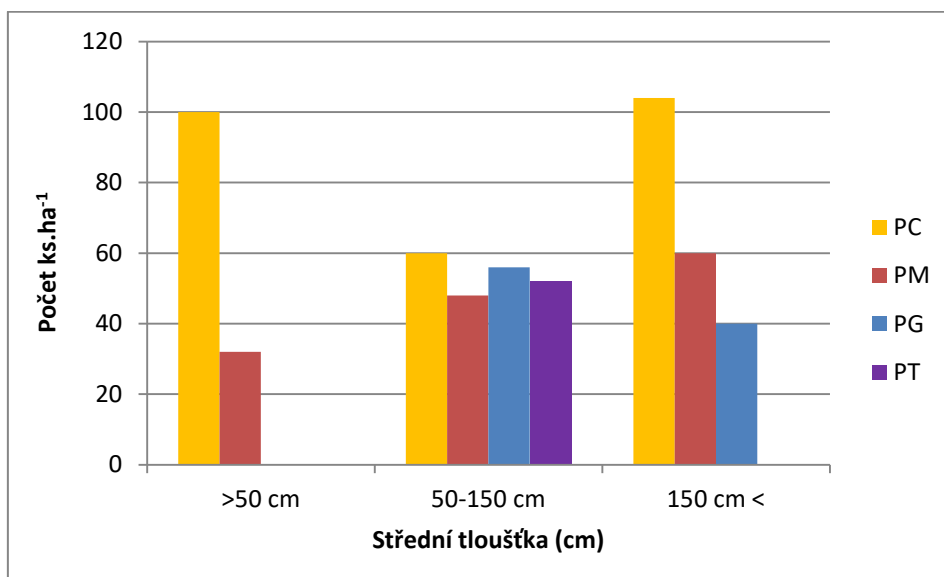
PT		
Tloušťkový interval (cm)	Střední výška (m)	Počet ks na ha
5,1-8		
8,1-10		
10,1-12		
12,1-14		
14,1-16		
16,1-18		
18,1-20	16	16
20,1-22	18	12



Obr. 20 : Histogram tloušťkových tříd na VP4



Obr. 21 : Histogram tloušťkových tříd v závislosti na střední výšce na VP4



Obr. 22 : Přirozená obnova na VP4

Jedná se o porost ve stádiu lesa závěrečného. Dostatek světla zde umožňuje dokonalou přirozenou obnovu. Přirozeně se zmlazuje zejména borovice pokroucená doplněna o smrk černý a smrk sivý.

Tab. č. 11: Přirozená obnova, počty ks na hektar

	PC	PM	PG	PT
>50 cm	100	32	0	0
50-150 cm	60	48	56	52
150 cm <	104	60	40	0

8. Diskuze

Lesy ponechané svému přirozenému vývoji jsou nenahraditelným studijním materiálem. Lze z nich čerpat informace a znalosti o procesech, které normálně nemůžeme pozorovat v hospodářském lese.

Kanadské lesy teritoria Yukon nepředstavují žádné převratné postupy výchovy a vývoje porostu, jedná se o především přirozený průběh vývoje porostu. Probíhá zde velká autoregulace porostů. Čistící funkci lesa, například od mrtvé dřevní hmoty, zastupuje několik faktorů. Těžba místních obyvatel (za účelem paliva) a zejména lesní požáry, které se zde periodicky opakují jednou za sto let. Můžeme říci, že každý kousek lesa teritoria Yukon jednou za 100 let shoří a znovu se obnoví. Umělá obnova zde nebyla vyzkoušena. Všechny výzkumné plochy vznikly přirozenou obnovou. U VP1 se jedná o porost ve stádiu lesa přípravného. Jedná se o porost, kde dominuje v horní etáži bříza papírová. Z výsledků měření je patrné, že tyto porosty jsou velmi málo na hmotu bohaté. Po analýze přirozené obnovy můžeme konstatovat, že v blízkých letech bude docházet k přeměně porostu. Do popředí se budou dostávat smrky a to zejména smrk sivý spolu se smrkem černým. Tato teze je podložena následným vývojem na VP2 a VP4. Výzkumná plocha číslo dvě, dále jen VP2 nám reprezentuje les ve stádiu lesa přechodného, zde se nachází topol osika a v přibližně stejné výškové hodnotě sekundují smrk sivý a smrk černý. Topol osikový zde začíná stagnovat a do popředí se dostávají tyto jehličnany. Z přirozené obnovy se tu zmlazuje bříza papírová a spolu s topoly a smrkem vytvoří hustý podrost. Tento porost je opět vzniklý z přirozené obnovy po požáru. Na VP4, reprezentující les ve stadiu závěrečném, mapujeme starý porost borovice pokroucené, která tu dominuje. Listnatí zástupci jako topoly a břízy tu nevytváří žádnou hmotu a vyskytují se tu sporadicky. Z důvodů velkého prosvětlení porostu, je tu zaznamenána uspokojivá přirozená obnova všech jehličnatých zástupců ale především borovice pokroucené. Na všech těchto výzkumných plochách (VP1, VP2 a VP4) můžeme sledovat porost vznikající bez žádných zásahů člověka. Všechny tyto plochy disponují dostatečným

prosvětlení pro přirozenou obnovu. Porost má dobré autoregulační schopnosti, vyvíjí se úměrně vývojovým stadiím (cf. KORPEL 1995). Velký VC je spojován se sukcesí začínající na ploše zbavené lesního stromoví a pokračuje záměnami biocenóz, typů lesa přípravného – přechodného – závěrečného. Jde v podstatě o spontánní obnovu holých ploch. Sukcesní série začíná přípravným lesem pionýrských dřevin nebo pionýrskými genotypy klimaxových dřevin. Při úplném vymizení pionýrských dřevin přechází stadium lesa přípravné do stadia lesa přechodného a poté do stadia závěrečného lesa – klimaxu (Míchal 1983). Výzkumná plocha číslo 3 (VP3) zastupuje les ve stadiu lesa přechodného a čistě jehličnatého. Jedná se o porost smrku černého. Zde v porovnání s ostatními výzkumnými plochami můžeme vidět rozdíly v přirozené obnově. Jedná se zde o stinný porost, kde dominuje pouze přirozená obnova matečné dřeviny a to smrku černého. Tento nedává šanci jiným druhům, z důvodů hustoty a silné zastínění porostu.

Ve smrkové boreální tajze podle současných poznatků probíhá vývoj podle modelu velkého VC. Uvádí se, že je ovládán katastrofickým rozpadem v důsledku požárů, kůrovců apod. Následují různé typy sekundární sukcese. Malý VC tam trvá zřídka více generací. Dříve nebo později dojde k velkoplošnému rozpadu. Při něm je stráven surový humus nahromaděný v chladném, vlhkém a kyselém prostředí. Na plochách po zničeném lese vzniká přípravný les převážně z břízy, borovice a topolů. Pod něj se podsouvá smrkové zmlazení a po dvou stoletích samovolného vývoje často vzniká nesmíšená smrčina. Asi po třech stoletích začíná rozpad. Malý VC se v podmínkách tajgy, údajně dlouho neudrží (Míchal 1999).

O novém a odlišném pohledu na obnovu boreální tajgy vypovídá informace, že výsledky posledních studií ze např.: Skandinávie prokázaly, že boreální smrkové lesy se nevyvíjejí podle tradičního modelu velkého vývojového cyklu, ale že procesy založené na dynamice porostních mezer jsou hlavním faktorem formujícím jejich dynamiku (Kuuluvainen et al. 1998). V porovnání s horskými smrčinami se oba cykly (VC a MC) prolínají a oba fungují jak v boreálních, tak v horských smrčinách (Jonášová 2010) . Boreální lesy se tudíž velmi často obnovují na malých plochách, v podstatě malým VC. Toto tvrzení se avšak na zkoumaných plochách teritoria Yukon nepotvrdilo.

Pro lesnický obor je zde stále ještě zachován model přirozeného biologicky stabilního a produktivního lesního společenstva, jehož ekologické procesy se mohou stát určitým z části vzorovým modelem pro trvale udržitelný rozvoj lesa a jehož principy lze vztáhnout na přirozené lesy Střední Evropy (Hamor a kolektiv 2008).

Co se týče tloušťkové struktury, bych chtěl zne zmínit značně rozšířeny smrk černý. zde je nepatrná značná variabilita. Průměrné rozmezí mezi tloušťkou středové základny dg a průměrnou tloušťkou nejtlustšího stromu na lokalitě je pouze několik cm, kdy průměrné dg ze všech ploch činí 20 cm a průměr nejtlustších stromů ze všech lokalit 25 cm. Tloušťková struktura zde není příliš výrazně variabilní na rozdíl od přírodních smrkových lesích Ukrajiny (Korpeľ, 1989, Kuuluvainen 1998).

Všechny tyto porosty vznikly z přirozené obnovy po předešlých požárech. Požáry v hlavním areálu tajgy se považují za konstruktivní pro udržování krajiny a balancování kontinentálního ledového pokryvu. Zvláště na severu požáry odstraňují nahromaděné vrstvy mrtvé rostlinné hmoty — obnažují půdu a zvýrazňují její tmavou barvu, která pak absorbuje velké množství tepla. Zároveň se svrchní vrstvy půdy obohacují uvolněnými živinami, které by jinak zůstaly blokovány v jen pomalu se rozkládajícím opadu. Oheň narušuje tuto mrtvou biomasu na povrchu a umožňuje dostupnost výživy pro rostliny mladých sukcesních stadií vývoje vegetace po požáru (Kovář 2006). Jak už zde bylo zmíněno, požáry zde regulují množství nahromaděné mrtvé rostlinné hmoty, což dává hladký průběh přirozené obnovy oproti přírodním lesům ve Střední Evropě.

V porovnání s pěstebními zásahy v ČR je zde zásah člověka minimální, ne-li žádný. Neprobíhají zde žádné výchovné zásahy a vše je ponecháno „matce přírodě“.

9. Závěr

Cílem této práce bylo rozebrat a přiblížit problematiku struktury a vývoje boreálních lesů severu Kanady, přesněji oblasti Yukon Territory. K tomuto účelu byly založeny 4 výzkumné plochy, které svým charakterem nejvíce vypovídají o struktuře a vývoji boreálních lesů v oblasti Yukonu. Všechny tyto plochy disponují dostatečným prosvětlením pro přirozenou obnovu. Porost má dobré autoregulační schopnosti, vyvíjí se úměrně vývojovým stadiím. Detailnější výsledky byly probrány v diskuzi.

Vývoj, struktura a hospodaření porostů na severu Kanady, obzvláště teritoria Yukon je značně odlišná od středoevropských lesů. Lesy tu vznikají z přirozeného zmlazení, umělá obnova je minimální a výchovné zásahy nepatrné. V minulosti na Yukonu figurovalo množství těžebních společností, ale z důvodu mále hmotnosti a konkurence z oblasti sousedící provincie Britské Kolumbie se zde z těžebního byznysu stala spíše lokální těžba stromů jednotlivých místních obyvatel pro vlastní potřebu – palivo. Porosty jsou značně poškozeny požáry a místními obyvateli jsou tyto lesy po požárech využívány k těžbě a následnému prodeji palivového dříví. Porosty po požárech nejsou uměle obnovovány. Dochází tu z 95% pouze ke vzniku porostů z přirozeného zmlazení. Yukon Territory je oblast z hlediska lesnictví a těžby pro širší veřejnost méně zajímavá (oproti např.: Britské Kolumbii), ale myslím si, že by se neměla opomínat. Dává nám krásný příklad soužití člověka s přírodou bez výchovných zásahů do vzniku lesních porostů. Zde vládne příroda, nikoliv člověk.

10. Literatura

BARNES, B.V., ZAK, D.R., DENTON, S.R., SPURR, S. H., (1998): *Forest ecology*. 4th edition. John Wiley & Sons, New York.

BUERTIN J. PHILIP, MESSIER CHRISTIAN, SMITH W., ADAMOWICZ L. WIKTOOR (2003): *Towards Sustainable Management of the Boreal Forest*, 1034 s.

CLARK, P., EVANS, F.C., (1954): *Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationship in populations*. Ecology 35, 445–453 s.

ELBERT L. LITTLE Jr. (1980): *Forest Trees of the United States and Canada and How to Identify them*, 80 s.

FARRAR JOHN LIARD (1995): *Trees in Canada*, 502 s.

GIL NELSON, CHRISTOPHER J. EARLE a SPELLENBERG R. (2014): *Trees of Eastern North America*, 720 s.

HAMOR., DOVHANYCH Y., POKYNCHEREDD V., BERKELA Y., KABAL M. (2008): *Virgin forests of Transcarpathia. Inventory and management*. – Rakhiv, 86 s.

HENRY DAVID J. (2002): *Canada's boreal forest*, 176s.

JONÁŠOVÁ M., VÁVROVÁ E., CUDLIN P. (2010): *Western Carpathian mountain spruce forest after a windthrow: Natural regeneration in cleared and uncleared areas*. Forest ecology and management. 259 (6): 1127 – 1134 s.

Keith C. Heidorn (2002): *The Weather doctor*

KERSHAW LINDA (2001): *Trees of Ontario: Including Tall Shrubs*, 240 s.

KLOPČIČ, M., BONČINA, A., (2011): *Stand dynamics of silver fir (Abies alba Mill.)-European beech (Fagus sylvatica L.) forests during the past century: a decline of silver fir?* Forestry 84, 259–271.

KORPEL, Š. (1993): *Die Urwälder der Westkarpaten*. Stuttgart, GFV, 330 s.

KORPEL, Š. (1989): *Pralesy Slovenska*. Veda, Bratislava, 332 s.

KORPEL, Š (1995): *Die Urwälder der Westkarpaten*. Stuttgart, Jena, New York, Gustav Fischer Verlag, 310 s.

KOVÁŘ P. (2006): *Aljaška v pohybu – posun severského zonálního ekotonu*. Živa 6/2006. 262-264 s.

KUULUVAINEN T. S. & KAALIOLA R. (1998): *Structure of a pristine picea abies forest in northeastern Europe*. Journal of vegetation science 9: 563 – 574 ppt.

KUŽELKA, K. et al. (2014): *Měření lesa. Moderní metody sběru a zpracování dat*, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 164 s.

MÍCHAL I. (1983): *Dynamika přírodního lesa I až VI*. Živa. 1983, XXXI(LXIX). 1-6,8-13, 48-53, 85-88, 128-133, 163-168, 233-238 s.

NATURAL RESOURCES CANADA (2011): *The State of Canada's forests. Her Majesty the Queen in Right of Canada*.

PODRÁZSKÝ, V., (1999): *Ekologie lesa I. – Dynamika a management lesních ekosystémů*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

POLENO, Z. (1997): *Trvale udržitelné obhospodařování lesů*. Praha.

POLENO, Z. (1990): *Lesy a lesní hospodaření ve světě II*. Praha., 215 s.

POLENO, Z. - VACEK, S. et al. (2007): *Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 315 s.

POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2007a): *Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 464 s.

POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2009): *Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 952 s.

SLAVÍKOVÁ, J. (1968): *Ekologie rostlin*. SPN, Praha.

SIMON J., VACEK S. (2008): *Hospodářská úprava lesů- Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno.

VACEK, S. – VACEK, Z. – SCHWARZ, O. et al. (2010): *Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 567 s.

VACEK, S. – VACEK, Z. – SCHWARZ, O. et al. (2009): *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v bilaterální biosférické rezervaci Krkonoše*. Opera Corcontica 47/2010 Suppl.1: 167-178 s.

Internetové zdroje:

Government of Yukon, Dostupné z WWW dos <[http:// http://www.gov.yk.ca/](http://www.gov.yk.ca/)>;

Government of Canada, Dostupné z WWW dos <<https://www.canada.ca/>>;