

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Diplomová práce

**Posouzení biodiverzity dřevin v závislosti na  
nadmořské výšce v okolí vybraných  
naučných stezek NP a CHKO Šumava**

Wypracovala: **Bc. Martina Batovcová**

Vedoucí práce: **RNDr. Zuzana Dvořáková Líšková, Ph.D.**

2009

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím citované literatury.

V Českých Budějovicích, dne 30. 4. 2009

.....  
Martina Batovcová

Batovcová M. (2009).: Posouzení biodiverzity dřevin v závislosti na nadmořské výšce v okolí vybraných naučných stezek NP a CHKO Šumava [Review of the biodiversity of tree species commensurate with the altitudes in the vicinity of chosen nature trails of National Parc and protected landscape area Šumava], Faculty of Agriculture, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech republic.

Anotace:

I studied the biodiversity of tree species along the nature trail: Kubova Hut' (1003 meters above sea level) – top of the national natural reservation Boubínský prales (1363 m above sea level), in the different altitudes. I carried out the measuring by the transect method. I divided all the route into 8 imaginary line-levels which were distant about 50 m above sea level one from each other. On each level 6 transects were delimited at right angle to the direction of the trail: 3 on the right side and 3 on the left side of the trail, always with the distance of 10 m between each other. I delimited the square areas of 30 square meters as transects. In each transect I measured the average of stems at breast height (1,3 m) and identified the kinds of given tree species. I also counted the regeneration of young seedlings in 1 m-neighbourhood of each tree. I counted also rotting wood and regeneration of young seedlings in its neighbourhood. I also took down the number of snags in this area and number of regeneration around these individuals.

Poděkování:

Ráda bych poděkovala zejména vedoucí mé diplomové práce RNDr. Zuzaně Dvořákové Líškové, Ph.D. za cenné rady a připomínky, pracovníkům ze Správy NP a CHKO Šumava za umožnění výzkumu a celé mojí rodině za podporu po celou dobu mého studia.

## Obsah:

1. ÚVOD.....	7
1. 1 Cíle práce.....	8
1. 2 Biodiverzita.....	8
1. 2. 1 Úmluva o biologické rozmanitosti.....	10
1. 2. 2 Biologická rozmanitost lesních ekosystémů.....	12
1. 3 CHKO Šumava.....	13
1. 3. 1 Geomorfologie a pedologie.....	14
1. 3. 2 Hydrologie.....	15
1. 3. 3 Klima.....	15
1. 3. 4 Flóra.....	16
1. 3. 5 Fauna.....	17
1. 4 NPR Boubínský prales.....	18
1. 4. 1 Geologie a pedologie.....	19
1. 4. 2 Morfologie.....	19
1. 4. 3 Klima.....	20
1. 4. 4 Flóra.....	21
1. 4. 5 Fauna.....	22
2. MATERIÁL A METODY.....	23
2. 1 Studované taxony.....	23
2. 1. 1 Borovice lesní <i>Pinus sylvestris</i> .....	23
2. 1. 2 Bříza bělokorá <i>Betula pendula</i> .....	23
2. 1. 3 Buk lesní <i>Fagus sylvatica</i> .....	24
2. 1. 4 Hloh jednosemenný <i>Crataegus monogyna</i> .....	24
2. 1. 5 Javor klen <i>Acer pseudoplatanus</i> .....	25
2. 1. 6 Jedle bělokorá <i>Abies alba</i> .....	25
2. 1. 7 Jeřáb ptačí <i>Sorbus aucuparia</i> .....	25
2. 1. 8 Líška obecná <i>Corylus avellana</i> .....	26
2. 1. 9 Modřín opadavý <i>Larix decidua</i> .....	26
2. 1. 10 Smrk pichlavý <i>Picea pungens</i> .....	27

2. 2 Sběr dat.....	27
3. VÝSLEDKY.....	30
3. 1 Přehled druhového složení živých stromů, zmlazení a mrtvých objektů na jednotlivých úrovních nadmořské výšky.....	30
3. 2 Souhrnné složení živých stromů, zmlazení a mrtvých objektů v NPR Boubínský prales v jednotlivých nadmořských výškách.....	38
4. DISKUZE.....	44
5. ZÁVĚR.....	48
6. LITERATURA.....	50

# 1. ÚVOD

Biologická diverzita je jedním z nejdůležitějších pojmů ekologie v posledních zhruba čtyřiceti letech, jak uvádějí ve svých studiích Nobis & Wohlgemuth (2004).

Vegetace České republiky prodělala během dvacátého století poměrně velké změny (Hédl, 2005). Příčinou jsou změny v sociálním chování lidské populace, především ty, které vedly ke změně hospodaření na úrovni krajiny (Bičík et al., 2001). Krajina se stává homogennější a celkově ubývá diverzita. Od padesátých let minulého století téměř zaniká dřívější pestrá mozaika polí, luk a pastevních pozemků, mizí velká část lemových útvarů a probíhají nejrůznější regulace mokřadů, podmáčených míst a vodotečí. V České republice se navzdory celkově neuspokojivému stavu přírodního prostředí, ve srovnání s ostatními členskými zeměmi EU, uchovaly cenné části přírody v relativně dobrém stavu nebo stavu, který skýtá možnost obnovy přírodních procesů (Brožová, 2004).

Umět zaznamenat a vysvětlit dlouhodobé změny vegetace je mimořádně důležité z hlediska ochrany diverzity druhů a společenstev (Hédl, 2005).

Boubín je šumavská hora, která osamoceně stojí stranou centrální Šumavy. Hora, na jejíž jižních svazích se nachází jedna z nejvýznamnějších lesnických lokalit v Evropě (Řezník, 2008). Odtud je nádherný výhled do vnitrozemí i na pohraniční hřebeny a alpské štíty. Boubínský prales lze na základě podrobných historických průzkumů považovat za ojedinělý příklad dochovanosti pralesovitého porostu (Vrška et al., 2001).

Současné lesy jsou zde tvořeny původním pralesem, pralesovitými zbytky – místa totožná s pralesem, první lesy vzniklé po vykácení pralesa a to zejména přirozenou obnovou, dále uměle vzniklými lesy jako první generací lesa po pralese – zde jsou rozptýleně dochovány dřeviny, které jsou, nebo mohou být potomky původního lesa, porosty převážně převoditelné do přirozeného stavu.

Poslední zbytky přirozených porostů tvoří spolehlivý pilíř k rekonstrukci potencionální přírodní krajiny a měly by být zvláště obezřetně obhospodařovány (Pišta, 1972). Jejich význam spočívá především v tom, že ponecháním lesního porostu a ostatní vegetace bez lidského nebo jiného nepřirozeného zásahu se umožní současným i budoucím odborným pracovníkům (lesníkům, přírodovědcům aj.) studium přirozených

vztahů mezi jednotlivými složkami neporušených původních nebo alespoň více méně přirozených biocenóz (Řehák, 1958).

## 1. 1 Cíle práce

Ve své diplomové práci jsem se zabývala studiem biodiverzity dřevin v závislosti na nadmořské výšce v okolí naučné stezky NPR Boubínský prales v CHKO Šumava. Dílčí cíle zvolené problematiky jsem zvolila následovně:

- ✓ jaké druhy dřevin se v NPR Boubínský prales vyskytují
- ✓ jaké je zde procentuální zastoupení jednotlivých dřevin
- ✓ jak se mění vegetační gradient dřevin se vzrůstající nadmořskou výškou
- ✓ jaká pozitiva a jaká negativa s sebou nese přirozený vývoj

## 1. 2 Biodiverzita

Biologická rozmanitost neboli biodiverzita představuje rozmanitost živých organismů a ekosystémů, jejichž jsou tyto organismy součástí (Roudná, 2003). „Biodiverzita (biologická rozmanitost) znamená variabilitu všech živých organismů včetně, mezi jiným, suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů (Rio de Janeiro, 1992). Biologická rozmanitost se jako nová koncepce integrující všechny úrovně živého světa od genů po ekosystémy objevila v polovině 80. let 20. století (Wilson, 1988). Zahrnuje rozmanitost v rámci jednotlivých druhů, mezi druhy i v jejich interakci s prostředím, tedy rozmanitost života ve všech jeho formách, úrovních a kombinacích (Roudná, 2003).

Je základní podmínkou pro udržení života na Zemi. Veškerá biota je velmi složitým systémem, jehož jednotlivé prvky jsou navzájem propojeny dosud málo známou sítí vztahů a interakcí. Toto jemné předivo vztahů uvnitř bioty vytváří základ ekologické stability naší planety, a udržení přirozené úrovně biologické diverzity je tedy základní podmínkou zachování životního prostředí ve stavu, který umožní přežití lidské civilizace a dalších druhů (Zima, 2006).



Z hlediska úrovně se rozlišuje rozmanitost ekosystémová, druhová a genetická (tj. rozmanitost různých genů a genomů, rozmanitost v rámci jedné populace i mezi populacemi) (Roudná, 2003). Druhovou diverzitu dále dělíme na alfa-diverzitu, která nám udává počet druhů v určitém malém území, nejčastěji v jednom společenstvu na jednom biotopu. Vyjadřujeme ji numericky definovanými indexy. Dále na beta-diverzitu, která zachycuje změnu, kterou prochází druhové složení určitého společenstva v souvislosti se změnami některého gradientu prostředí. Vysoké hodnoty naměříme, jestliže se bude se zvyšující se nadmořskou výškou výrazně měnit druhové složení společenstva. Oproti tomu, pokud bude prostor od úpatí po samotný vrchol hory osidlovat druhově stejné společenstvo, naměříme nízkou hodnotu beta-diverzity. Poslední je gama-diverzita, která se týká druhové rozmanitosti na velkém území. Chápeme ji jako stupeň změn, při kterém se na určitém stanovišti (biotopu), ale na různých lokalitách mění druhové složení (Vačkář, 2005). Konečně v pojetí různých indexů diverzity není biodiverzita představována pouze druhovou bohatostí v rámci společenstva, ale rovněž vyrovnaností početnosti jedinců jednotlivých druhů. Biodiverzitou je tedy v celkovém součtu rozuměn nejen počet jednotlivých druhů, případně dalších netriviálních jednotek, ale rovněž populační aspekty reflektující uspořádání početnosti druhů v ekologických společenstvech (Vačkář, 2005).

Dále můžeme biodiverzitu dělit podle sledovaného geografického měřítka na diverzitu lokální, regionální a globální. Lokální diverzita je druhová rozmanitost konkrétního společenstva. Regionální diverzita je rozmanitost v rámci větších geografických celků, které jsou svojí rozlohou srovnatelné s velikostí areálů rozšíření jednotlivých druhů. Globální diverzita nám udává celkový počet druhů na Zemi.

Ochrana in situ znamená ochranu ekosystémů a přírodních stanovišť včetně udržování a obnovy životaschopných populací druhů v jejich přirozeném prostředí, a v přírodě zdomácnělých nebo pěstovaných druhů v prostředí, kde se vyvinuly jejich charakteristické vlastnosti (Brožová, 2004). Je nejúčinnějším přístupem ochrany biodiverzity. Pouze v přirozených společenstvech mohou druhy pokračovat ve vývoji evolučních adaptací a přizpůsobovat se měnícímu se životnímu prostředí (Brožová, 2004). Účinnost ochrany in situ se snižuje v případě, že je zbytková populace příliš malá na to, aby přežila a nebo se zbývající jedinci dané populace nacházejí mimo chráněné území. V takovémto případě je jediným způsobem záchrany udržování jedinců v umělých podmínkách – ochrana ex situ (Brožová, 2004). Ochrana ex situ znamená

ochranu biologické rozmanitosti mimo jejich přirozená stanoviště. Zahrnuje především ochranu druhů v zoologických a botanických zahradách, arboretech, genových bankách, ochranu mikroorganismů ve sbírkách a jiných zařízeních a institucích k tomuto účelu zřízených (Brožová, 2005).

Česká republika se přes svou poměrně malou rozlohu vyznačuje velkým bohatstvím druhů rostlin a živočichů. To je dáno zejména její polohou na hranici několika biogeografických oblastí, ale také historickým a kulturním vývojem (Brožová, 2005). Celkem bylo u nás zaznamenáno více než 2 700 druhů vyšších rostlin, 2 400 druhů nižších rostlin, 50 000 druhů bezobratlých a asi 380 druhů obratlovců (Brožová, 2004). Oproti tomu je však nutné si uvědomit, že krajina v ČR je v současné době devastována a to zejména intenzivním zemědělstvím a necitlivým průmyslovým rozvojem. Tyto devastace vedou k neustálému snižování biologické rozmanitosti. V ČR je dle aktuálních Červených seznamů v současné době ohroženo cca 34% druhů savců, 52% druhů u nás hnízdících ptáků, 50% druhů plazů, 43% druhů obojživelníků, 43% druhů ryb, 60% druhů vyšších rostlin a 43% mechorostů (Brožová, 2004).

Pro zachování biologické rozmanitosti je nutná její ochrana, která vyplývá především ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dále z vyhlášky č. 395/1992 Sb., zákona č. 100/2004 Sb. o podmínkách dovozu a vývozu volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Seznam další legislativy týkající se ochrany biologické rozmanitosti viz. přílohy.

## **1. 2. 1 Úmluva o biologické rozmanitosti**

Úmluva představuje rámcovou smlouvu, která v globálním pojetí jako první zahrnuje různé živé složky v jejich vzájemném působení s prostředím, principy jejich ochrany, jakož i zásady přístupu k biologickým zdrojům a jejich využívání (Roudná, 2003). Úmluva o biologické rozmanitosti vyjadřuje úsilí světové veřejnosti o ochranu a záchranu přírodního dědictví naší planety (Zima, 2006). Podnět ke globální smlouvě na ochranu biologické rozmanitosti vzešel ze zasedání Řídící rady Programu OSN pro životní prostředí (UNEP – United Nations Environment Programme) v r. 1987, které rozhodlo o ustavení pracovní skupiny expertů k vypracování příslušného textu (Roudná, 2003).

K podpisu byla úmluva o biologické rozmanitosti (CBD – Convention on Biological Diversity) poprvé vystavena v brazilském Rio de Janeiru na konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji 5. června 1992, v platnost vstoupila 29. prosince 1993. Česká republika podepsala CBD 5. června 1993. Úmluva o biologické rozmanitosti pro ni vstoupila v platnost v březnu 1994 (Zima, 2006).

Úmluva sleduje tři hlavní cíle: ochranu biologické rozmanitosti, udržitelné využívání jejích složek a rovnoměrné a spravedlivé využívání biologických zdrojů.

Vrcholným orgánem úmluvy je Konference smluvních stran, jakožto shromáždění všech zástupců smluvních stran, která sleduje plnění úmluvy a přijímá potřebná opatření. Dalším orgánem úmluvy je sekretariát se sídlem v kanadském Montrealu (Roudná, 2003). Tento zprostředkovává kontakt s ostatními mezinárodními úmluvami. Mezi odborné orgány patří Poradní orgán pro vědecké, technické a technologické záležitosti (SBSTTA - The Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice to the Convention on Biological Diversity), který se zabývá odbornými otázkami plnění úmluvy, v tomto smyslu provádí expertízy, připravuje zprávy a podkladové dokumenty pro zasedání Konference smluvních stran (Roudná, 2003). Dílčí otázky řeší skupiny expertů. Výměnu informací a vědeckou spolupráci zajišťuje informační systém úmluvy. V České republice bylo plněním úmluvy pověřeno Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství.

Základní podmínkou k tomu, aby smluvní strany byly schopny stanovené cíle koncepčně naplňovat je, aby státy, v souladu se svými specifickými podmínkami a národními možnostmi, vytvořili národní strategie, plány a programy pro ochranu a udržitelné využívání biodiverzity nebo přizpůsobily již existující dokumenty k těmto strategickým cílům. Problematika ochrany a udržitelného využívání biodiverzity by zároveň měla být začleněna do příslušných legislativních opatření, mezioborových rozvojových plánů a programů a měla by vstoupit do povědomí široké veřejnosti (Zima, 2006).

Klíčovým dokumentem, který stanovuje priority, cíle a postupy v oblasti biodiverzity, je Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky (Zima, 2006). Tato strategie vychází z Úmluvy o biologické rozmanitosti a je prvním dokumentem, který nastiňuje další postupy v ochraně biodiverzity.

## 1. 2. 2 Biologická rozmanitost lesních ekosystémů

Úmluva o biologické rozmanitosti popisuje lesní ekosystém jako dynamický komplex rostlin, živočichů a skupin mikroorganismů a jejich abiotického prostředí, vzájemně se ovlivňujících jako funkční celek, ve kterém stromy jsou klíčovou složkou systému. Potenciálně dominantní zastoupení lesních společenstev na území České republiky vyplývá zejména z charakteru klimatu evropského kontinentu a podtrhuje význam lesa jako důležitého nositele druhové rozmanitosti (Brožová, 2004).

Lesy na území České republiky zauímají přibližně 1/3 plochy území. Přes nepříznivé faktory, kterým je les zejména ze strany člověka vystaven, se lesnatost od počátku 20. století postupně zvyšuje (Brožová, 2005). Na tomto vývoji se výrazně podílí i útlum zemědělského využívání naší krajiny a její následné zalesňování.

Lesní zákon (289/1995 Sb.) definuje tři základní kategorie lesů: lesy hospodářské - plnící především produkční funkce 76%, lesy ochranné - vyskytující se na mimořádně nepříznivých stanovištích 3,5% a lesy zvláštního určení - plnící mimoprodukční funkce lesa 20,5%. Z hlediska ochrany biodiverzity je třeba prosazovat polyfunkční obhospodařování lesů.

V minulosti docházelo ke změnám druhového skladby většiny lesních porostů. Současný podíl listnatých dřevin tvoří necelých 23%, přičemž přirozenému stavu by odpovídala hodnota přibližně 65% (Brožová, 2004). Přeměna listnatých či smíšených porostů na čistě jehličnaté odstartovala změny v půdním prostředí projevující se změnou humusové formy, ochuzením edafonu a v závislosti na podmínkách nezřídka i degradací lesní půdy (Brožová, 2005).

Proces destabilizace lesních ekosystémů završily neúměrné imisní zátěže, srážkové a teplotní extrémny a gradační vlny zejména hmyzích škůdců. I přesto, že imisní zatížení bylo za posledních 15 let sníženo, náprava jeho následků bude trvat velmi dlouho.

Lesy hrají klíčovou úlohu pro zachování globální biodiverzity a lapání uhlíku v kontextu změny klimatu a rostoucích koncentrací CO<sub>2</sub> v atmosféře (Vačkář, 2005). Nejlepší strategií však není vysazování nových lesních plantáží, ale hlavně ochrana stávajících porostů, které uchovávají značné množství uhlíku. Některé druhy jsou vázány na pralesní porosty, zatímco jiným druhům prospívá udržitelné hospodaření. Pro udržení biodiverzity lesů je tedy potřeba kombinovat strategii rezervací se strategií nových

lesnických technologií, odrážejících přírodní procesy disturbance a přizpůsobených vytváření mozaiky porostů různého věku a druhového složení (Bengtsson, 2000).

Hlavním cílem v ochraně biologické rozmanitosti lesních ekosystémů by mělo být: klást důraz na ekosystémový přístup k lesu při využívání komponent jeho druhové rozmanitosti k hospodářským i mimoprodukčním účelům, což představuje mj. dbát na ochranu genofondu ohrožených druhů bylinného a mechového patra, nižších rostlin a hub, vázaných na lesní prostředí, ochranu jednotlivých zoologických složek biocenózy a v poslední řadě ochranu lesních půd (Brožová, 2004).

### **1. 3 CHKO Šumava**

Chráněná krajinná oblast (CHKO) Šumava byla vyhlášena Ministerstvem školství a kultury 27. prosince 1963 na rozloze 168 654 ha. V roce 1991 vyhlásila vláda ČR Národní park (NP) Šumava uvnitř dosavadní CHKO, tak se chráněná krajinná oblast stala ochrannou zónou Národního parku. Od této doby je rozloha samotné CHKO Šumava 99 624 ha. V této rozloze je zahrnuto 27,4% zemědělské půdy (27 297 ha, z toho orná 9 tisíc ha, louky a pastviny 11 tisíc ha), 57,6% lesní půdy (57 383 ha) a 0,4% zastavěné půdy (399 ha) (Hubený, 2008).

CHKO Šumava chrání kulturně vysoce hodnotnou krajinu, kde se ochrana přírody prolíná s lidskými aktivitami.

Šumava, jejíž nejvyšší vrchol (Javor, 1 458 m.n.m.) vystupuje již za státní hranicí českou, jest ohromným lesním komplexem, jehož vegetační ráz jest význačně hercynský (Domin, 1927). Šumava vzniká ve střední Evropě jako celek s nejméně narušenými a nejlépe zachovanými horskými ekosystémy (Voženílek, 2002). I přes neustále narůstající vliv lidských aktivit, zůstal tento horský systém územím s nejsouvislejšími lesy a rašeliništi.

Rozpětí nadmořských výšek se pohybuje od 498 m.n.m. (Vítoň) do 1 362 m.n.m. (Boubín) (Hubený, 2008).

### 1. 3. 1 Geomorfologie a pedologie

Oblast náleží k jádru Českého masívu, jehož nejstarší stopy vzniku a vývoje spadají do období rozhraní prahor a nejstarších starohor (Voženílek, 2002). Nejstarší částí Českého masívu je oblast moldanubika, jehož horniny jsou staré zhruba 316 – 350 milionů let. Lze je rozdělit na dvě skupiny: první z nich, moldanubikum, je tvořené přeměněnými horninami, převážně krystalickými břidlicemi. Druhým je moldanubický pluton, budovaný starými hlubinnými vyvřelinami (Hubený, 2008). Převažující část moldanubika je typická stejnorodou podobou hornin a tedy je zařazována do skupiny jednotvárné. Naopak na jihovýchodě leží skupina pestrá, ve které je mnohem rozmanitěji zastoupen krystalický vápenec, grafitické břidlice, amfibolit a další horniny. Další významné horniny zde představují středně zrnité, místy slabě migmatické pararuly, slídnaté pararuly, kvarcité ruly, svory, svorové ruly a žuly. V minulosti se zde těžilo zlato z říčních náplavů povodí Otavy a Blanice v okolí Kašperských Hor a Rejštejna. Odpor místních obyvatel a přísné podmínky ochrany přírody a krajiny však této těžbě zabránily (Hubený, 2008). Stříbro se těžilo v okolí Volar.

Soustava Šumavy, nejrozsáhlejšího pohoří České vysočiny s rozlehlým podhůřím, je morfologicky rozdělena na tři na sebe navazující pásma: první pásmo je tvořeno nejvyššími hřbety s vrcholy přes 1 300 m.n.m. a plošinami o průměrné výšce 1 150 m.n.m., druhé pásmo je položeno mezi 600 – 1 000 m.n.m. a je intenzívně rozčleněno říční erozí a třetí pásmo zahrnuje nejnižší podhůří Šumavy (Voženílek, 2002).

Pro Šumavu jsou typické kyselé půdotvorné substráty. Nejvýznamnějšími půdami jsou zde hnědé půdy kyselé, které se uplatňují především v nižších partiích, rezivé půdy, které se vyskytují v 1 000 – 1 200 m.n.m., podzoly, které tvoří nejvyšší souvislý výškový stupeň nad 1 200 m.n.m.. Na exponovaných vrcholech terénních vyvýšenin nebo na sutích různou měrou zazemněných se vyskytuje surová půda nebo ranker (Bufka, 2000). Do skupiny hornin, pro které je typická periodická stagnace povrchové vody patří pseudoglej, stagnoglej, nivní půda, glej a rašelinná půda.

### 1. 3. 2 Hydrologie

Většina území náleží hydrologicky k území Severního moře, povodí Labe s hlavními řekami Vltavou a Otavou. Jen malá část území při státní hranici spadá do povodí Dunaje, který ústí do Černého moře. Obě největší šumavské řeky pramení v oblasti šumavských plání v centrální části pohoří. Otava odvodňuje západní část území. Vzniká soutokem řeky Vydry a Křemelné. Vltava odvodňuje jihočeskou část území. Významným prvkem území jsou četná prameniště, rašeliniště a ledovcová jezera, která se vyskytují v nadmořské výšce kolem 1 000 m.n.m. Tento systém doplňují umělá vodní díla jako jsou plavební kanály, náhony a umělé nádrže.

### 1. 3. 3 Klima

Partie Šumavy lokalizované v přechodné oblasti mezi oceánským a kontinentálním podnebím jsou charakteristické poměrně malým kolísáním teplot a srážek v jednotlivých letech (Valenta, 1994). Klimatické podmínky na Šumavě lze popsat jako chladné a vlhké. Šumava je řazena do chladné oblasti, mírně chladného až chladného horského regionu. Pouze nejnižší položená údolí spadají do mírně teplé oblasti a do mírně vlhkého až velmi vlhkého vrchovinného regionu. Průměrné roční teploty se zde pohybují v závislosti na nadmořské výšce od 6 °C (750 m.n.m.) do 3°C (1 300 m.n.m.). Z tohoto rozdělení se výrazněji vymykají některé inverzní lokality v údolních a lesních enklávách, které jsou v průměru chladnější než odpovídá vertikální stratifikaci (Bufka, 2000). Mezi takovéto lokality řadíme údolí Vltavy od Horní Vltavice až k Lipnu a enklávy v oblasti Plání (Jezerní slat', Horská Kvilda, slatě JZ od Modravy). Nejteplejším měsícem je červenec, nejchladnějším leden (Bufka, 2000).

Na Šumavě bychom naměřili nejnižší průměrný roční úhrn srážek na jejím severovýchodním okraji, a to kolem 800 – 900 mm. Na území CHKO Šumava padají pravděpodobně nejvyšší srážky na vrcholu Jezerní hory, kde v roce 1999 spadlo dokonce extrémních 2 700 mm. Průměrné hodnoty se tu však pohybují kolem 2 000 mm za rok (Hubený, 2008). Boubínský vrchol, který je o 20 m vyšší zdaleka takových srážkových úhrnů nedosahuje, což je způsobeno zejména srážkovým stínem. Mezi typické lokality s výskytem tohoto jevu patří oblasti Stašské kotliny, Novohuťské kotliny, Horní Vltavice

a Zátoneč, Milešic a Záblatí (Hubený, 2008). Srážkové maximum připadá na červen, červenec a prosinec.

Reliéf Šumavy ovlivňuje směr a rychlost větru. Nejrychlejší průměrné rychlosti jsou naměřeny na volných, nezalesněných plochách, a to od 5 do 8 m/s. Oproti tomu v hlubších uzavřených údolích tato průměrná hodnota klesá na 1 až 2 m/s. Na celém území převládá po celý rok západní až jihozápadní směr proudění vzduchu.

Klima Šumavy není oddělené od evropského klimatu, podléhá tedy změnám a oscilacím stejně jako klima celé Evropy. Pro něj je typické v posledních desetiletích postupné zvyšování průměrné roční teploty, hromadění sněhové pokrývky spíše v závěrečných fázích zimy a extrémní teploty na počátku léta (Hubený, 2008).

### 1. 3. 4 Flóra

Současný stav vegetace se odvozuje od geobiografické situace, v interakci s několika dalšími faktory životního prostředí (Valenta, 1994). Pro květenu Šumavy je charakteristická celkově nižší druhová diverzita ve srovnání například s flórou alpských či karpatských oblastí (Voženílek, 2002). Toto je v důsledku jednotvárných geologických a půdních poměrů a také převahou lesní vegetace v pohoří, která skoro postrádá subalpínský vegetační stupeň. V důsledku těchto zákonitostí je poměrně nízké zastoupení endemických druhů, charakteristické jsou pouze čtyři taxony: hořeček mnohotvarý český *Gentianella praecox subsp. bohemica*, zvonečník černý *Phyteuma nigrum*, oměj šalamounek *Aconitum plicatum* a prstnatec májový rašelinný *Dactylorhiza majalis subsp. turfosa*.

Z fytogeografického hlediska, v kontextu širších vztahů, leží celá Šumava ve středoevropské provincii středoevropské květenné oblasti temperátního pásma Evropy (Bufka, 2000). Nižší polohy náleží do fytogeografické oblasti mezofitikum, která zaujímá suprakolinní až submontánní vegetační stupeň, s klimatem mírně oceanickým s přechodem do kontinentality. Z mezofytika vybočuje extrazonální chladnomilná horská květena – oreofytikum, která zaujímá stupeň montánní až supramontánní. Tyto druhy reprezentují například bříza zakrslá *Betula nana*, suchopýrek trsnatý *Trichophorum cespitosum*, sítina trojklaná *Juncus trifidus*.



Vývoj lesa a současný stav porostů v popisované oblasti souvisí s hospodářským a kulturním rozvojem oblasti (Voženílek, 2002). Lesy pokrývají 80 % území. V této oblasti je zřejmé rozšiřování smrku na úkor ostatních dřevin. V lesních společenstvech se uplatňují třtina chloupkatá *Calamagrostis villosa*, borůvka černá *Vaccinium myrtillus*, kostřava lesní *Festuca altissima*, dvouhrotec chvostnatý *Dicranum scoparium* ploník ztenčený *Polytrichum formosum*, svízel vonný *Galium odoratum*, bažanka vytrvalá *Mercurialis perennis*, kyčelnice devítilistá *Dentaria enneaphyllos*, sedmikvítek evropský *Trientalis europaea* a vzácná orchidej bradáček srdčitý *Listera cordata*.

Kromě tří základních zonálních vegetačních jednotek – stupeň květnatých bučin, acidofilních horských bučin aklimaxových smrčín, se vytvořila celá řada přirozených společenstev či celých ekosystémů klimaticky azonálních (agradálních), jejichž vznik a vývoj je většinou podmíněn edaficky, tj. většinou zvýšenou hladinou spodní vody, zrašeliněním, vysokým obsahem půdního skeletu, utvářením skalního reliéfu atd. (Bufka, 2000). Sem řadíme rašeliniště, údolní luhy, reliktní bory a bezlesá kamenná moře, ekosystémy jezerních karů, nelesní prameništění systémy. Šumavská vrchoviště představují nejlépe dochované primární ekosystémy (Voženílek, 2002). Dle stanovištních poměrů rozlišujeme vrchoviště horská, jejichž typickým znakem je přítomnost „rašelinné kleče“. Centrální části vrchoviště tvoří četné buly, šlenky a jezírka. Vyskytují se zde vzácné druhy jako je blatnice bahenní *Scheuchzeria palustris*, rosnatka anglická *Drosera anglica* a ostřice mokřadní *Carex limosa*. A dále vrchoviště údolní, kde převládají blatkové a rašelinné bory, provázené rojovníkem bahenním *Ledum palustre*. Přirozená nelesní vegetace se na Šumavě vyskytuje pouze ostrůvkovitě a na velmi malých plochách (Voženílek, 2002). Místem výskytu této vegetace jsou stěny jezerních karů, subalpínská prameniště a mrazová bezlesí. Zde se vyskytuje hořec šumavský *Gentiana pannonica*, sítina trojklaná *Juncus trifidus* a psineček skalní *Agrostis rupestris*.

### 1. 3. 5 Fauna

Fauna Šumavy se do dnešní podoby dotvářela během postglaciálu a původně měla téměř výhradně lesní charakter. Výraznější změny druhového spektra zoocenóz

nastaly v souvislosti s větší kolonizací Šumavy člověkem, došlo k diverzifikaci fauny vlivem průniku nových druhů vázaných na otevřenou krajinu a druhů synantropních (Bufka, 2000). U druhů vázaných na přirozená stanoviště však došlo ke změnám a jejich populace byly fragmentovány.

Jako zástupce rašeliništní fauny můžeme připomenout druhy jako je travařík šumavský *Pediasia truncatella*, perleťovec mokřadní *Proclissiana eunomia* a žluťásek borůvkový *Colias palaeno*. Dosud na Šumavě přežívají v některých tocích populace perlorodky říční *Margaritana margaritifera*, raka kamenáče *Astacus torrentium* a raka říčního *Astacus astacus* (Voženílek, 2002). Z ryb jsou pro Šumavu typické: pstruh potoční *Salmo trutta morpha fario*, vranka obecná *Cottus gobio* L. a mihule potoční *Lampetra planeri*. Významní ptáci Šumavy jsou: strakapoud bělohřbetý *Dendrocopos leucotos*, kos horský *Turdus torquatus* L., slavík modráček *Luscinia svecica*, datlík tříprstý *Picoides tridactylus*, kulíšek nejmenší *Glaucidium passerinum*, výr velký *Bubo bubo*, sýc rousný *Aegolius funereus*, čáp černý *Ciconia nigra*, orel křiklavý *Aquila pomarina*, uměle chován a vysazován je tetřev hlušec *Tetrao urogallus* L.. Druhy savců vázané na primární ekosystémy zde zastoupené reprezentuje myšivka horská *Sicista betulina*, plch zahradní *Eliomys quercinus*. Šumava je svou rozlohou vhodným životním prostředím pro výskyt velkých druhů obratlovců jako je jezevec lesní *Meles meles*, srnec obecný *Capreolus capreolus*, jelen lesní *Cervus elaphus*, los evropský *Alces alces* a rys ostrovid *Lynx lynx*.

#### **1. 4 NPR Boubínský prales**

NPR Boubínský prales patří k nejstarším přírodním rezervacím v Čechách. Vyhlásil ji majitel panství Jan Adolf II. von Schwarzenberg již v roce 1858 na cca 155 ha. Tehdy však rostlo v oblasti Boubína 1 500 ha původních pralesů. Rezervace po jejím vyhlášení zaujímala lesní oddělení po obou stranách Lukenské silnice, vyčleněná v lesním hospodářském plánu z normálního hospodaření. Po větrných a kůrovcových kalamitách, kterými v letech 1870 – 1875 spolu se sousedními lesy byla postižena i část pralesa nad Lukenskou silnicí, byla výměra rezervace snížena na 47 ha. Dnes rezervace zahrnuje nejen původní prales, ale i navazující pralesovité zbytky a staré smrčiny v povodí Kaplického potoka a na vrcholu Boubína. Rozloha současné rezervace je 677

ha, původní prales v oplocené části má rozlohu však jen 47 ha (Havlátková, Hubený, Balda, 2004). Boubínský prales je vzácným zbytkem původních horských smíšených lesů s klasickou hercynskou směsí. Předmětem ochrany rezervace je zachování a stabilizace zbytků smíšeného horského pralesa a pokračování postupné přeměny ostatních porostů do podoby přírodě blízkého a přírodního lesa, se zachováním rostlinstva a živočišstva (Havlátková, 2008). Pralesní rezervace od samého počátku slouží k poznání samovolného vývoje lesů (Havlátková, Hubený, Balda, 2004).

Národní přírodní rezervace Boubínský prales není částí Národního parku Šumava, ale leží mimo, přibližně 7 km na sever od jeho hranic. Rezervace se nachází v CHKO (Chráněné krajinné oblasti) Šumava (Šíp, 2006).

Území rezervace leží v nadmořských výškách 875 m až 1 362 m nad mořem (Hubený, 1999).

#### **1. 4. 1 Geologie a pedologie**

Oblast je součástí krystalinika českého masivu, je tvořena krystalickými břidlicemi, zejména biotickými a rulami a svorovými rulami prahorního stáří (Hubený, 2001). Hornina svahů je kryta mocným zvětralinovým pláštěm tvořeným sutěmi, hlínami či jílovými usazeninami. Ve svahových deluvích jsou časté solitérní balvany trčící nad úroveň terénu (Hubený, 2001).

Nejvíce zastoupeny jsou zde hnědé lesní půdy, vyskytují se zde také oglejené půdy, jílovité trvale zamokřené půdy a výjimečně také rašeliny. Půdy jsou okyselovány imisemi oxidů síry a oxidů dusíku.

#### **1. 4. 2 Morfologie**

Celý Boubínský masiv má charakter neotektonicky vyzdvižené synklinály deformované do podkovovitého tvaru. Tvar svahů je relativně hladký a jen minimálně modelovaný říční erozí. Vlivy ledovce zde nebyly zjištěny (Hubený, 2001). Některé svahy jsou díky svahovým pohybům zvětralin pokryty sutí, která vytváří poměrně

rozlehlá a nesouvislá pole. Právě tato pole zřejmě fixují srážkovou vodu a jsou tak zdrojnici množství pramenů zejména v nadmořských výškách 1 000 – 1 200 m.

### 1. 4. 3 Klima

Klimatologicky oblast náleží do oblasti C1 – chladné, okrsku mírně mírně chladného (Hubený, 2001). Oblast Boubína se zřetelně odlišuje od jiných částí Šumavy. Projevuje se zde kontinentalita klimatu, která je zapříčiněna zejména vnitrozemní polohou Boubína.

NPR je částečně ovlivněna srážkovým stínem šumavských plání, přesto v nadm. výškách nad 1 200 m jsou poměrně značné srážky (přesahují 1 000 mm za rok), významné jsou zde i horizontální srážky, zvláště námrazy s destruktivním vlivem na dřeviny (Hubený, 1999)<sup>2</sup>. Nejvíce srážek se vyskytuje v červenci.

Průměrná roční teplota v 1 000 m. n. m. činí 4°C (Hubený, 2001). Minimální průměrné roční teploty klesají na -5°C. Tato oblast je tedy srážkově chudší a teplotně chladnější. Výjimečností lokality jsou ledovcové kary, které se tvoří za hřbetními překážkami dosahujícími výšky 1 330 a více m. n. m., orientovanými zhruba ve směru jih – sever. Jak již bylo zmíněno vlivy ledovce zde nebyly zjištěny a proto se můžeme domnívat, že tato oblast byla v dobách ledových již pod vlivem kontinentálního a spíše aridního klimatu a nikdy zde nespadlo takové množství srážek, které by dalo vzniknout ledovci.

Tato oblast je větrně klidná. Pozice za hlavním šumavským hřbetem a Bavorským lesem zajišťuje odklonění hlavních tlaků jihozápadního a západního proudění, nicméně při nárazových vysokých rychlostech větru se zde může projevit turbulence a rotory za překážkami (Hubený, 2001). Nejrychleji zde vítr proudí rychlostí 120 – 150 km/hod. Takovéto vichřice se na Šumavě objevují v různých časových intervalech, alespoň však jedenkrát na 2 roky.

#### 1. 4. 4 Flóra

Původní zonální vegetace Boubínské hornatiny (tj. vegetace, která je odvislá od nadmořské výšky a vesměs podmíněna klimatickými faktory, vytváří se tak přirozená vegetační stupňovitost) je charakteristická pro lesní společenstva odpovídající montánní (horské) vegetační stupňovitosti v širším slova smyslu (Půbal, 2008). Nejnižší polohy (700 m) jsou charakterizovány společenstvy květnatých bučin s pestrou druhovou skladbou. Je zde zastoupen buk lesní *Fagus sylvatica*, jedle bělokorá *Abies alba*, javor klen *Acer pseudoplatanus* a smrk ztepilý *Picea abies*. Keřové patro tvoří zimolez černý *Lonicera nigra* a růže převislá *Rosa pendulina*. Bylinnou složku zde představuje: vraní oko čtyřlísté *Paris quadrifolia*, kopytník evropský *Asarum europaeum*, bažanka vytrvalá *Mercurialis perennis*, pitulník horský *Galeobdolon montanum*, ptačinec hajní *Stellaria nemorum*, plicník tmavý *Pulmonaria obscura*, kyčelnice devítilistá *Dentaria enneaphyllos*, kyčelnice cibulkonosná *Dentaria bulbifera*, svízel vonný *Galium odoratum*, žindava evropská *Sanicula europaea*. Ve vyšších nadmořských výškách (cca 1 000 m) společenstva květnatých bučin přechází ve společenstva horských acidofilních bučin. Díky ztíženým abiotickým podmínkám je ve srovnání s květnatými bučinami její druhová pestrost rostlin o poznání chudší (Půbal, 2008). Z dřevin jsou zde zastoupeny především smrk ztepilý *Picea abies*, jedle bělokorá *Abies alba*, buk lesní *Fagus sylvatica* a také javor klen *Acer pseudoplatanus* a jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*. Významnými zástupci z bylin jsou zde třtina chloupkatá *Calamagrostis villosa*, metlička křivolaká *Avenella flexuosa*, bika lesní *Luzula sylvatica*, brusnice borůvka *Vaccinium myrtillus*, šťavel kyselý *Oxalis acetosella*, pstroček dvoulistý *Maianthemum bifolium*, papratka horská *Athyrium distentifolium*, plavuň pučivá *Lycopodium annotinum* nebo vranec jedlový *Huperzia selago*. V nejvyšších polohách Boubínské hornatiny (cca od 1 200 – 1 300 m) jsou podmínky pro přežití rostlin dosti obtížné, a proto se zde uplatňují pouze nenáročné houževnaté druhy přizpůsobené extrémním přírodním podmínkám (Půbal, 2008). Stromové patro je zde reprezentováno jen smrkem ztepilým *Picea abies* a jeřábem ptačím *Sorbus aucuparia*. A také bylinné patro je zde poměrně chudé, je zde zastoupena třtina chloupkatá *Calamagrostis villosa*, bika lesní *Luzula sylvatica*, brusnice borůvka *Vaccinium myrtillus*, papratka horská *Athyrium distentifolium*, žebrovice různolistá *Blechnum spicant*, dřípatka horská *Soldanella montana* a sedmikvítek evropský *Trientalis europaea*.

Na Boubíně se vyskytuje také řada vzácných druhů jako jsou například orchideje: prstnatec májový pravý *Dactylorhiza majalis*, Prstnatec Fuchsův pravý *Dactylorhiza fuchsii*, kruštík širolistý pravý *Epipactis helleborine*, sklenobýl bezlistý *Epipogium aphyllum*, hlístník hnízdák *Neottia nidus-avis*, bradáček srdčitý *Listera cordata*, prstnatec bezový *Dactylorhiza sambucina* nebo pětiprstka žežulník pravá *Gymnadenia conopsea*, v současnosti patřící mezi kriticky ohrožené druhy Šumavy. Další kriticky ohrožené druhy orchidejí, který jsou zde zastoupeny jsou vemeníček zelený *Coeloglossum viride* a měkčilka jednolistá *Malaxis monophyllos*. Další velmi vzácné druhy na území Boubínské hornatiny jsou kapradina vratička mnohoklaná *Botrychium multifidum*, déle vrbovka žabincolistá *Epilobium alsinifolium*, hruštička okrouhlolistá *Pyrola rotundifolia*, řeřišnice trojlistá *Cardamine trifolia*, upolín nejvyšší *Trollius altissimus*, tis červený *Taxus baccata*, lýkovec jedovatý *Daphne mezereum*, kapradina laločnatá *Polystichum aculeatum*, plavuník alpský *Diphasiastrum alpinum* a šafrán bělokvětý *Crocus albiflorus*.

#### 1. 4. 5 Fauna

Fauna je zde také druhově velmi cenná. Z bezobratlých se zde vyskytuje například střevlík zlatolesklý *Carabus auronitens* F., číhalky rodu *Rhagio*, lumci rodu *Rhyssa*. Mezi typické, ale nehojné druhy avifauny rezervace patří kos horský *Turdus torquatus*, strakapoud bělohřbetý *Dendrocopos leucotos*, lejsek malý *Ficedula parva*. Možno snad počítat s výskytem i některých jedinečných a vzácných druhů jako je např. budníček zelený *Phylloscopus trochiloides* či pravděpodobně jedenkrát zaznamenaný budníček horský *Phylloscopus bonelli* (Hubený, 2001). Další významné druhy zde představuje tetřev hlušec *Tetrao urogallus*, puštík bělavý *Strix uralensis*. Nejhojněji zastoupenými savci je jelen evropský *Cervus elaphus*, srnec obecný *Capreolus capreolus* a prase divoké *Sus scrofa* L.. Ojediněle je tu mapován také výskyt rysa ostrovida *Lynx lynx*. K poměrně často vyskytujícím se zástupcům šumavské fauny patří kuna lesní *Martes martes*, jezevec lesní *Meles meles*, liška obecná *Vulpes vulpes* a veverka obecná *Sciurus vulgaris* L. se vyskytují v celé ploše rezervace.

## 2. MATERIÁL A METODY

### 2. 1 Studované taxony

#### 2. 1. 1 Borovice lesní *Pinus sylvestris*

Sosna je hlubokokořenící jehličnatý strom. Dožívá se 300 – 350 let. Dorůstá výšky až 40 metrů. Pro borovici lesní je typická široce rozeklaná koruna. Borka kmene je hluboce deskovitě rozpukaná. Je to světlomilný strom. Nároky na stanoviště nejsou nijak výrazně vyhraněny. Dobře snáší suchou a na živiny chudou půdu. Vyhovují jí i sutě, písčité půdy a skály. Borovice lesní se zejména využívá jako meliorační dřevina pro zpevnění sutí a písčitých půd a též se využívá jako okrasný strom v parcích.

#### 2. 1. 2 Bříza bělokorá *Betula pendula*

Bříza bělokorá neboli bradavičnatá, regionálně nazývaná též bříza písčitá, je opadavý strom, vysoký až 20 m, s korunou nejprve úzkou kuželovitou, později nepravidelnou. Kmen je v mládí rovný a je zbarven bíle. Ve stáří se na bázi kmene vytváří hrubě rozpukaná černá borka (Úradníček, 2001). Typické jsou pro břízu závojovitě převísle větve. Bříza má velmi dobrou výmladnost v koruně, na kmeni pouze v mládí, před vytvořením sklerifikované borky. Je to silně světlomilná dřevina. Nesnáší zastínění. Vyskytuje se v nadmořských výškách do cca 1 000 m. n. m. Kořenový systém sahá do hloubky 1 m. Bříza bělokorá je krátkověká dřevina; dožívá se max. 100 – 150 let (Úradníček, 2001). Roste na půdách písčitých, s vysokým obsahem skeletu i na skalách. Na projevy klimatu nereaguje nijak vyhraněně. Bříza bělokorá je asi nejznámější a nejkromnější dřevinou; možná však, že výstižnější je tvrzení, že je to ekologicky nejplastičtější a nejprizpůsobivější strom (Větvicka, 1998). Velmi často se vyskytuje na extrémních stanovištích, kde ji nemohou ohrozit jiné dřeviny. Břízu díky její přizpůsobivosti můžeme využívat k ozeleňování extrémních stanovišť, kde působí i půdoochranně. Je relativně odolná vůči imisím, je možno ji využít v městském prostředí,

podél městských komunikací apod. (Čabart, 1988). V přírodě soliterně působí jako estetický prvek.

### **2. 1. 3 Buk lesní *Fagus sylvatica***

Většinou statný, velký strom přibližně do 30 m výšky (Kremer, 1995). Dožívá se věku 200 – 400 let. Koruna je kulovitá a značně široká. Kmen je rovný, hladký šedě zbarvený. Kořenový systém je bohatý, buk je tak v půdě velmi dobře zakotven. Výmladková schopnost je poměrně malá. Dobře snáší zastínění, může tak na stinných stanovištích vytlačovat ostatní dřeviny. Buk nejlépe roste na humózních půdách bohatých vápníkem. Buk je naší nejdůležitější hospodářskou listnatou dřevinou (Úradníček, 2001). Buk lesní působí velmi esteticky v parcích jako okrasný strom, dále se jeho dřevo využívá v nábytkářství a truhlářství.

### **2. 1. 4 Hloh jednosemenný *Crataegus monogyna***

Středně vysoký, hustě větvený, trnitý keř nebo menší, až 8 m vysoký strom s neuspořádanou, rozložitou korunou (Bolliger, 1998). Hloh jednosemenný je statný keř s větévkami v mládí plstnatými, později olýsalými, červenohnědými, na nichž jsou asi 1 cm dlouhé, ostře bodavé kolce (Větvička, 2005). Je to mělkokořenící dřevina. Vyskytuje se v nadmořských výškách až po cca 1 000 m. Dává přednost slunným stanovištím, ale dobře snáší i polostín až stín (Čabart, 1988). Nejlépe se mu daří v nižších polohách na srážky bohatých a na jílovitých a vápenatých půdách. Velmi dobře se hodí pro hnízdění ptactva a pro vytváření živých plotů; snáší pravidelný řez a používá se proto k ohraničení polí a cest (Boliger, 1998). Hlohy však trpí chorobami, které jsou přenosné na ostatní růžovité, proto jsou záměrně vysazovány jen v omezené míře. Hlohy jsou často složkou pasekových a pastvinných společenstev, teplých strání a šípákových doubrav téměř v celé Evropě (Větvička, 2005).



### **2. 1. 5 Javor klen *Acer pseudoplatanus***

Javor klen je mohutný opadavý strom s přímým kmenem a košatou korunou. Dorůstá do výšky 30 – 40 m. Dožívá se zhruba 400 let. Kořenový systém je srdčitý, silné kořeny upevňují javor dobře i v kamenité půdě. Výmladnost je dobrá jen u mladých jedinců. Klen je dřevina, která snáší střední zástin. Je náročný na půdní i vzdušnou vlhkost. V terénu bývá klen vázán na vlhká stanoviště, jaká představují prameniště a náplavy řek; nesnáší však stagnující vodu a nevydrží záplavy (Úradníček, 2001). Je to typický druh suťových lesů a horských klenových bučin. Nejlépe se mu daří na hlubokých, humózních čerstvých půdách s vysokým obsahem skeletu. Javor klen se vysazuje do stromořadí. Lesnický je využíván jako meliorační dřevina v místech s mělčí nebo suťovou půdou, kde by se například buku nebo smrku již tolik nedařilo.

### **2. 1. 6 Jedle bělokorá *Abies alba***

Je to strom velkých rozměrů, s přímým kmenem a pravidelným přeslenitým větvením. Koruna je válcovitá. Jedle se dožívá až 500 let a dorůstá výšky 55 – 60 m. Jedle má výrazný kůlový kořen a také z postranních kořenů vysílá hluboko sahající upevňovací kořeny („panohy“), proto je dobře zakotvena v půdě (Úradníček, 2001). Jedle dobře snáší zastínění. Má vysoké nároky na půdní vláhu, snese i podmáčené půdy. Je velmi citlivá na silné zimní mrazy. Nejlépe se jí daří na svěžích, chladných a středně hlubokých půdách. Jedle jsou vůči průmyslovým exhalátům stejně choulostivé jako smrky (Kremer, 1995). V 60. – 70. letech 20. století u nás jedle na určitých lokalitách díky imisím téměř vymizela. V poslední době se její stav postupně zlepšuje a jedle se tak opět stává důležitou součástí našich lesních ekosystémů.

### **2. 1. 7 Jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia***

Opadavý listnatý strom přibližně 5 – 15 m, příležitostně i 20 m vysoký (Kremer, 1995). Dožívá se 100 – 150 let. Je velmi přizpůsobivý: projevuje se to jeho přítomností v různých biotopech a ekosystémech, od nížinných lužních lesů (olšin) až po

vysokohorské formace (Větvička, 1998). Má dosti nepravidelnou a většinou otevřenou korunu. Jeřáb ptačí je zpřímá rostoucí strom s mladými plstnatými, později olýsalými větvemi (Větvička, 1995). Kořenový systém tzv. kotevní je dosti větvený. Výmladková schopnost je velmi dobrá. Jeřáb je světlomilná dřevina, která v mládí snáší zástin. Díky rychlému růstu v mládí snadno obsazuje holé a zabuřené plochy v lese, postupem času však jeho nároky na světlo rostou, takže později se udrží jen v řídkých porostech. Dobře se jeřábu ptačímu daří na suchých nebo mírně vlhkých, jílovitých nebo kamenitých půdách, většinou bohatých na živiny, ale také na půdách písčitých. Jeřáb je v lesnictví využíván jako přípravná dřevina do náhradních porostů v imisemi zatížených horských oblastech (Úradníček, 2001). Jeho plody – jeřabiny jsou velmi významným zdrojem potravy pro lesní ptactvo a zvěř.

### **2. 1. 8 Líska obecná *Corylus avellana***

Líska je rozložitý keř 4 – 6 m vysoký s pokroucenými větvemi. Kořenový systém je bohatě rozvětven. Vyskytuje se na celém území ČR od nížin až po hory, zejména na okrajích lesů a podél komunikací. Roste na hlinitých a výživných půdách s dostatkem vláhy. Je to nenáročná dřevina, která se dokáže přizpůsobit různým stanovištním podmínkám. Dobře se jí daří na slunci i v polostínu. Líska obecná se vysazuje zejména pro její hospodářské využití. Plodem lísky jsou oříšky. Lísková jádra obsahují množství minerálních látek a mají vysokou energetickou hodnotu, obsahují 60 % tuků a 20 % cukrů. Též se využívá jako okrasná dřevina. Díky její nenáročnosti se uplatňuje také jako pionýrská dřevina při osazování problematických půd.

### **2. 1. 9 Modřín opadavý *Larix decidua***

Opadavý jehličnan výšky kolem 40 m, s velmi štíhlou, kuželovitou korunou a pravidelným, poměrně hustým větvením (Kremer, 1995). Kmen modřínu je přímý. Je to naše jediná jehličnatá dřevina, která na podzim shazuje žlutě zbarvené jehlice. Dožívá se i 500 let. Kořenový systém je srdčitý, velmi dobře zakotven v půdě, proto modřín

nepodléhají vývratům. Roste nejčastěji na čerstvých, hlubokých, zvětralých půdách, ale také na mělkých půdách suťových svahů s dostatkem vláhy (Úradníček, 2001). Modřín opadavý je světlomilná dřevina, zástin snáší jen velmi obtížně. Modřín velmi dobře vzdoruje drsnému klimatu, je to horská dřevina často tvořící hranici lesa. Nesnáší imisní zatížení životního prostředí. Modřín je neobyčejně cenná lesní dřevina nejen jako zdroj kvalitního dřeva s typickou červenou kresbou, ale i jako zdroj tzv. benátského terpentýnu a jako významná dřevina krajino tvorná (Větvička, 1998).

### **2. 1. 10 Smrk ztepilý *Picea abies***

Vždyzelený, velmi statný jehličnatý strom, vysoký až asi 50 m , většinou je však podstatně nižší. Koruna má pravidelný, kuželovitý, velmi štíhlý tvar. Kořenový systém je bohatě rozvětven, ale je poměrně mělký, proto je velmi náročný na půdní vlhkost. Nedostatek vláhy stejně tak jako vysoké teploty a extrémní působení větru se pro něj stávají limitními. Dosahuje stáří 350 – 400 let. Smrk je světlomilná dřevina, která v mládí dobře snáší zástin, takže snadno může vnikat do porostů jiných dřevin a zaujmout jejich místo. Smrk je citlivý na znečištění ovzduší, je velmi choulostivý vůči imisím, zejména SO<sub>2</sub>. Pro svůj rychlý růst a technické přednosti dřeva se stal smrk naší hlavní hospodářskou dřevinou. Smrkové dřevo se zpracovává jako dřevo stavební, rezonanční dřevo pro hudební nástroje, dále se zpracovává na papír i jako palivo.

### **2. 2 Sběr dat**

Metodický postup při zpracování diplomové práce jsem rozdělila do následujících kroků:

1. Výběr lokality výzkumu
2. Studium odborné literatury
3. Terénní výzkum
4. Zpracování získaných dat
5. Vyhodnocení výsledků

## 1. Výběr lokality výzkumu

Pro svůj výzkum jsem zvolila NPR Boubínský prales – konkrétně území podél naučné stezky: Kubova Huť 1003 m. n. m. – vrchol NPR Boubínský prales 1363 m. n. m. Lokalita byla zvolena po terénním průzkumu v červnu v roce 2008 a následně po konzultaci s odborníky s CHKO Šumava. Jelikož je na dané lokalitě převýšení 360 m, byla tato lokalita zvolena za vhodnou pro zkoumání vegetačních gradientů dřevin v závislosti na nadmořské výšce.

## 2. Studium odborné literatury

V druhém kroku jsem uplatnila rešerši literárních pramenů spojenou s analýzou mapových podkladů. Vhodnými výchozími zdroji byly interní materiály CHKO Šumava zaměřené na NPR Boubínský prales.

## 3. Terénní výzkum

Vlastní výzkum jsem v zájmovém území začala provádět v červnu v roce 2008.

Měření bylo prováděno transektovou metodou. Celou trasu jsem rozdělila na 8 liniových úrovní, vzdálených od sebe navzájem cca 50 m. n. m. První úroveň tedy byla vytyčena na samém začátku stezky v 1003 m. n. m. a každá další úroveň po 50 m. n. m. Na každé úrovni jsem vymezila 6 transektů kolmo na směr stezky: 3 na pravé straně a 3 na levé straně stezky – vždy mezi sebou vzdáleny 10 m.

Jako transekty byly vymezovány čtvercové plochy o rozloze 30 m<sup>2</sup>. V každém transektu jsem určovala druh dřevin a počítala zmlazení semenáčků v okolí 1m okolo každého stromu. Počítala jsem též tlející dřevo a zmlazení semenáčků v jeho okolí a počet souší a zmlazení okolo těchto jedinců.

Nomenklatura rostlin byla použita podle Kubáta (2002).

Nomenklatura živočichů byla použita podle Anděry a kol. (1993).

#### 4. Zpracování získaných dat

Veškeré dílčí početní operace, tabulky a grafy byly zhotoveny pomocí programu Microsoft Excel. Pro sestavení základního textu, podobně jako pro závěrečnou kompozici diplomové práce jsem použila textový editor Microsoft Word.

#### 5. Vyhodnocení výsledků

Posledním krokem metodického postupu při zpracování diplomové práce bylo sepsání výstupů. Zhodnotila jsem získaná data z terénního průzkumu a informace z odborné literatury a vyhodnotila jsem je dle předem stanovených cílů práce.

### 3. VÝSLEDKY

#### 3. 1 Přehled druhového složení živých stromů, zmlazení a mrtvých objektů na jednotlivých úrovních nadmořské výšky

**Tabulka 1:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1003 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: A</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1003 m.n.m.</b>	
<b>druhové složení živých stromů – celkem: 325</b>			<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 66</b>			
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	245	<b>75,4</b>	souše	17		
jeřáb	13	<b>4,0</b>	pařezy	35		
buk	64	<b>19,7</b>	měkké tlej. dřevo	7		
javor	1	<b>0,3</b>	tvrdé tlej. dřevo	7		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	1	<b>0,3</b>				
modřín	0	<b>0</b>				
prázdná místa	1	<b>0,3</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 1843</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	730	<b>39,6</b>				
jeřáb	1025	<b>55,6</b>				
buk	60	<b>3,3</b>				
javor	12	<b>0,7</b>				
hloh	6	<b>0,3</b>				
líška	2	<b>0,1</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	6	<b>0,3</b>				
jedle	2	<b>0,1</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	1563	<b>84,8</b>	280	<b>15,2</b>

V 1003 m.n.m. dominuje v druhovém složení živých stromů smrk 75,4 % a buk 19,7 %, mezi mrtvými objekty jsou zde nejvíce zastoupeny pařezy. Ve zmlazení převládá jeřáb 55,6 % a smrk 39,6 % a to zejména u živých objektů.

**Tabulka 2:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1053 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: B</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1053 m.n.m.</b>	
			<b>datum: 25.7.2008</b>			
<b>druhové složení živých stromů – celkem:315</b>				<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 84</b>		
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	216	<b>68,6</b>	souše	15		
jeřáb	18	<b>5,7</b>	pařezy	49		
buk	72	<b>22,9</b>	měkké tlej. dřevo	9		
javor	2	<b>0,6</b>	tvrdé tlej. dřevo	11		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	1	<b>0,3</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	5	<b>1,6</b>				
prázdná místa	1	<b>0,3</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 2253</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	864	<b>38,3</b>				
jeřáb	1128	<b>50,1</b>				
buk	27	<b>1,2</b>				
javor	199	<b>8,8</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	29	<b>1,3</b>				
jedle	6	<b>0,3</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	1718	<b>76,3</b>	535	<b>23,7</b>

V 1053 m.n.m. je mezi dřevinami nejvíce zastoupen smrk 68,6 % a buk 22,9 %, ostatní dřeviny jsou zde zastoupeny minimálním počtem. Mezi mrtvými objekty převládají pařezy. Ve zmlazení převládá jeřáb 50,1 % a smrk 38,3 % a to u živých objektů.

**Tabulka 3:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1103 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: C</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1103 m.n.m.</b>	
<b>druhové složení živých stromů – celkem: 401</b>			<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 89</b>			
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	251	<b>62,6</b>	souše	15		
jeřáb	35	<b>8,7</b>	pařezy	59		
buk	113	<b>28,2</b>	měkké tlej. dřevo	14		
javor	0	<b>0</b>	tvrdé tlej. dřevo	1		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	0	<b>0</b>				
prázdná místa	2	<b>0,5</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 2068</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	952	<b>46,1</b>				
jeřáb	335	<b>16,2</b>				
buk	772	<b>37,3</b>				
javor	7	<b>0,3</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	1	<b>0,1</b>				
jedle	1	<b>0,1</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	1917	<b>92,7</b>	151	<b>7,3</b>

V 1103 m.n.m. mezi dřevinami dominuje smrk 62,6 % a buk 28,2 %. Mezi mrtvými objekty opět převažují pařezy. Mezi zmlazujícími se dřevinami převládá smrk 46,1 % a buk 37,3 % a to s největším podílem u živých objektů.



**Tabulka 4:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1153 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: D</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1153 m.n.m.</b>	
			<b>datum: 4.9.2008</b>			
<i>druhové složení živých stromů – celkem: 322</i>				<i>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 155</i>		
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	313	<b>97,3</b>	souše	48		
jeřáb	0	<b>0</b>	pařezy	31		
buk	3	<b>0,9</b>	měkké tlej. dřevo	39		
javor	3	<b>0,9</b>	tvrdé tlej. dřevo	37		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	0	<b>0</b>				
prázdná místa	3	<b>0,9</b>				

<i>druhové složení zmlazení – celkem: 665</i>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	387	<b>58,2</b>				
jeřáb	82	<b>12,3</b>				
buk	102	<b>15,3</b>				
javor	82	<b>12,3</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	1	<b>0,2</b>				
jedle	11	<b>1,7</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	430	<b>64,7</b>	235	<b>35,3</b>

Zde v 1153 m.n.m. nastává výraznější změna v druhovém složení rostoucích dřevin. Z 97,3 % převažuje smrk. Z dalších dřevin je zde zastoupen jen buk a javor a to velmi minimálně. Ve zmlazení také převládá smrk 58,2 %. Nejvíce zmlazujících se jedinců roste v blízkosti živých stromů a to z 64,7 %. Mezi mrtvými objekty začínají převládat souše.

**Tabulka 5:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1203 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: E</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1203 m.n.m.</b>	
<b>druhové složení živých stromů – celkem: 228</b>			<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 148</b>			
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	210	<b>92,1</b>	souše	21		
jeřáb	1	<b>0,4</b>	pařezy	84		
buk	0	<b>0</b>	měkké tlej. dřevo	22		
javor	0	<b>0</b>	tvrdé tlej. dřevo	21		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	0	<b>0</b>				
prázdná místa	17	<b>7,5</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 1193</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	1146	<b>96,1</b>				
jeřáb	28	<b>2,3</b>				
buk	18	<b>1,5</b>				
javor	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	1	<b>0,1</b>				
jedle	0	<b>0</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	676	<b>56,7</b>	517	<b>43,3</b>

Ve 1203 m.n.m. opět mezi živými stromy dominuje smrk plnými 92,1 %. Začínají se zde výrazněji objevovat prázdná místa na ploše a to ze 7,5 %. Z mrtvých objektů převládají pařezy. V přirozeném zmlazení je nejdominantněji zastoupen smrk 96,1 %. I zde se nejvíce zmlazujících se jedinců nachází v blízkosti živých stromů.

**Tabulka 6:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1253 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: F</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1253 m.n.m.</b>	
			<b>datum: 10.10.2008</b>			
<b>druhové složení živých stromů – celkem: 281</b>				<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 115</b>		
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	227	<b>80,8</b>	souše	25		
jeřáb	0	<b>0</b>	pařezy	64		
buk	0	<b>0</b>	měkké tlej. dřevo	14		
javor	0	<b>0</b>	tvrdé tlej. dřevo	12		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	3	<b>1,1</b>				
prázdná místa	51	<b>18,1</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 1815</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	1784	<b>98,3</b>				
jeřáb	13	<b>0,7</b>				
buk	0	<b>0</b>				
javor	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	1	<b>0,1</b>				
bříza	10	<b>0,5</b>				
jedle	1	<b>0,1</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	6	<b>0,3</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	1168	<b>64,4</b>	647	<b>35,6</b>

Ve 1253 m.n.m. se opět velmi výrazně projevuje dominance smrku 80,8 %. Na ploše přibývá prázdných míst 18,1 % oproti ploše předchozí. Z mrtvých objektů převládají pařezy. Nejvýrazněji je zde zmlazován smrk 98,3 % nejvíce u živých stromů.

**Tabulka 7:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1303 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: G</b>			<b>lokalita: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1303 m.n.m.</b>	
			<b>datum: 17.10.2008</b>			
<b>druhové složení živých stromů – celkem: 264</b>				<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 132</b>		
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	197	<b>74,6</b>	souše	18		
jeřáb	1	<b>0,4</b>	pařezy	75		
buk	0	<b>0</b>	měkké tlej. dřevo	20		
javor	0	<b>0</b>	tvrdé tlej. dřevo	19		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	0	<b>0</b>				
prázdná místa	66	<b>25,0</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 726</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	718	<b>98,9</b>				
jeřáb	7	<b>1,0</b>				
buk	0	<b>0</b>				
javor	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	1	<b>0,1</b>				
jedle	0	<b>0</b>	<i>na živých objektech</i>		<i>na mrtvých objektech</i>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	439	<b>60,5</b>	287	<b>39,5</b>

Ve 1303 m.n.m. je mezi živými stromy nejvýrazněji zastoupen smrk 74,6 %. Můžeme zde opět sledovat narůstající počet prázdných míst na ploše 25,0 %. Z mrtvých objektů opět převládají pařezy. Ve zmlazení se nejvýrazněji projevuje smrk 98,9 % a to zejména u živých stromů.

**Tabulka 8:** Druhové složení dřevin, zmlazení a mrtvých objektů v 1353 m.n.m.

<b>ÚROVEŇ Č.: H</b>			<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>		<b>nadm. v.: 1353 m.n.m.</b>	
			<b>datum: 17.10.2008</b>			
<b>druhové složení živých stromů – celkem: 245</b>				<b>druhové složení mrtvých objektů – celkem: 138</b>		
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>		
smrk	167	<b>68,2</b>	souše	33		
jeřáb	0	<b>0</b>	pařezy	53		
buk	0	<b>0</b>	měkké tlej. dřevo	21		
javor	0	<b>0</b>	tvrdé tlej. dřevo	31		
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
modřín	0	<b>0</b>				
prázdná místa	78	<b>31,8</b>				

<b>druhové složení zmlazení – celkem: 310</b>						
<b>druh</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>				
smrk	309	<b>99,7</b>				
jeřáb	1	<b>0,3</b>				
buk	0	<b>0</b>				
javor	0	<b>0</b>				
hloh	0	<b>0</b>				
líška	0	<b>0</b>				
borovice	0	<b>0</b>				
bříza	0	<b>0</b>				
jedle	0	<b>0</b>	<b>na živých objektech</b>		<b>na mrtvých objektech</b>	
modřín	0	<b>0</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>	<b>počet (ks)</b>	<b>podíl (%)</b>
prázdná místa	0	<b>0</b>	193	<b>62,3</b>	117	<b>37,7</b>

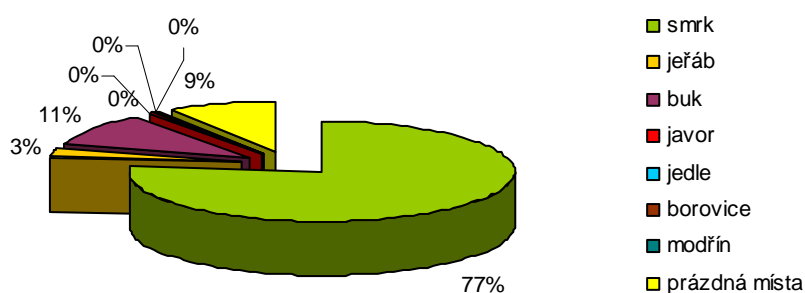
V 1353 m.n.m. jsou schopny existovat již jen smrky a to jak v korunové úrovni 68,2 %, tak ve zmlazení, kde zaujímají téměř 100 % z celkové přirozené obnovy. Větší část zmlazujících se objektů se nachází v blízkosti živých stromů. Počet prázdných míst na ploše 31,8 % opět poukazuje na vzrůstající charakter úměrně se vzrůstající nadmořskou výškou. Mezi mrtvými objekty jsou zde nejvíce zastoupeny pařezy.

### 3. 2 Souhrnné složení živých stromů, zmlazení a mrtvých objektů v NPR Boubínský prales v jednotlivých nadmořských výškách

**Tabulka 9:** Celkové zastoupení dřevin v jednotlivých nadmořských výškách

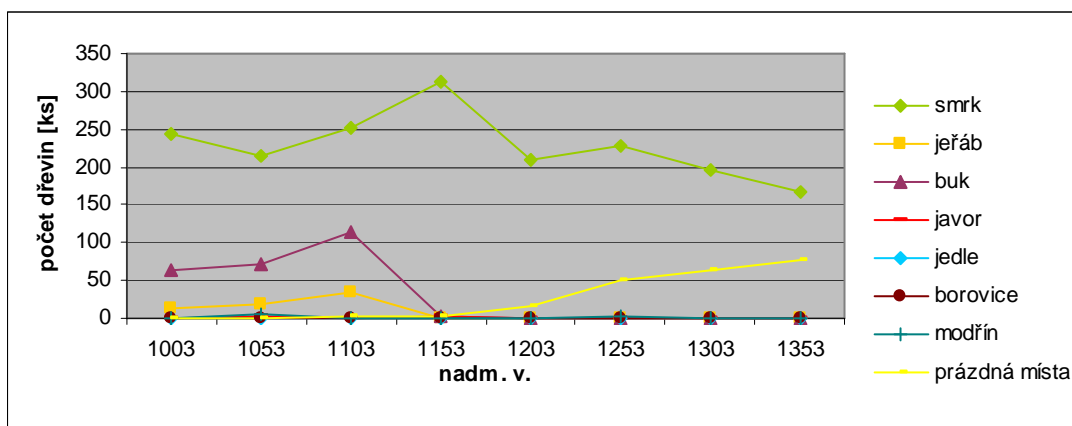
<b>lokality: NPR Boubínský prales</b>										
druh dřeviny	nadmořská výška [m.n.m.]								celkem: 2 381	
	1003	1053	1103	1153	1203	1253	1303	1353	počet (ks)	podíl (%)
smrk	245	216	251	313	210	227	197	167	<b>1826</b>	<b>76,7</b>
jeřáb	13	18	35	0	1	0	1	0	<b>68</b>	<b>2,9</b>
buk	64	72	113	3	0	0	0	0	<b>252</b>	<b>10,6</b>
javor	1	2	0	3	0	0	0	0	<b>6</b>	<b>0,3</b>
bříza	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
jedle	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>0</b>
hloh	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
líška	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
borovice	1	0	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>0</b>
modřín	0	5	0	0	0	3	0	0	<b>8</b>	<b>0,3</b>
prázdná místa	1	1	2	3	17	51	66	78	<b>219</b>	<b>9,2</b>

**Graf 1:** Procentuální zastoupení všech dřevin



Celkově v druhovém složení vzrostlých stromů dominuje smrk plnými 76,7 %, následuje jej buk s 10,6 %. Další významnou pozici 9,2 % zauímají prázdná místa, jejichž množství se úměrně s nadmořskou výškou zvyšuje od cca 1 203 m.n.m. Příměs tvoří jeřáb 2,9 % a javor s modřínem, každý v 0,3 %.

**Graf 2: Výsledný výškový gradient dřevin**

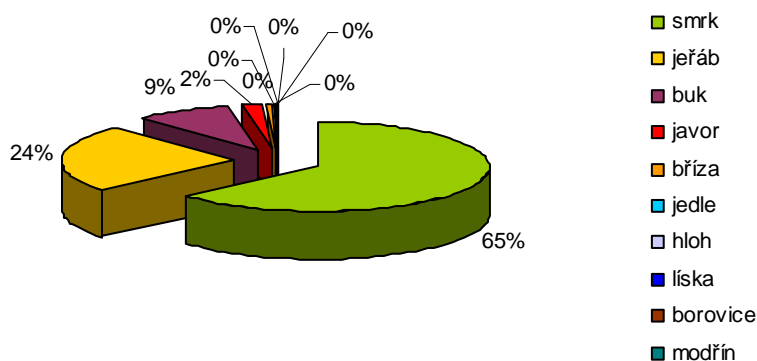


Nepochybně hlavní dřevinou NPR Boubínský prales je smrk. Právě smrk je na všech sledovaných úrovních nadmořské výšky početně nejbohatší ze všech zde zastoupených dřevin. Jeho množství spolu s nadmořskou výškou postupně narůstá a kulminuje v cca 1 153 m.n.m. Zde jsou podmínky pro jeho rozvoj nejpříznivější. Následně je zaznamenán výraznější pokles počtu smrků a naopak vzrůstá počet prázdných míst na plochách. Další dřevinou s výrazným počtem jedinců je buk, jehož početní množství roste až do cca 1 103 m.n.m. a zde nastává prudký pokles v počtu jedinců téměř na nulu. Podobně i jeřáb se v nižších nadmořských výškách vyskytuje v lesním porostu častěji až do cca 1 103 m.n.m. a poté je zaznamenán jeho pokles opět téměř k nule. Ostatní dřeviny jako je modřín, javor, jedle a borovice se v zájmovém území ve stromovém patře vyskytují jen jako příměsí v nepatrném množství.

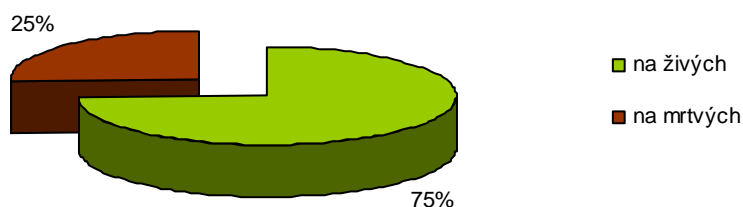
**Tabulka 10:** Celkové zastoupení přirozeného zmlazení v jednotlivých nadmořských výškách

lokality: NPR Boubínský prales										
druh dřeviny - zmlazení	nadmořská výška [m.n.m.]								celkem: 10 771	
	1003	1053	1103	1153	1203	1253	1303	1353	počet (ks)	podíl (%)
smrk	730	864	952	387	1146	1784	718	309	6890	63,9
jeřáb	1025	1126	335	82	28	13	7	1	2617	24,3
buk	60	24	772	102	18	0	0	0	976	9,1
javor	12	103	7	82	0	0	0	0	204	1,9
bříza	6	29	1	1	1	10	1	0	49	0,4
jedle	2	6	0	11	0	1	0	0	20	0,2
hloh	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0,1
líška	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
borovice	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
modřín	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0,1

**Graf 3:** Procentuální zastoupení celkového přirozeného zmlazení



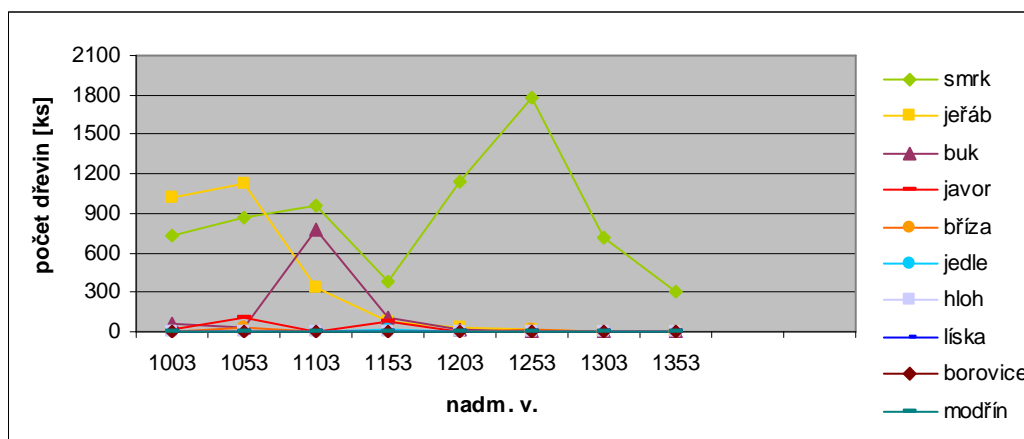
**Graf 4:** Procentuální zastoupení celkového zmlazení u živých a mrtvých objektů



Mezi zmlazujícími se dřevinami převládá smrk s 63,9 %, následuje jej jeřáb s 24,3 % a buk s 9,1 %. Příměs tvoří javor 1,9 % a s nepatrnými procenty také: bříza, jedle, hloh a modřín. 75% všech zmlazujících se objektů se nachází u živých stromů.



**Graf 5:** Výsledný výškový gradient přirozeného zmlazení

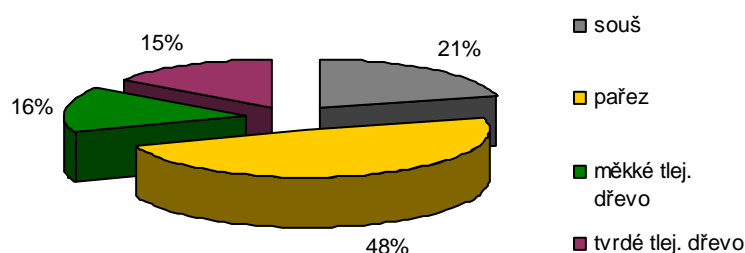


Přirozená obnova boubínských lesů je druhově pestřejší než diverzita vzrostlých stromů. V porostech dominuje smrk, který je nejpočetnější v 1 253 m.n.m. Ve vyšších nadmořských výškách obnova smrku klesá. Velmi významná je obnova jeřábu, která dokonce v nadmořských výškách 1 003 – 1 053 m.n.m. početně konkuruje smrku. Se vzrůstající nadmořskou výškou obnova jeřábu postupně klesá až k nulovým hodnotám ve vrcholových partiích rezervace. Zmlazení buku je též nejvýraznější v nižších polohách do zhruba 1 153 m.n.m. Následně buk z porostů téměř zcela mizí. Na obnově lesa se též podílí javor, který se vyskytuje ve výškách do 1 153 m.n.m. Téměř ve všech sledovaných nadmořských výškách s výjimkou vrcholových partií se v malém množství v rezervaci vyskytuje břıza a jedle. Též byl zaznamenán ojedinělý výskyt hlohu, lísky, borovice a modřínu.

**Tabulka 11:** Celkové zastoupení mrtvých objektů v jednotlivých nadmořských výškách

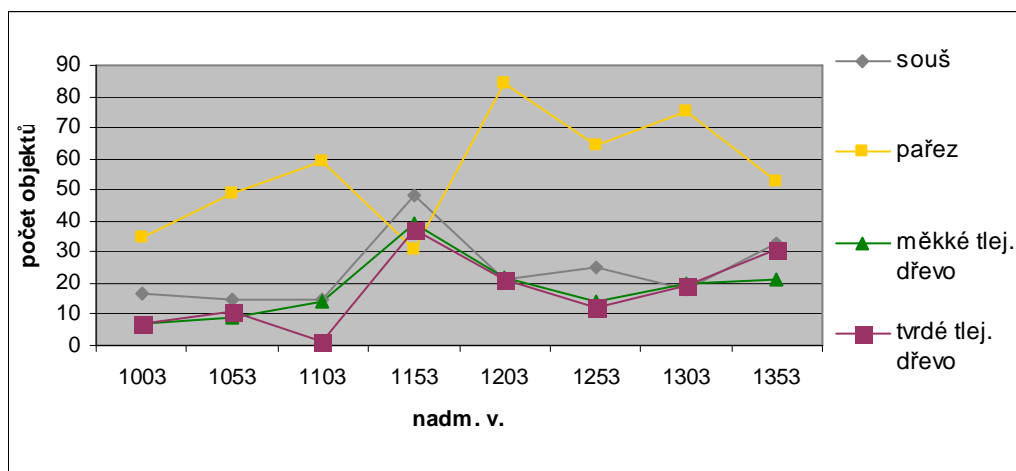
lokalita: NPR Boubínský prales										
mrtvé objekty	nadmořská výška [m.n.m.]								celkem: 927	
	1003	1053	1103	1153	1203	1253	1303	1353	počet (ks)	podíl (%)
souš	17	15	15	48	21	25	18	33	192	20,7
pařez	35	49	59	31	84	64	75	53	450	48,5
měkké tlej. dřevo	7	9	14	39	22	14	20	21	146	15,8
tvrdé tlej. dřevo	7	11	1	37	21	12	19	31	139	15,0

**Graf 6:** Procentuální zastoupení všech mrtvých objektů



Mezi mrtvými objekty jsou nejčastěji zastoupeny pařezy 48,5 %, jako další jsou nejpočetnější souše 20,7 % a cca stejný podíl si mezi sebou rozdělují objekty měkkého tlejícího dřeva 15,8 % a objekty tvrdého tlejícího dřeva 15 %.

**Graf 7:** Výsledný výškový gradient mrtvých objektů



Na studovaných plochách byly nejčastěji zaznamenány pařezy, které byly ze všech mrtvých objektů početně nejdominantnější na všech úrovních nadmořské výšky, s výjimkou 1 153 m.n.m.. Zastoupení souší, měkkého tlejícího dřeva a tvrdého tlejícího dřeva na plochách má zhruba podobný charakter, nejprve početnost těchto objektů narůstá až do nadm. v. 1 153 m.n.m. kde kulminuje a následně dochází k poklesu. V nadm. v. 1 253 m.n.m. opět množství těchto mrtvých objektů narůstá až k samému vrcholu NPR Boubínský prales.

## 4. DISKUSE

Lesy Boubínského pralesa nejsou trvale stejné (Hubený, 1998). Neustále zde probíhají vývojové změny, které tvoří stále nové uspořádání lesů. Přirozená obnova šumavských lesů je velmi vysoká. Kdyby nebylo přirozených limitů šíření stromů, obsadily by dřeviny území obrovskou rychlostí (Hubený, 2007).

### Dřeviny ve stromovém patře

V druhovém složení lesů dominuje smrk se 76,7 %. Tato dřevina na všech úrovních nadmořské výšky početně převyšuje všechny ostatní dřeviny. Množství smrku narůstá úměrně s nadmořskou výškou až do 1 153 m.n.m., kde tvoří 97,3 % všech zde zastoupených dřevin ve stromovém patře. Podmínky pro jeho rozvoj, jsou zde pravděpodobně nejprůzračnější. Klima je zde příznivější než ve vrcholových partiích NPR. Ve vyšších nadmořských výškách smrk v porostech stále dominuje i když jeho početnost klesá. Je tu chladno, vlhko, půdy jsou chudé, jednotlivé stromy si konkurují, bojují o světlo, živiny, vodu (Hubený, 2007). Tyto konkurenční boje porosty oslabují. Od cca 1 203 m.n.m. tvoří smrk prakticky čisté smrkové porosty – horské klimaxové smrčiny.

Buk celkově v porostech zaujímá 10,6 %. Jeho množství v lesních společenstvech postupně narůstá až do 1 103 m.n.m., kde kulminuje s 28,2 % ze všech zde zastoupených vzrostlých dřevin. Nejdominantnější je i zde smrk. Po té nastává strmý pokles počtu jedinců, kdy už o 50 m.n.m. výše tvoří zastoupení buku v porostu pouze 0,9 % ze všech zde zastoupených dřevin stromového patra a ve vyšších nadmořských výškách se buk nevyskytuje již vůbec. Je to taková výška, že i buk zde začíná mít existenční problémy, a pokud v lese je schopen existovat, pak jen jako doplněk mohutného smrkového lesa (Hubený, 2007).

Prázdná místa v porostu celkově zaujímají 9,2 %. Prázdnyými místy rozumíme takové čtverce sítě 2x2 m až 2x4 m, na kterých neroste žádná dřevina, neleží žádné dříví, ani nezůstává žádný pařez (Hubený, 2001). Jedná se tedy o plošky, které nebyly zhruba posledních 100 let obsazeny dřevinami. Jejich počet v níže položených lokalitách 1 003 –

1 153 m.n.m. je zanedbatelný, tvoří necelé 1 % všech přítomných objektů. Od 1 203 m.n.m. se prázdná místa v porostu začínají projevovat výrazněji. Jejich počet úměrně s nadmořskou výškou narůstá. Ve vrcholových partiích 1 353 m.n.m. tak tyto světlé plochy zaujímají plných 31,8 %. Vegetační kryt zde tvoří třtina, metlička a bika, tyto rostliny neumožňují příliš dobré zmlazování smrku (Hubený, 2003). Tím se vysvětluje právě zvyšující se počet světlých míst na úkor smrku v porostech s vyššími nadmořskými výškami.

Jeřáb se v porostu vzrostlých stromů projevuje od 1 003 – 1 103 m.n.m., kde tvoří 8,9 % všech zde zastoupených dřevin ve stromovém patře. Ve vyšších polohách zhruba od 1 153 m.n.m. se jeřáb mezi vzrostlými stromy téměř vůbec nevyskytuje. To je dáno zejména tím, že jeřáb je světlomilná dřevina. V mládí zástin snáší poměrně dobře, proto se také v přirozeném zmlazení v lesích vyskytuje i do vyšších nadmořských výšek, ale postupem času má na světlo stále větší nároky a proto se již ve stromovém patře není schopen projevit.

Ostatní dřeviny jako javor, borovice, jedle a modřín se v zájmovém území na všech úrovních nadmořské výšky ve stromovém patře vyskytují jen jako příměsi v nepatrném množství cca do 1 - 2 %. Jejich výskyt je zejména zaznamenán v nižších nadmořských výškách. Od cca 1 153 m.n.m. se tyto dřeviny téměř nevyskytují. Pro tyto přimíšené dřeviny je zde příliš zima, a tak nedorůstají úrovně mohutnějších stromů, ale krčí se v podúrovni (Kučera, Černý, 2008).

### Přirozené zmlazení

Jak již bylo řečeno, schopnost lesů přirozeně se obnovovat je na Šumavě velmi vysoká. Zralé stromy a keře produkují velké množství semen (Hubený, 2007). I přes to, že většina těchto semen vůbec nevyklíčí a další část sice vyklíčí, ale v silném konkurenčním boji o světlo, prostor, vodu a živiny stejně nemá šanci na přežití, je obnova boubínských lesů druhově pestřejší než diverzita vzrostlých stromů.

Přirozená obnova se nejvýrazněji projevuje v nadmořských výškách 1 003 – 1 103 m.n.m. Přirozené zmlazení je zde druhově i početně nejbohatší. Diverzitu přirozené obnovy zde tvoří zejména smrk, jeřáb, buk a javor. Směrem po svazích vzhůru sice početně narůstá obnova smrku až do 1 253 m.n.m., ale obnova ostatních dřevin se výrazně snižuje. Nad 1 150 až 1 200 m nad mořem se situace poněkud mění (Hubený,

2007). Nastává zvláštní stav, kdy se nadmořská výška blíží horní hranici lesa. Zde se ve zmlazení výrazně projevuje už jen smrk. Příměs zde tvoří jeřáb, buk a javor, tyto dřeviny však v těchto nadmořských výškách mají existenční problémy zejména díky klimatickým a edafickým podmínkám. Je zde příliš chladno, vlhko a půdy jsou zde chudé na živiny. Téměř ve všech sledovaných nadmořských výškách s výjimkou vrcholových partií se na území rezervace vyskytuje v malém množství bříza a jedle do 1 – 2 %. Také se zde ojediněle vyskytuje hloh, líska, borovice a modřín a to do 1 %.

Posledně jmenované dřeviny jako je bříza, hloh, líska a borovice působí v porostech zejména jako přípravné dřeviny (pionýrské). Příznivě ovlivňují mikroklima stanoviště a svými kořeny prokořeňují vyčerpanou půdu a opadem dodávají živiny do povrchových vrstev. Tyto nárosty zastíněním a krytem připravují vhodnější mikroklimatické podmínky pro náročnější dřeviny závěrečného lesa, jako jsou jedle bělokorá, buk lesní, javor klen a smrk ztepilý, který zde převládá (Kučera, Černý, 2008).

### Mrtvá dřevní hmota

Svoji nezastupitelnou úlohu má v boubínských lesích mrtvá dřevní hmota. Ona totiž nemá jen úlohu vracet zemi odebrané živiny, ona se stává často jediným místem nové přirozené smrkové obnovy (Hubený, 1999) <sup>1</sup>. Slouží zde jako zdroj potravy a je významným refugiem. Vedle půdy je odumřelé dřevo druhově nejbohatším místem lesního ekosystému (Kučera, Černý, 2008). Velmi důležitý je také v souvislosti s tlejícím dřevem výskyt dřevokazných hub. Jsou to právě ony, které napomáhají při rozkladu organické hmoty a tak se velmi významně podílejí na koloběhu živin.

Množství ležícího dříví je plně závislé na velikosti odrůstající a hynoucí hmoty. V zájmovém území bylo celkově zaznamenáno nejvíce pařezů, které jsou z hlediska obnovy lesa zajímavé, ale ne klíčové. Není-li v lese žádné jiné tlející dřevo, než staré pařezy, přirozená obnova se jej snaží využít (Hubený, 1999) <sup>1</sup>. Výskyt pařezů v území má spolu s nadmořskou výškou vzrůstající charakter.

Zastoupení souší, měkkého tlejícího dřeva a tvrdého tlejícího dřeva má vzájemně podobný vzrůstající charakter úměrně s nadmořskou výškou. Na kmenech souší byl zaznamenán výskyt lišejníků rodu provazovka. Tyto lišejníky nebyly v hojnější míře zjištěny na žádném jiném zde přítomném kmeni a proto se jako hlavní význam

souší v porostu jeví podpora právě těchto organismů. Souše se též zapojují do koloběhu živin. Jestliže suché kmeny popadají, stanou se při následném rozkladu zdrojem živin do ekosystému. Navíc popadané souše vytvářejí velmi účinnou bariéru proti vysoké zvěři, která s oblibou žere tolik žádané listnáče a jedli (Prach, Jonášová, 2005). Z hlediska druhové obnovy lesa se jeví jako nejdůležitější padlé kmeny. Ležící kmeny vytvářejí překážky a niky s odlišným mikroklimatem, blokují rozvoj bylinného patra, a tak dřeviny mohou poměrně agresivně obsazovat většinu prostoru (Hubený, 1999) <sup>1</sup>.

### Přirozený vývoj lesních společenstev

Přirozená obnova, která se na území NPR Boubínský prales vyskytuje s sebou nese mnohá pozitiva. Šumavské lesy mají velmi vysokou schopnost přirozeně se zmazovat a tedy se obnovovat. Pod všemi lesy, ať vyhlížíte jakkoli, čeká les nový (Hubený, 2007). Takovéto lesy jsou přirozeně rozmanitější, jak z hlediska počtu druhů, tak i z hlediska věkové a prostorové struktury, vykazují neporušené vlastnosti půdy a dobrý zdravotní stav lesa. Následně jsou mnohem odolnější vůči okolním vlivům, jejichž působení jsou vystaveny (větrné kalamity, kůrovcové kalamity,...).

Během přirozeného vývoje lesa se postupně prolínají na sebe navazující vývojová stadia lesa, počínaje pionýrskými dřevinami, které připravují vhodné podmínky pro následné dřeviny a ty tak mohou být postupně nahrazovány dřevinami závěrečného lesa. Tento postupný přírodní vývoj je nanejvýš harmonický.

Právě přirozený vývoj lesních ekosystémů je šancí pro okolní lesní společenstva. Pro okolní lesy je šancí svou genetickou bohatostí, produkcí semen původních jedinců, je školkou stromů, které ví, jak to na Šumavě chodí a dokáží odolávat nástrahám počasí a chudých půd (Havlátková, 2008).

Přirozená obnova má i své negativní stránky, mezi které patří zejména ohrožení okolních lesů kůrovcem a dřevokaznými houbami. Také je třeba zmínit ohrožení turistů pádem zavěšených kmenů a souší.

## 5. ZÁVĚR

Ze zjištěných výsledků mojí práce vyplývají následující skutečnosti:

- ✓ ve stromovém patře v NPR Boubínský prales se vyskytuje: smrk 76,7 %, buk 10,6 %, jeřáb 2,9 %, modřín 0,3 %, javor 0,3 %, jedle 0,1 % a borovice 0,1 %
- ✓ v přirozeném zmlazení se vyskytuje: smrk 63,9 %, jeřáb 24,3 %, buk 9,1 %, javor 1,9 %, bříza 0,4 %, jedle 0,2 %, hloh 0,1 %, modřín 0,1 %, líska 0,1 % a borovice 0,1 %
- ✓ ve stromovém patře je nepochybně nejdominantnější dřevinou smrk, jeho množství spolu s nadmořskou výškou postupně narůstá a kulminuje v cca 1 153 m.n.m, ve vyšších nadmořských výškách je zaznamenán výraznější pokles počtu smrků a naopak vzrůstá počet prázdných míst na plochách
- ✓ zastoupení buku v porostu narůstá až do cca 1 103 m.n.m. a zde nastává prudký pokles v počtu jedinců téměř na nulu
- ✓ jeřáb se v nižších nadmořských výškách vyskytuje v lesním porostu častěji až do cca 1 103 m.n.m. a poté je zaznamenán jeho pokles opět téměř k nule
- ✓ ostatní dřeviny jako je modřín, javor, jedle a borovice se v zájmovém území ve stromovém patře vyskytují jen jako příměsi v nepatrném množství
- ✓ přirozená obnova boubínských lesů je druhově pestřejší než diverzita vzrostlých stromů
- ✓ v porostech dominuje smrk, který je nejpočetnější v 1 253 m.n.m., ve vyšších nadmořských výškách obnova smrku klesá
- ✓ obnova jeřábu, dokonce v nadmořských výškách 1 003 – 1 053 m.n.m. početně konkuruje smrku, se vzrůstající nadmořskou výškou obnova jeřábu postupně klesá až k nulovým hodnotám ve vrcholových partiích rezervace
- ✓ zmlazení buku je též nejvýraznější v nižších polohách do zhruba 1 153 m.n.m, následně buk z porostů téměř zcela mizí
- ✓ na obnově lesa se též podílí javor, který se vyskytuje ve výškách do 1 153 m.n.m.



- ✓ téměř ve všech sledovaných nadmořských výškách s výjimkou vrcholových partií se v malém množství v rezervaci vyskytuje bříza a jedle, též byl zaznamenán ojedinělý výskyt hlohu, lísky, borovice a modřínu
- ✓ mrtvá dřevní hmota navrací zpět do půdy odebrané živiny, je místem přirozené smrkové obnovy, slouží jako zdroj potravy a je významným refugiem
- ✓ v zájmovém území bylo zaznamenáno nejvíce pařezů, které však pro obnovu lesů nejsou klíčové
- ✓ z hlediska obnovy lesa jsou nejvýznamnější padlé kmeny, které tvoří překážky a niky s odlišným mikroklimatem, blokují rozvoj bylinného patra a tak dřeviny mohou obsazovat většinu prostoru
- ✓ přirozená obnova, která se na území NPR Boubínský prales vyskytuje s sebou beze sporu nese mnohá pozitiva:
  - obnovující se lesy jsou druhově, věkově a prostorově rozmanitější a jsou tak mnohem odolnější vůči okolním vlivům, jejichž působení jsou vystaveny (větrné kalamity, kůrovcové kalamity,..).
  - přírodní vývoj je nanejvýš harmonický a šetrný k okolní krajině
  - přirozená obnova lesních ekosystémů je šancí pro okolní lesní společenstva svou genetickou bohatostí, produkcí semen původních jedinců, je školkou stromů, které dokáží podmínkám na Šumavě odolávat
- ✓ přirozená obnova má i své negativní stránky:
  - ohrožení okolních lesů kůrovcem a dřevokaznými houbami
  - ohrožení turistů pádem zavěšených kmenů a souší

## 6. LITERATURA

- Anděra M. a kol.** (1993). Velká kniha živočichů: hmyz, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci. Příroda Bratislava. ISBN 80-07-00510-2.
- Bengtsson J., Nilsson S. G., Franc A. & Menozzi P.** (2000). Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management*. 132: 39-50.
- Bičík I., Jeleček L. & Štěpánek V.** (2001). Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries. *Land Use Policy* 18: 65-73.
- Bolliger M., Erben M., Grau J., Heubl G.** (1998). Keře. Ikar Praha. ISBN 80-7202-302-0.
- Brožová J.** (2004). Biologická rozmanitost v České republice. Současný stav a trendy. Ministerstvo životního prostředí. Praha
- Brožová J., Staňková J., Vačkář D.** (2005). Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky. Ministerstvo životního prostředí. Praha. ISBN 80-7212-380-7. s. 13-78.
- Bufka L. a kol.** (2000). Plán péče Národního parku Šumava. Vimperk, s. 13 – 26.
- Čabart J.** (1988). Krajinná ekologie – Používání dřevin v environmentální praxi. Státní pedagogické nakladatelství Praha. s. 51 – 59.
- Domin K.** (1927). Boubínský prales a geobotanické poznámky o Šumavě. *Rozpravy II. třídy České Akademie*, XXXVI, (3): 1 – 23.
- Havlátková S., Hubený P., Balda P.** (2004). Boubínský prales.
- Havlátková S.** (2008). Přirozený vývoj a management NPR Boubínský prales. *Šumava 150 let Boubínského pralesa*, s. 18 – 19.
- Hédl R.** (2005). Sledování změn vegetace. In *Ukazatele změn biodiverzity*. Vačkář D. 1. vydání. Praha. ISBN 80-200-1386-5. s. 171-194.
- Hubený P.** (1998). Boubínský prales. *Šumava/jaro*, s. 8 – 9.
- Hubený P.** (1999)<sup>1</sup>. Boubínské tlející dřevo. *Šumava/léto*, s. 10 – 11.
- Hubený P.** (1999)<sup>2</sup>. Plán péče Národní přírodní rezervace Boubínský prales.
- Hubený P.** (2001). Národní přírodní rezervace Boubínský prales. Zhodnocení stavu a rámce pro návrh plánu péče.
- Hubený P.** (2003). Boubínský prales klenot Šumavy. *Šumava/podzim*, s. 22 – 23.
- Hubený P.** (2007). Skryté lesy I.. *Šumava/léto*, s. 12 – 13.

- Hubený P.** (2008). 40let CHKO Šumava. s. 2 – 17.
- Kremer Bruno P.** (1995). Stromy – průvodce přírodou. Ikar. Praha. ISBN 80-7176-184-2.
- Kubát K.** (2002). Klíč ke květeně České republiky. Academia Praha. ISBN 80-200-0836-5.
- Kučera A., Černý M.** (2008). Šumavské horské smrčiny. *Šumava/jaro*, s. 9 – 11.
- Nobis M. & Wohlgemuth T.** (2004). Trend words in ecological core journals over the last 25 years (1978-2002). *Oikos* 106/2: 111-121.
- Pišta F.** (1972). Lesní společenstva šumavského pralesa. *Lesnictví*. 18 (XLV), (5): 415 – 433.
- Prach K., Jonášová M.** (2005). Jak by měl vypadat přirozený smrkový les a jeho dynamika. *Šumava/podzim*, s. 6 – 8.
- Půbal D.** (2008). Vegetace Boubínské hornatiny. *Šumava 150 let Boubínského pralesa*, s. 22 – 23.
- Roudná M.** (2003). Biologická rozmanitost a otázky biologické bezpečnosti. Ministerstvo životního prostředí.
- Řehák J.** (1958). Lesnický výzkum pralesa na Boubíně. *Ochrana přírody*. XIII, (6): 150 – 163.
- Řezník L.** (2008). Národní přírodní rezervace Boubínský prales pohledem odborného lesního hospodáře. *Šumava 150 let Boubínského pralesa*, s. 10 – 13.
- Úradníček L., Maděra P. a kol.** (2001). Dřeviny České republiky. Matice lesnická. Písek. ISBN 80-86271-09-9.
- Vačkář D.** (2005). Ukazatele změn biodiverzity. Akademia Praha. ISBN 80-200-1386-5.
- Valenta M. and coworkers.** (1994). Šumava Biosphere Reserve. Praha. ISBN 80-85779-22-6. s. 50-64.
- Větvička V.** (1998). Stromy a keře. Aventinum nakladatelství. Praha. ISBN 80-7151-254-0.
- Voženílek V. a kol.** (2002). Národní parky a chráněné krajinné oblasti České republiky. Olomouc, ISBN 80-244-0468-0. s. 31 – 37.
- Vrška T., Hort L., Odehnalová P., Horal D., Adam D.** (2001). The Boubín virgin forest after 24 years (1972 - 1996) – development of tree layer. *Journal of forest science*, 47, (10): 439 – 459.
- Wilson E. O.** (1988). Biodiversity. National Academy Press Washington, D.C.

**Zima J. a kol.** (2006). Biologická rozmanitost. Národní hodnocení pro rozvoj kapacit potřebných v České republice pro plnění závazků plynoucích z Úmluvy z Ria. Ministerstvo životního prostředí. Praha. ISBN 80-7212-390-4. s. 23 – 58.

**Rio de Janeiro** (1992) Úmluva o biologické rozmanitosti