

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav ochrany lesů a myslivosti

**Hodnocení ekologických limitů a zdravotního stavu hlavních  
edifikátorů lesních ekosystémů v oblasti Orlických hor**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016/2017

Kábrtová Kateřina

Prohlašuji, že jsem práci: Hodnocení ekologických limitů a zdravotního stavu hlavních edifikátorů lesních ekosystémů v oblasti Orlických ho zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na mojí práci vztahuje zákon č 121/200 Sb, autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

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

V Brně, dne: .....

Podpis: .....

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Otakaru Holušovi PhD. et PhD., díky kterému jsem tuto práci mohla zpracovat a po dobu vypracování mé práce mi poskytoval odborné konzultace jak v rámci praktických, tak teoretických činnostech. Dále bych chtěla poděkovat bratrově Ing. Martinu Kábrtovi a svému příteli, kteří mi byli nápomocni při sběru dat. V neposlední řadě bych chtěla také poděkovat mé rodině za jejich neustálou podporu v době mého studia.

## **Abstrakt**

### **Jméno autora:**

Kábrtová Kateřina

### **Název práce:**

Hodnocení ekologických limitů a zdravotního stavu hlavních edifikátorů lesních ekosystémů v oblasti Orlických hor

### **Abstrakt:**

Tato práce si vzala za cíl zhodnotit růstové projevy a zdravotní stav hlavních edifikátorů v oblasti Orlických hor. Tyto charakteristiky byly hodnoceny v porostech předem vybraných tak, aby vytvářely transekt zahrnující všechny nadmořské výšky od Velké Deštné do podhůří Orlických hor. Posuzovanými dřevinami byly smrk ztepilý, buk lesní, javor klen a jeřáb ptačí. Zdravotní stav těchto dřevin je silně ovlivňován jak biotickými, tak abiotickými činiteli. Tito činitelé nabývají na významu s rostoucí nadmořskou výškou.

**Klíčová slova:** Orlické hory, zdravotní stav, růstové projevy, vertikální zonálnost, edifikátory

## **Abstract**

### **Author name:**

Kábrtová Kateřina

### **Title of work:**

Assessment of ecological limits and health status of major edifiers of forest ecosystems in Orlické hory Mts.

### **Abstract:**

This work took to evaluate the growth symptoms and health status main edifiers in Orlické hory Mts. These characteristics were evaluated in the forests selected in advance to create a transection involving all altitudes from Velká Deštná to the foothills of the Orlické hory Mts. Wood species were spruce, beech, maple, and bird crane. The health status of these trees is strongly influenced by both biotic and abiotic factors. These factors are gaining in importance with increasing altitude.

**Keywords:** Orlické hory mts, health status, growth symptoms, vertical zonation, edifiers

## Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce.....	10
3 Charakteristika zájmové oblasti .....	11
3.1 Obecná charakteristika zájmové oblasti.....	11
3.2 Přírodní podmínky .....	11
3.2.1 Geologické a pedologické podmínky.....	11
3.2.2 Hydrologické a klimatické podmínky .....	12
3.2.3 Přírodní lesní oblasti a vegetační stupňovitost.....	12
3.2.4 Popis porostní charakteristiky .....	17
4 Literární přehled.....	20
4.1 Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i> L. Karst .....	20
4.2 Buk lesní – <i>Fagus sylvatica</i> L. ....	23
4.3 Javor horský (klen) – <i>Acer pseudoplatanus</i> L.....	26
4.4 Jeřáb Ptačí – <i>Sorbus aucuparia</i> L. ....	27
5 Materiál a metodika .....	28
5.1 Metodika terénních prací.....	28
5.1.1 Výběr vhodných lokalit.....	28
5.1.2 Dendrometrické šetření .....	28
5.1.3 Hodnocení zdravotního stavu.....	30
5.2 Metodika kancelářských prací.....	31
6 Výsledky .....	33
6.1 Zjištěná charakteristika růstových projevů hlavních edifikátorů .....	33
6.1.1 Růstové projevy smrku ztepilého.....	33
6.1.2 Růstové projevy buku lesního .....	37
6.1.3 Růstové projevy javoru kleny .....	41
6.1.4 Růstové projevy jeřábu ptačího.....	44
6.2 Zjištěná charakteristika zdravotního stavu.....	45
6.2.1 Zdravotní stav smrku ztepilého .....	45
6.2.2 Zdravotní stav buku lesního .....	48
6.2.3 Zdravotní stav javoru klene.....	49
6.2.4 Zdravotní stav jeřábu ptačího.....	51
6.3 Hodnocení plochy korun.....	51
6.4 Hodnocení podle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů .....	52

6.5 Výskyt abiotických a biotických činitelů .....	54
7 Zhodnocení navrhovaných opatření .....	56
8 Diskuse.....	57
9 Závěr .....	60
10 Summary .....	61
11 Seznam literatury .....	62
12 Seznam zkratk .....	64
13 Seznam obrázků a tabulek.....	64

## 1 Úvod

V dnešní době je důležité dbát na celkový stav našich lesů. Naším cílem je obhospodařovat lesy takovým způsobem, aby nedocházelo k jejich poškozování. Více je dbáno na používání šetrných technologií obhospodařování lesa. Díky změnám počasí a dřevinné skladby bývá častějším problémem poškozování porostů a narušení jejich stability. Není zájmem jen lesníků, aby lesy vykazovaly dobrý zdravotní stav. Čím dál větší je tlak veřejnosti, především v příměstských a rekreačních lokalitách. Je důležité, aby se i ve zvláště chráněných územích dbalo na správnost hospodaření, která je v souladu s legislativou a nezpůsobuje změnu či poškození přirozené skladby. V lokalitách, kde je původní dřevinná skladba (dřevinná skladba lesů před silnými zásahy člověka do krajiny) a jsou vhodné podmínky, je důležité podporovat přirozenou obnovu a tím se vyhnout problematice nepůvodního sadebního materiálu. Tímto krokem je také předcházeno většině problémů při hospodaření, jelikož původní dřeviny se již v průběhu vývoje přizpůsobily přírodním podmínkám. V již dospělých porostech se nám projevuje vliv nadmořské výšky, ve které se porosty pěstovaly. Na základě těchto informací je možné sledovat výskyt jednotlivých negativních vlivů na zkoumané dřeviny.

Tuto práci jsem si vybrala, jelikož si myslím, že je podstatné vědět, jaké vazby probíhají mezi výskytem dřevin, jejich dendrometrickými a vizuálními projevy v závislosti na vertikálním gradientu. Nedílnou součástí této práce je také zjistit, jaká je závislost výskytu abiotických a biotických faktorů vzhledem k nadmořské výšce. Pokud budeme znát tuto problematiku, bude jednodušší nacházet vhodná řešení problémů s ochranou lesa. Víme – li, v jaké lokalitě byl problém s některým z abiotických či biotických činitelů, můžeme již při obnově lesa s touto problematikou počítat a zvolit tedy vhodnější dřevinnou skladbu. Každá ze zkoumaných dřevin má své biotické škůdce, kteří mohou působit značné důsledky zhoršení zdravotních stavů lesů. S rostoucí nadmořskou výškou také přichází problematika abiotických vlivů, které působí značné škody na našich lesích. V rámci své práce také zhodnotím návrhy hospodaření.



## 2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnocení růstových vlastností jednotlivých dřevin v závislosti na vertikální zonálnosti a vlivu abiotických a biotických faktorů, které se ve zkoumané oblasti vyskytují, a je známa jejich problematika. Zhodnocení zdravotního stavu jednotlivých edifikátorů v závislosti na vertikální zonálnosti je dalším cílem. Tento cíl je dosažen na základě zjišťování růstových podmínek, míře poškození jednotlivých stromů jak abiotickými, tak biotickými činiteli. Všechny měřené charakteristiky se určují pro příslušné vegetační stupně – dále jen VS, které jsou v rámci Orlických hor vylišeny. Vyhodnocení limitů výskytů jednotlivých hlavních edifikátorů je zjišťováno na základě početnosti druhů v daných vegetačních stupních.

Na základě dat, zjištěných z měření je dalším cílem navrhnout opatření ochrany lesa dle rámcových směrnic hospodaření pro příslušné přírodní lesní oblasti – dále jen PLO, 25 - Orlické hory a PLO 26 – Předhoří Orlických hor. Opatření se týká jak abiotických, tak biotických činitelů. Cílem návrhu opatření je, aby nedocházelo k velkému poškození porostů, byla zajištěna jejich stabilita a dobrý zdravotní stav.

## **3 Charakteristika zájmové oblasti**

### **3.1 Obecná charakteristika zájmové oblasti**

K vyhlášení chráněné krajinné oblasti Orlické hory – dále jen CHKO došlo 28. 12. 1969. Plocha je tvořena 415 hektary převážně lesními porosty, jež tvoří nejvyšší část Středních Sudet. Orlické hory jsou součástí mohutného proterozoického komplexu orlicko-kladské klenby. CHKO Orlické hory tvoří úzký hřbet, který je dlouhý 55 km a šířka se pohybuje v rozmezí 3 až 8 kilometrů. Celý komplex protínají hluboká údolí Divoké a Tiché Orlice (VACEK et al. 2003). Oblast CHKO Orlické hory je vymezena jako samostatná přírodní lesní oblast (PLO 25 Orlické hory). Za nejvyšší vrchol Orlických hor je považována Velká Deštná s nadmořskou výškou 1 115 metrů.

### **3.2 Přírodní podmínky**

#### **3.2.1 Geologické a pedologické podmínky**

MIKESKA et al. (1999) uvádějí, že PLO Orlické hory geologicky náleží do východního krystalinika, oblasti lužicko-slezské. Převážně se zde vyskytují ortoruly, lem tvoří svory a pararuly, místy křída. V předhoří se vyskytují také pruhy fylitů, amfibolitů a zelené břidlice.

Vzhledem k tomu, že je krystalinikum podložím převážně kyselým, půdy jsou zde chudé, díky vlhkosti však příznivé. Převládají zde kambizemě, na které navazují kryptopodzoly. V nejvyšších oblastech nalezneme podzoly (PODRÁZSKÝ, VACEK 1996).

Zrnitostně zde převažují půdy hlinitopísčité, které zaujímají zhruba 46,9 % a písčitohlinité v rozsahu 41,3 %. Zastoupeny jsou zde také půdy hlinité, jílovitohlinité. Minimálně se můžeme setkat s půdami kamenitými, skalnatými či organickými (MIKESKA et al. 1999).

Zatímco PLO 25 – Orlické hory patří do východního krystalinika, PLO 26 – Předhůří Orlických hor je podle MIKESKY et al. (2000) zařazena z větší části do českého útvaru křídového, který je většinou opukový, místy pískovcový. Ve větší míře se zde vyskytují slínovce, slínité pískovce, vápnité jílovce, a také křemité a kaolinické pískovce a slepence. Část území tvoří krystalinikum, díky kterému se v oblasti nachází fylity a zelené břidlice, méně amfibolity a biotitické granodiority. Od Náchoda k Novému Městu nad Metují vybíhá lalok podkrkonošského permokarbonu.

### 3.2.2 Hydrologické a klimatické podmínky

Ve vybrané oblasti je poměrně bohatá vodní síť. Většina území PLO 25 spadá do povodí Labe, ze kterého se vody vlévají do Severního moře (Olešenka, Dědina, Zdobnice, Bělá, Kněžná, Divoká a Tichá Orlice). Menší část spadá do povodí Moravy, které se vlévá do Černého moře (Heroltický potok, Březná). Většina potoků či řek má díky sklonu terénu erozní činnost (MIKESKA et al. 1999).

Menší část zájmové oblasti, která spadá do PLO 26, se nachází v povodí Labe. Jsou to především řeky Metuje, Dědina, Divoká a Tichá Orlice. Do povodí Moravy vtéká pouze Moravská Sázava (MIKESKA et al. 2000)

MIKESKA et al. (1999) uvádí, že Orlické hory spadají do oblasti mírně teplé (okrsek mírně teplý) a jen nejvyšší polohy patří do oblasti chladné (okrsek mírně chladný) – (VACEK 2003). Průměrná roční teplota se v celé oblasti pohybuje od 4 °C do 6 °C. Na Velké Deštné je průměrná teplota 4,2 °C. Ve vegetačním období je teplota v rozmezí od 13 °C do 10 °C. Délka vegetační doby závisí na nadmořské výšce. V nadmořské výšce 500 m je délka vegetační doby 141 dnů, naopak v 1100 m se zkrátí vegetační doba až na 83 dní. V celé oblasti převládá západní proudění vzduch, místy se projevuje nebezpečný bořivý severovýchodní vítr. Ve vrcholových partiích tvoří značné škody také ledovka a námraza. Růst dřevin v těchto lokalitách snižuje klimatický vrcholový fenomén.

Předhůří Orlických hor vstupuje do oblasti mírně teplé s ročním úhrnem srážek v průměru 700 až 900 mm. Průměrná roční teplota dosahuje 7 ° až 9 °C, ve vegetační době 12° až 14°C. Délka vegetační doby se pohybuje od 140 do 160 dnů. Směry větru zde ovlivňuje reliéf terénu, v podhorské oblasti přibývá srážek a teplota se snižuje. Za nebezpečné větry lze označit větry severovýchodní, ale i severozápadní. Můžeme se zde setkat také s typickými inverzními oblastmi, kterými jsou údolí Metuje, Olešenky a Bělé (MIKESKA et al. 2000).

### 3.2.3 Přírodní lesní oblasti a vegetační stupňovitost

Přírodními lesními oblastmi jsou myšlena území, která disponují stejnými geologickými, pedologickými, klimatickými, ortografickými a fytogeografickými podmínkami. Česká republika je vymezena do 41 PLO, přičemž tato práce byla zpracována v PLO 25 – Orlické hory a PLO 26 – Předhůří Orlických hor.

Přírodní lesní oblast 25 – Orlické hory sousedí s přírodními lesními oblastmi na 26 – Předhůří Orlických hor na jihozápadě, 28 – Předhoří Hrubého Jeseníku a 31 – Českomoravské mezihoří na východě a severovýchodně se státní hranicí Polska. Hranice přírodní lesní oblasti probíhá v úseku Rzy (Olešenka) – Dolní Lipka po státní hranici s Polskem. Lesnatost oblasti činí zhruba 54,7 %, přičemž zde můžeme najít 21 149 ha porostní půdy, 22 112 ha lesních pozemků. Přibližná katastrální rozloha lesní oblasti je 38 594 ha, z toho 98,8 % se nachází ve východočeském regionu a 1,2 % v severomoravském regionu. Nevyskytují se zde vojenské lesy (MIKESKA et al. 1999).

Nejrozšířenějšími soubory lesních typů v rámci přírodní lesní oblasti 25 jsou 6K – kyselá smrková bučina, 5K – kyselá jedlová bučina. V převaze se tedy nachází kyselá řada, jejíž zastoupení činí 57 % nad řadou živnou, která tvoří 24 %. Z acidofilních druhů se nejvíce vyskytují druhy brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), metlička křivolaká (*Deschampsia flexuosa*) a třtina chlupatá (*Calamagrostis villosa*). Ve vyšších polohách je možné setkat se s druhy jako je podbělice alpská (*Homogyne alpina*) nebo sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*). Z živné kategorie se zde většinou vyskytuje kombinace druhů šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), starček Fuchsův (*Senecio fuchsii*), ostružiník (*Rubus sp.*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*) a také s kapradinami. Mezi významné druhy oblasti patří zejména kamzičnick rakouský (*Doronicum austriacum*), koprník šestinolistý (*Meum athamanticum*) a další druhy, které rostou převážně v rezervacích (MIKESKA et al. 1999).

Dřevinná skladba přírodní lesní oblasti 25 zahrnuje jak jehličnaté, tak listnaté druhy. Dominantní dřevinou je smrk ztepilý (*Picea abies*), který v celé oblasti dosahuje zastoupení 83 %, jedná se ovšem o provenienčně nepůvodní druh. Jedle bělokorá (*Abies alba*) je zastoupena 0,6 % spíše ve straších porostech v nejnižších polohách. Zastoupení modřínu opadavého činí 1,4 %. Borovice kleč (*Pinus mugo*) má zastoupení 0,6 % především ve vrcholových partiích, kde byla vysazena po imisní kalamitě v letech 1984 až 1990. Z listnatých stromů se nejčastěji nachází v oblasti buk lesní (*Fagus sylvatica*), jehož zastoupení činí 4,9 % tvoří nejčastěji směsi se smrkem ztepilým. Druhá nejpočetnější listnatá dřevina je se zastoupením 2,4 % olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Tato dřevina se dostala do oblasti při zalesněních zamokřených lokalit po druhé světové válce. Naopak olše šedá (*Alnus incana*) je méně častým druhem a tvoří pouze 0,1 % ze všech dřevin. Bříza bělokorá (*Betula pendula*), se zastoupením 1,7 % roste v mladších porostech do nadmořské výšky 700 m n. m. a uměle se do oblasti dostala při obnově

imisiálních holin. Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) roste na území se zastoupením 1,0 % nejčastěji v hřebenových partiích. Javor klen (*Acer pseudoplatanus*) je rozšířen 0,7 % podél úžlabí vodotečí a na vlhčích půdách, kdy je schopen společně s bukem lesním dosáhnout až k hřebenům (MIKESKA et al. 1999).

Celá přírodní lesní oblast 25 je vymezena hranicí jedlobukového stupně, vyskytuje se zde tedy 5. až 8. lesní vegetační stupeň. Převažujícím lesním vegetačním stupněm je 6. stupeň smrkobukový, který zaujímá 56,7 % a pohybuje se v nadmořských výškách 600 až 900 metrů. Druhým nejčestnějším lesním vegetačním stupněm je 5. stupeň, jedlobukový, jehož početnost činí 23,3 % a rozprostírá se v nadmořských výškách 500 až 700 metrů a tvoří tedy nejnížší okrajové oblasti přírodní lesní oblasti Orlické hory. Bukosmrkový, tedy 7. lesní vegetační stupeň je charakteristický převahou smrku nad bukem a jeho procentické zastoupení v Orlických horách je 18,8 %. Posledním a nejméně zastoupením je lesní vegetační stupeň 8., smrkový, který zaujímá 1,1 % z celkové rozlohy a jeho areály jsou situovány na nejvyšších vrcholech (Velká – Malá Deštná a Koruna – Jelenka), (MIKESKA et al. 1999).

Druhou přírodní lesní oblastí, ve které byla práce zpracovávána, je PLO 26 – Předhůří Orlických hor. Přírodní lesní oblast sousedí se čtyřmi přírodními lesními oblastmi, kterými jsou přírodní lesní oblast 25 – Orlické hory, se kterou sousedí na severovýchodě, 17- Polabí, které se nachází na jihozápadě, 23 – Podkrkonoší na severu a 31 – Českomoravské mezíhoří na jihu. Významnějšími body, kterými prochází hranice přírodní lesní oblasti, jsou Kostelec nad Orlicí, Opočno, Česká Skalice, Běloves, Sedloňov, Kunvald, Pastviny a Letohrad. V této přírodní lesní oblasti se nachází 22 157 ha porostní půdy a 23 189 ha pozemků určených k plnění funkcí lesa, z čehož je 17,5 % v první generaci lesa. Lesnatost oblasti činí zhruba 25 %. Celá oblast se nachází ve východočeském regionu, z čehož 73 % náleží Královéhradeckému kraji a 27 % kraji Pardubickému. Vojenské lesy zaujímají zhruba 30 ha v oblasti Žamberka a spadají pod divizi Plumlov (MIKESKA et al. 2000).

Soubory lesních typů, které v dané přírodní lesní oblasti 26 převažují jsou 4S – svěží bučiny (17 %), 4K – kyselé bučiny (10,8 %), 5S – svěží jedlové bučiny (7 %) a 5K – kyselé jedlové bučiny (7 %). Vzhledem k těmto souborům lesních typů se zde nejčastěji vyskytují druhy v kombinaci šřavel kyselý (*Oxalis acetosella*), starček Fuchsův (*Senecio fuchsii*), mléčka zední (*Mycelis muralis*), ostružiník (*Rubus sp.*),

ostřice prstnatá (*Carex digitata*) a z kapradin papratka samice (*Athyrium filix-femina*) ze svěží středně bohaté kategorie a metlička křivolaká (*Deschampsia flexuosa*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) z kategorie kyselé (MIKESKA et al. 2000).

Dřevinná skladba přírodní lesní oblasti 26 je pestrá a jsou v ní zahrnuty jak druhy listnatých, tak jehličnatých dřevin. Dominantní jehličnatou dřevinou je smrk ztepilý (*Picea abies*), který je zastoupený 69 %, druhou nejpočetnější dřevinou je modřín opadavý (*Larix decidua*), který byl zalesněn na původních zemědělských půdách po druhé světové válce a borovice lesní (*Pinus sylvestris*), jejichž zastoupení činí u každé dřeviny 4 %. Nejmenší zastoupení z jehličnatých dřevin má jedle bělokorá (*Abies alba*), která roste převážně ve starších porostech, je zastoupena 2 %. Z listnatých dřevin dominuje buk lesní (*Fagus sylvatica*), který tvoří z celkového zastoupení dřevin 6 % a nalézt ho můžeme ve větší míře ve starších porostech na příznivějších stanovištích. Dalšími listnatými dřevinami jsou dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Quercus petraea*), jejichž procentuální výskyt je 4 %. V malém zastoupení zde můžeme najít ostatní listnaté dřeviny (MIKESKA et al. 2000).

Vegetační stupňovitost oblasti Předhůří Orlických hor je vymezena převážně do 3. až 5. vegetačního stupně. Nejčastěji se můžeme setkat se 4. vegetačním stupněm bukovým, který je zastoupen 39,8 % a rozléhá se v nadmořských výškách 350 až 600 metrů. V nadmořských výškách 500 až 700 metrů se nachází druhý nejčastější vegetační stupeň jedlobukový, který zaujímá 28,5 %. Třetím nejčastějším vegetačním stupněm je stupeň dubobukový (20,6 %), který zaujímá nadmořské výšky 350 až 450 metrů. V menším množství se objevuje vegetační stupeň bukodubový, minimálně dubový či smrkobukový (MIKESKA et al. 2000).

Vegetační stupně lze definovat několika různými způsoby. Jedním ze způsobů je definice dle ZLATNÍKA (1976), který uvádí, že vegetační stupeň je nadstavbová jednotka geobiocenologických jednotek ve vztahu ke klimatu uplatňujícího se na segmentech v krajinných segmentech. Nositeli vegetační stupňovitosti jsou dub zimní i letní, buk lesní, jedle bělokorá, smrk ztepilý a borovice kleč. Vymezených je 9 (10) VS.

První VS je dubový, kde zcela dominují duby a buk lesní v tomto vegetačním stupni zcela chybí (BUČEK, LACINA 1999). Nadmořská výška nepřesahuje 300 m n. m., teplota převyšuje 8 °C, srážky v dané oblasti jsou nižší než 600 mm a počet vegetačních dní je nad 165 (PLÍVA 1991).

Druhý VS bukodubový je charakteristický dominancí dubů a příměsí buku. Nadmořská výška se pohybuje do 400 m n. m., teplota bývá 7,5 – 8 °C, srážky nepřevyšují 650 mm, počet vegetačních dní bývá 160 – 165 (PLÍVA 1991).

Třetím vegetačním stupněm je dubobukový VS, který je charakteristický dominancí buku, významné zastoupení zde mají duby, které se zde nacházejí ve svém optimu a zastoupena je zde i jedle bělokorá – dále jen jedle. Nadmořská výška VS se pohybuje v nadmořských výškách od 400 do 550 metrů. Průměrné roční teploty jsou v rozpětí 6,5° až 7,5 °C, přičemž průměrné roční srážky činí 650 až 700 mm. Vegetační doba je kratší, než v prvním a druhém VS a trvá 150 až 160 dní (PLÍVA, 1987).

Čtvrtým vegetačním stupněm je VS bukový, který charakterizuje vysoké zastoupení buku, který zde roste ve svém optimu ekvalence. Tento VS se nachází v nadmořských výškách 550 až 600 metrů s průměrnou roční teplotou 6,5 °C až 7,5 °C. Průměrné roční srážky se se vzrůstající nadmořskou výškou zvyšují a dosahují hodnot 690 až 800 mm. Vegetační doba zde probíhá 140 až 150 dní (PLÍVA 1987).

Pátý VS se nazývá jedlobukový, vystupující do nadmořských výšek 600 až 700 metrů. Dominantní dřevinou je zde buk, velké zastoupení zde má jedle, dřevinou rostoucí ve svém optimu jsou javor klen. Jedná se o nejčastěji zastoupený VS s průměrnými ročními teplotami 5,5 °C až 6,5 °C a s průměrnými ročními srážkami 800 až 980 mm. Všechny tyto hodnoty souvisí s délkou vegetační doby, která trvá 130 až 140 dní (PLÍVA1987).

Šestý VS smrkobukový se nachází v nadmořských výškách 700 až 900 metrů, kde průměrné roční teploty dosahují 4,5 °C až 5,5 °C a průměrných ročních srážek 900 až 1050 mm. Dominuje zde buk, optimální podmínky jsou v tomto VS pro růst smrku ztepilého – dále jen smrk. Vegetační doba trvá 115 až 130 dní (PLÍVA 1987).

Sedmý bukosmrkový VS je charakterizován dominancí smrku, významnou dřevinou je i jedle či buk. Vegetační stupeň určuje nadmořská výška 900 až 1050 metrů, průměrné roční srážky 1050 až 1200 mm a průměrná roční teplota 4,0 °C až 4,5 °C. Délka vegetační doby je 100 až 115 dní (PLÍVA 1987).

Osmý VS smrkový je charakterizován dominantním smrkem, rostoucím v nadmořských výškách 1050 až 1350 metrů. Průměrné roční srážky stoupají na 1200 až

1500 mm, zároveň klesají průměrné roční teploty na 2,5 °C až 4 °C. Vegetační doba se zkracuje na 60 až 100 dní (PLÍVA 1987).

Posledním zmiňovaným VS je devátý, klečový VS. V rámci ČR je zastoupen malým podílem pouze na nejvýše položených lokalitách s nadmořskými výškami nad 1500 metrů. Průměrné roční teploty jsou zde nejnižší do 2,5 °C, naopak srážek tu najdeme nejvíce, až 1500 mm. Vegetační doba je v tomto VS velmi krátká, maximálně dosahuje 60 dní (PLÍVA 1987).

### **3.2.4 Popis porostní charakteristiky**

Původní zastoupení společenstev je různorodé. V oblasti se vyskytují původní bučiny ve směsích s jedlí či bukem. Jedlové bučiny činí z celkového zastoupení bučin 23,3 %, smrkové bučiny 56,7 % a bukové smrčiny 18,8 %. Dalšími přirozenými společenstvy jsou jedliny, jejichž výskyt na vodou ovlivněných stanovištích činí 4 %. Přirozené smrčiny naopak tvoří pouze 3,5 %. Nejméně jsou zastoupené přirozené olšiny (0,5 %), javořiny (0,5 %) a přirozené jasaniny (0,1 %).

Pokud se porovná přirozená, současná a cílová druhová skladba dřevin v přírodní lesní oblasti 25, bude zřejmá rozrůzněnost mezi jednotlivými skladbami. Ve všech druhových skladbách převládají jehličnaté dřeviny před dřevinami listnatými. Při porovnání zastoupení jehličnatých dřevin je zřejmé, že zastoupení v současné druhové skladbě (86 %) je vyšší než ve skladbě přirozené (61 %) i cílové (77,6 %). Nejčastěji se vyskytující jehličnatou dřevinou je smrk ztepilý, který je zastoupen v přirozené druhové skladbě 36 %, v současné druhové skladbě 83 % a v cílové druhové skladbě 70,1 %. Druhou nejčastěji zastoupenou jehličnatou dřevinou v přirozené i cílové druhové skladbě je jedle bělokorá, ovšem v současné druhové skladbě se jedná o modřín opadavý. Méně zastoupenými jehličnatými dřevinami jsou ve všech druhových skladbách borovice lesní, douglaska tisolistá, jedle obrovská či borovice kleč. Listnaté dřeviny jsou zastoupeny v přirozené druhové skladbě 39 %, v současné druhové skladbě 11 % a v cílové druhové skladbě 20 %. Buk lesní má nejvyšší zastoupení ve všech druhových skladbách, tedy v přirozené skladbě 35 %, v současné skladbě 5 % a v cílové skladbě 15,1 %. Dřeviny s malým podílem zastoupení jsou dub zimní i letní, javor klen, lípa srdčitá, jasan ztepilý, olše lepkavá, bříza bělokorá a jiné (MIKESKA et al. 1999).

V přírodní lesní oblasti 26 v přirozené druhové skladbě převládají listnaté dřeviny, ovšem v současné i cílové druhové skladbě převládají dřeviny jehličnaté.



V přirozené skladbě by měl být nejhojněji buk lesní, který by měl zaujímat 53,6 %, naopak v současné skladbě je zastoupen pouze 6 % a v cílové skladbě 14 %. Dalšími listnatými dřevinami jsou dub letní i zimní, javor klen, bříza bělokorá, jasan ztepilý a jiné druhy. V současné skladbě je nejvíce zastoupen smrk ztepilý (69 %), který je současně nejvíce zastoupen i v cílové skladbě (55,4 %), který se v přirozené skladbě vyskytuje pouze v 3 % zastoupení. Jehličnaté dřeviny, které se v přírodní lesní oblasti objevují, jsou jedle bělokorá, modřín opadavý, douglaska tisolistá a další (MIKESKA et al. 2000).

Při snaze zlepšit stav lesních porostů je důležité znát procesy, které v přírodě přirozeně probíhají. Tyto procesy nazýváme vývojové cykly – malý a velký vývojový cyklus lesa. PODRÁZSKÝ (1999) je popisuje takto:

### **Velký vývojový cyklus lesa**

Tento cyklus se skládá z těchto stádií: stádium přípravného lesa, stádium přechodného lesa a stádium vrcholného (závěrečného) lesa.

Stádium přípravného lesa: V tomto stádiu dochází k nalétání přípravných (pionýrských) dřevin na volnou plochu. Tyto plochy jsou většinou vytvořeny silnou disturbancí. Do přípravných dřevin patří například bříza bělokorá (*Betula pendula*), vrba jíva (*Salix caprea*), vrba křehká (*Salix fragilis*), topol osika (*Populus tremula*), ale také olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) či líska obecná (*Corylus avellana*). Tyto dřeviny či keře jsou specifické jejich výskytem a schopností růstu na extrémních stanovištích, kterými právě velké holiny jsou. Důležitý je fakt, že tyto dřeviny v mládí rychle rostou, mají častou úrodu semen a také mají nižší prostorovou konkurenci. Nevýhodou těchto dřevin je jejich krátkověkost a konkurenceschopnost. Tyto dřeviny nemají možnost se v další fázi prosadit a nahrazují je tedy dřeviny jiné.

Stádium přechodného lesa: V této fázi dochází k nárůstu výskytu náročnějších dřevin. Bývají to dřeviny polostinné nebo stinné. Příkladem těchto dřevin je například jedle bělokorá (*Abies alba*) nebo buk lesní (*Fagus sylvatica*). Tyto dřeviny nesnášejí dobře makroklimatické podmínky holých ploch, tudíž podmínky pod přípravným porostem jsou pro ně ideální. Díky postupnému prorůstání těchto dřevin dochází k vzniku dvouetážového lesa, tedy stádiu přechodného lesa.

Stádium vrcholného lesa: Dřeviny, které do této doby rostly ve spodní etáži předrůstají přípravné dřeviny. V tomto okamžiku dochází k vytlačování přípravných dřevin a probíhá obnova dřevin klimaxových. Mezi klimaxové dřeviny patří například smrk ztepilý (*Picea abies*), jedle bělokorá (*Abies alba*) či buk lesní (*Fagus sylvatica*). V tomto stádiu je les nejproduktivnější, vykazuje největší stabilitu. Mělo by zde také být vyrovnané tloušťkové a výškové rozdělení.

### **Malý vývojový cyklus lesa**

Tento cyklus je součástí velkého vývojového cyklu a je rozdělován do těchto tří stádií: stádium dorůstání, stádium optima a stádium rozpadu.

Stadium dorůstání: Původní porost je nahrazován novým porostem. Postupně dochází k stádiu dorůstání po celé ploše porostu, kde se zásoba spodní a střední vrstvy zvyšuje. Vzniká zde stupňovitý až vertikální zápoj. Nejcharakterističtější je v tomto stádiu výšková, tloušťková a druhová diferenciace. K fázi dožívání dochází v horní vrstvě starého porostu. Vývojové cykly všech generací se překrývají – mezi dvěma stádii stejné kvality je menší interval, než je délka vývojového cyklu.

Stádium optima: Jednotliví jedinci a dřeviny vykazují delší dobu života, než je délka jejich intenzivního růstu. To je zapříčiněním porostu, který je výškově vyrovnaný, tloušťkově diferencovaný a věkově rozrůzněný. V tomto stadiu je charakteristický nízký počet stromů velkých dimenzí na v plošné jednotce lesa, zatímco převládají stromy nejvyšších tloušťkových tříd. Následuje již fáze poslední, tedy fáze rozpadu.

Stádium rozpadu: Zásoba a počet stromů starší generace klesá a do popředí se dostávají porosty nejmenších výškových tříd. Dochází zde k velkému nárůstu počtu jedinců obnovy. Fáze obnovy v tomto stádiu překrývá fázi dožívání. Tím dochází k nástupu přirozené obnovy.

## 4 Literární přehled

### 4.1 Smrk ztepilý – *Picea abies L. Karst*

Smrk ztepilý – dále jen smrk, je jehličnatý strom, který dorůstá výšek padesáti metrů. Koruna bývá stejnoměrná, špičatě kuželovitá. Rozšíření druhu zabírá větší část euroasijského kontinentu. Dřevina je přirozeným druhem střední Evropy v chladných a horských polohách nad 800 metrů nad mořem (AAS, RIEDMILLER 1993). Produkční optimum se u nás vyskytuje v nadmořských výškách 500 až 1 000 metrů. Podíl této dřeviny je 50,6 % (Zelená zpráva, 2015) a je naší nejvýznamnější dřevinou. Nároky na živiny i teplotu jsou malé, naopak na vlhkost půdy jsou nároky větší. Dřevina dává přednost svěžím až vlhkým hlubokým hlinitým půdám. V posledních desetiletích dochází k výraznému poškození smrkových monokultur znečištěným ovzduším (AAS, RIEDMILLER 1993).

Kůra smrku je šedá či červenohnědá, v pozdějším věku se mění v temně šupinovitou borku. Letorosty bývají lysé nebo slabě chlupaté. Jehlice odstávající na všechny strany, jsou přisedlé na malých, stopkovitě zúžených polštářcích hnědé barvy (AAS, RIEDMILLER 1993).

Plodnost smrku v zapojeném porostu nastává až po 50 letech a semenné roky probíhají v intervalech 5 až 8 let. (ÚRADNÍČEK, MADĚRA et al. 2001) Snížená schopnost generativního rozmnožování objevuje v oblastech při horní hranici lesa. Semenné roky v těchto podmínkách bývají řídké a klíčivost semen je relativně nízká v důsledku extrémních ekologických poměrů. Kvůli velké povrchové kamenitosti půd je také problém s uchycením semenáčků. Výsledek obnovy ovlivňuje také sníh a mráz (POLENO, VACEK et al. 2009).

Generativní množení je v těchto oblastech nahrazováno vegetativním množením. K tomuto množení dochází díky uléhání spodních větví sněhem až na silnou vrstvu humusu, kde dochází k vytvoření adventivních kořenů. Takto se udržují a zachovávají vzácné populace smrku v nejvyšších horských polohách, a to zejména v Krkonoších, Hrubém Jeseníku a Kralickém Sněžníku (POLENO, VACEK et al. 2009).

Smrk má povrchový kořenový systém, díky kterému potřebuje vyšší hladinu spodní vody, naopak stagnující vodu nesnese. Nejdůležitějším stresovým faktorem je vodní deficit a problém následného napadení stromu václavkou smrkovou (*Armillaria*

*ostoyae*). Dalšími houbovými patogeny působícími škody na smrkových porostech bývají pevník krvavějící (*Stereum sanguineum*) a kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*). Pevník krvavějící patří do skupiny ranových parazitů a je tedy sekundárním činitelem, který přichází v úvahu po poškození kmenů stromů primárním činitelem, kterým může být například vysoká zvěř. Stagnující hladina vody působí deformace kořenového systému a tím narušuje statickou stabilitu stromu. Smrk dovede díky svému povrchovému kořenovému systému osidlovat i mělké půdy jako například skřetovité půdy v okrajových pohořích (ÚRADNÍČEK, MADĚRA et al. 2001).

Z řady biotických škůdců můžeme jako nejzávažnější druh považovat lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), který je zástupcem podkorního hmyzu. Lýkožrout smrkový býval vždy druhem horských smrčín, odkud se rozšířil díky přirozené obnově i do nížin. V našich podmínkách mívá nejčastěji dvě generace ročně, včetně sesterských pokolení. Pokud jsou podmínky příznivé, výskyt pokolení se zvýší na tři za rok. Rojení lýkožrouta začíná v nižších polohách koncem dubna, naopak v horských oblastech se s ním můžeme setkat od druhé poloviny května až počátku června. Nejlepší podmínky pro výskyt lýkožrouta smrkového jsou v porostech 60 – 100letých smrků, kdy působí jako sekundární škůdce. Při silném přemnožení se stává i škůdcem primárním, kdy jsou zaznamenány škody i v porostech mladších věkových tříd (KŘÍSTEK, URBAN2013).



Obr. 1 - Poškození lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*), (Foto: Kábrtová Kateřina, 20.7.2016)

Dalším významným kůrovcem je lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*) a v posledních letech také lýkožrout severský (*Ips duplicatus*). Lýkožrout lesklý je druhem, který poškozuje především slabší kmeny, kmínky a větve oslabených nebo čerstvě pokácených či odumřelých smrků, méně často borovic a jiných jehličnanů. Řadí

se do skupiny podkorního hmyzu ve smrkových porostech různého věku. Nejčastěji se s tímto druhem můžeme setkat po sněhových či větrných kalamitách, především v tyčkovinách a na slabším těžebním odpadu. Většího významu nabývá také v porostech oslabených suchem a václavkou. Zdravé stromy jsou poškozovány za suchého a teplého léta, které důsledkem poškození odumírají. Starší stromy poškozují ve vrcholkových partiích a na větvích ještě dříve, než je spodní partie stromu napadena lýkožroutem smrkovým (KŘÍSTEK, URBAN 2013).

Posledním zmiňovaným kůrovcem na smrku je lýkožrout severský (*Ips duplicatus*), jehož vývoj probíhá v 40 až 60letých porostech. Požerky druhu jsou značně podobné požerkům příbuzného druhu lýkožrouta smrkového. Poškozené bývají stromy silně oslabené, pokácené, výjimečně přechází na stromy relativně zdravé (KŘÍSTEK, URBAN 2013).

Z řad motýlů je významným škůdcem smrku běkyně mniška (*Lymantria monacha*), která je řazena mezi kalamitní škůdce. Běkyně mniška se u nás začíná rojit od druhé poloviny července do první poloviny srpna, přičemž je aktivní po setmění. Přes den jsou jedinci tohoto druhu neaktivní a můžeme je vidět nehybně sedět na kůře stromů. Nově vylíhnuté housenky se objevují koncem dubna až začátkem května následujícího roku. Běkyně mniška působí největší škody na porostech 40 – 80letých, uměle založených, vyskytujících se v nadmořských výškách 400 až 700 metrů nad mořem (KŘÍSTEK, URBAN 2013).



Obr. 2 - běkyně mniška (*Lymantria monacha*), (Foto: Kábrtová Kateřina, 20.7.2016)

Neméně podstatným druhem je obaleč modřínový (*Zeiraphera griseana*), který se vyskytuje ve dvou biologických formách: modřínové a smrkové. Ve střední Evropě je škůdcem starých horských smrkových porostů. Obleč modřínový je škůdce kalamitní a při přemnožení může napadat i porosty mladší, přesněji tyčkoviny a mlaziny. Jeho

poškozením dochází k prosychání korun stromů a k výrazným ztrátám na přírůstu (KŘÍSTEK, URBAN 2013).

Významným zástupcem blanokřídlého hmyzu jsou ploskohřbetky (*Cephalcia*). KŘÍSTEK, URBAN (2013) uvádějí, že ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*) je škůdcem starších stejnorodých a stejnověkých smrkových porostů. Tento druh škodí žírem jehlic starších, letošní jehlice bývají nedotčené. Největší škody tvoří v mezernatých porostech na slunných jižních a západních svazích. Důsledkem jejich defoliace je fakt, že se snižuje přírůst, stromy se oslabují a snižuje se jejich odolnost vůči sekundárním škůdcům.

Z řad houbových patogenů je třeba zmínit václavku (*Armillaria sp.*), která je významným houbovým patogenem, který tvoří značné škody na smrku. Kmenem prorůstá plaměncovitě do výšek 1,3 m, tvoří bílou hnilobu a nejvíce je její výskyt zaznamenán v lokalitách, které jsou nevhodné pro růst smrku.

#### **4.2 Buk lesní – *Fagus sylvatica L.***

Buk lesní – dále jen buk, je listnatý strom volně rostlý, s krátkým kmenem a rozložitou korunou, dorůstající výšek až čtyřiceti metrů. Při růstu druhu v zapojeném porostu bývá kmen vysoko nevětvený, sloupovitý se štíhlou korunou. (AAS, RIEDMILLER 1993) Dřevina je druhem střední, západní a jižní Evropy. Na sever zasahuje do jižního Švédska, na východ do Volyně a Bukoviny (POKORNÝ, FÉR 1964).

POKORNÝ, FÉR (1964) uvádějí, že kůra stromů je stříbřitě šedá a hladká do vysokého stáří, nepuká a jen ve výjimečných případech tvoří borku. Letorosty bývají hnědé, metlovité a tenké. S postupným vývojem se barva větví mění na tmavě hnědošedou. Tento druh má pupeny podlouhle vřetenovité, přišpičatělé, skořicově hnědé barvy, delší než dva centimetry. Obalné šupiny bývají přitisklé, ve středu s tmavým pruhem. Listy druhu jsou střídavě postavené, vejčité, okraje na obvodu jsou celokrajné až oddáleně vlnitě zubaté. Do léta též jemně pýřité. Barva listů na líci je leskle zelená, naopak na rubu jsou alespoň při hlavním nervu a v úhlech bělavé chloupky. Květy tohoto druhu jsou jednodomé, různopohlavné. Plody, kterými jsou trojboké nažky, jsou uzavřené po dvou v osnitě, hnědavé tvrdé čišce. Ke zrání dochází v říjnu. Semenačky klíčí epigeicky.

K plození buku dochází mezi 20 až 40 rokem života, přičemž roli hraje, zda strom roste jako solitér nebo jako strom zapojený v porostu. Značným problémem při obnově lesa bukem je jeho nepravidelná fruktifikace (POLENO, VACEK et al. 2009). Vzhledem k tomuto faktoru je nutné, aby se bukvice skladovaly v dostatečném množství, které bude tvořit zásoby pro roky, kdy k fruktifikaci nedochází, čímž se docílí dostatku sadebního materiálu.

Limitujícím faktorem pro využití přirozené obnovy jsou v posledních letech druhy spárkaté zvěře, především tedy divoká prasata. Tato zvěř působí škody především konzumací značné části úrody bukvic. Mortalitu bukvic také působí různé druhy plísň plíseň buková (*Phytophthora cactorum*), plíseň šedá (*Botrytis cinerea*). Nejvýznamnějšími abiotickými činiteli, které tvoří mortalitu a jsou tedy faktorem ovlivňujícím přežívání bukvic, jsou jarní přísušky a silné mrazy. Na jaře dalšího roku můžeme pozorovat značné množství přirozené obnovy, avšak do dalších let přežívá jen část. Úspěšná přirozená obnova nastává v porostech bez výrazného zaplevelení nebo zabuřnění, anebo po mechanické přípravě půdy (POLENO, VACEK 2009).

Dřevina roste ve smíšených porostech od nížin do hor, například v Alpách se vyskytuje v nadmořské výšce 1 600 metrů. Upřednostňuje vlhké, v zimě mírné oceánské podnebí. Své optimum má tato dřevina ve čtvrtém vegetačním stupni. Neoptimálnější podmínky pro růst dřeviny jsou na vlhkých, středně hlubokých, volných, živných a většinou vápencových půdách, přičemž dokáže růst i na půdách nevápenných, kyselých. Dřevina je citlivá nejen na působení sucha, trvalého zamokření a přeplavení, ale i na pozdní a extrémní zimní mrazy. Dřevina je ve střední Evropě přirozeně silně konkurenční, hluboko kořenící, stínomilný strom (AAS, RIEDMILLER 1993). Po snížení zakmenění je buk náchylný na korní spálu způsobenou sluncem, především na strmých jižních stráních.

Rozšíření druhu je v nadmořských výškách 400 až 800 metrů, tvoří zde smíšené porosty i čisté bučiny. Dřevina tvoří smíšené porosty s dubem ve spodní hranici výskytu a v horní hranici přechází na takzvanou hercynskou směs, která je vytvářena porosty s jedlí, smrkem, popřípadě modřínem. Buk je pěstován pro jeho kvalitní dřevo, které má vysokou hustotu a hodí se na výrobu loupaných či krájených dýh nebo pro nábytkářský průmysl. Z bukvic se dříve lisoval olej (POLENO, VACEK et al. 2009).

Zastoupení buku u nás je zhruba 8,2 % (LČR 2015), přičemž přirozené zastoupení by mělo být 40 %, což uvádí stejný zdroj. Úbytek dřeviny je následkem průmyslové revoluce a kácení lesů pro důlní dřevo.

Významnými škůdci na buku jsou štetconoš ořeškový (*Orgyia antiqua*), stromovnice buková (*Phyllaphis fagi*), červec bukový (*Cryptococcus fagi*), dřevokaz bukový (*Xyloterus domesticus*), polník zelenavý (*Agrilus viridis*) i lesan hnědý (*Hylecoetus dermestoides*).

Štetconoš ořeškový (*Orgyia atiqua*) je široký polyfág, který napadá nejen listnaté stromy, ale i jehličnany. Napadány jsou především porosty středního věku, ale není výjimkou jeho výskyt ve všech věkových třídách. K poškození dochází žírem housenek, které nejdříve ožírají podrost a poté se přesouvají na dřeviny, kde žír probíhá od korun dolů. Koruny jsou poškozovány od obvodu ke kmeni (KŘÍSTEK, URBAN2013).

Ze mšic je důležitým škůdcem stromovnice buková (*Phyllaphis fagi*), která poškozuje především semenáčky a sazenice buku. Napadení jedinci projevují poškození svinutými listy, které společně s výhonky mohou usychat (KŘÍSTEK, URBAN2013).

Biotickým škůdcem, který poškozuje buky již oslabené suchem a vysokými teplotami je červec bukový (*Cryptococcus fagi*). Vyskytuje se na kůře spodní části buků v rozsáhlých koloniích. Silně napadené stromy tímto škůdcem vykazují poškození hnědnutím, praskáním a mokváním kůry a kambia (KŘÍSTEK, URBAN2013).

Technickým škůdcem buku je dřevokaz bukový (*Xyloterus domesticus*), který působí žír chodbami ve dřevě, které pronikají šikmo do kmene. Mladí brouci během svého žíru okusují také mycelia ambroziových hub, což působí zčernání vzniklého požerku. Dřevokaz bukový je druhem polyfágní, může se objevit i na jiných listnatých stromech. Druh je sekundární škůdce, napadající dřeviny oslabené, prolámané, vyvrácené nebo pokácené, je možné ho ovšem najít i na pařezech. Příležitostně může působit žír i v bukových mlazinách (KŘÍSTEK, URBAN2013).

Polník zelenavý (*Agrilus viridis*) je dalším významným druhem, který se může objevovat na jedincích buku lesního. Tento druh je škůdcem sekundárním, který napadá jedince oslabené především suchem nebo starší chřadnoucí jedince. Dospělci působí žír na listech, oproti tomu larvy provádí žír v lýku a na povrchu běli. Napadené dřeviny chřadnou a může dojít i k odumření jedinců (KŘÍSTEK, URBAN2013).



Posledním zmiňovaným druhem působícím škody na bukových porostech je lesan hnědý (*Hylecoetus dermestoides*). Podle popisů, které uvádí KŘÍSTEK, URBAN (2013) můžeme říci, že je výše zmiňovaný druh významným technickým škůdcem dřeva. Jeho působení je závislé na výskytu ambroziových hub, které slouží jako potrava pro larvy. Díky tomuto poznatku lze říci, že je jeho zvýšený výskyt odpovídající rokům bohatým na srážky. Druh bývá označován i jako sekundární fyziologický škůdce břízy, buku a jiných dřevin.

#### **4.3 Javor horský (klen) – *Acer pseudoplatanus* L.**

Javor klen – dále jen javor, je statný strom dorůstající do výšky třicet až čtyřicet metrů a průměru i přes dva metry patřící do čeledi *Aceraceae*. Tento druh je dřevinou střední a jižní Evropy, kdy na sever dosahuje jen do Lužice a středního Polska, na východ do jihozápadní části Ukrajiny. V České Republice je druh rozšířen od pahorkatin vysoko do hor, až do nadmořských výšek 1 100 – 1 400 metrů. Vyskytuje se především na balvanitých sutích, podél potoků a ve vlhčích úžlabinách. Preferuje spíše vyšší vzdušnou vlhkost a středně vlhké bohatší půdy. Javor klen je dřevina polostinná, mírně citlivá vůči tuhým mrazům, ceněná v lesnictví i v parcích (POKORNÝ, FÉR 1964).

Dřevina si do věku zhruba 50 let udržuje hladkou šedou kůru, která se ve stáří mění na tmavošedou, šupinovitě až deskovitě odlupčivou. Letorosty jsou zelenavě šedé, starší šedohnědé, přičemž postranní větévky bývají zkrácené. Pupeny jsou vstříčné, křížmostojné, na konci větévky po třech, přičemž prostřední pupen je největší. Javor klen má pupeny vejčité až přišpičatělé, obalné šupiny má zelné, hnědě lemované. Listy javoru klenu jsou vstříčně postavené, pěti až sedmi laločné, deset až šestnáct centimetrů velké. Laloky jsou mělké, nezařezávají se ani do poloviny čepele. Okraj listu je po celém obvodu nerovnoměrně pilovitý. Líc listů je tmavě zelený, naopak rub je šedozelený. Květy rozkvétající po olistění, zejména v květnu, jsou uspořádány do převislých hroznů zelenavě žluté barvy. Plodem jsou srostlé dvounažky, visící v nícím, hroznovitém plodenství. Křídla nažek svírají ostrý úhel, na konci se zužují. Dvounažky jsou hnědé, kulovité. Semenáček klíčí epigeicky (POKORNÝ, FÉR 1964).

POLENO, VACEK et al. (2009) uvádějí, že javor klen začíná plodit kolem 25 roku a celkem hojná fruktifikace probíhá téměř každoročně. Distribuce semen je snazší než například u buku. Kvetení probíhá později, čímž e javor brání vůči pozdním mrazům,

kteřé by mohly kvetení a fruktifikaci ohrozit. Mráz působí také škody kmene, kterými jsou mrazové trhliny.

Nejvýznamnější chorobou javoru klenu i ostatních druhů javorů je svařtělka javorová (*Rhytisma acerinum*). Největší škody jsou tímto druhem způsobeny na mladých jedincích, převážně v lesních školkách. Choroba se projevuje vznikem skvrn, které jsou nejprve žluté barvy. Žluté skvrny postupně mění svou barvu a zvětšují se, čímž dochází ke vzniku černých skvrn, které dosahují velikosti 7 až 10 mm. Pokud je dřevina silně napadena, listy padávají. Pouze na javoru klenu vykazuje škody příbuzná houba *Rhytisma punctatum*.

#### **4.4 Jeřáb Ptačí – *Sorbus aucuparia* L.**

Jeřáb ptačí – dále jen jeřáb, je druhem dřeviny dorůstající výšek až dvaceti metrů, který vytváří vejčitou korunu. Výskyt této dřeviny je po celé Evropě. Areál rozšíření zasahuje až daleko do Sibíře. V České republice je druhem rostoucím od nížin až po vysokohorskou hranici lesa do nadmořských výšek 1 300 – 1 600 metrů. Výhodou tohoto druhu je jeho odolnost vůči mrazům, nenáročnost na lehkost půd a schopnost zmlazovat se i na silnějších vrstvách hrabanky. V mládí je dřevinou pohostinnou, vestám světlomilnou. V lesnictví je využíván na obnovu holosečí, vývratišť a kalamitních holin, především v horských polohách (POKORNÝ, FÉR 1964).

POKORNÝ, FÉR (1964) uvádějí, že dřevina si dlouho podržuje hladkou, šedohnědou kůru, která se až ve stáří mění na hladkou, nitkovitě odlupčivou borku. Co se týče letorostů tohoto druhu, uvádí se, že jsou přímé, metlovité, leskle červenohnědé, s popelavým povlakem. Starší letorosty ovšem bývají šedé až černohnědé. Pupeny má tento druh střídavé, dlouze kuželovité, černofialové barvy, hedvábně chlupaté, což je pro tento druh charakteristické. Terminální pupen je značně větší než pupeny postranní. Listy jsou složené, lichozpeřené, střídavě postavené. Obvod listů je pilovitý. Květy bílé barvy jsou uspořádané v bohatých chocholičnatých latách a okvětní lístky zpravidla opadávají. Ke kvetení dochází koncem května a v červnu. Plodem jsou malvice jasně červené barvy, které dozrávají v září. Semenačky klíčí epigeicky.

Plodnost dřevin nastává v brzkém věku, a to již od 15 let plodí téměř každoročně velké množství semen. Šíření semen je zoochorní, tedy za pomoci ptactva či jiné zvěři.

## **5 Materiál a metodika**

### **5.1 Metodika terénních prací**

#### **5.1.1 Výběr vhodných lokalit**

Lokality byly voleny s ohledem na nadmořskou výšku, dřevinnou skladbu a stáří porostu. Porosty byly vybrány na základě nadmořské výšky, která zobrazuje jednotlivé vegetační stupně, které se ve zkoumané lokalitě vyskytují. Zkoumané území se nachází v oblasti Východních Čech. Plochy byly vybrány od nejvyššího vrcholu Orlických hor – Velké Deštné po nižší plochy v okolí města Solnice. Co se týká dřevinné skladby, bralo se v úvahu zastoupení hlavních edifikátorů, kterými jsou buk lesní (*Fagus sylvatica*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Pro získání odpovídajících dat bylo třeba, aby porosty byly starší osmdesáti let.

K měření byly brány v úvahu stromy úrovnňové a nadúrovnňové. U těchto stromů byla největší pravděpodobnost poškození abiotickými činiteli a byl u nich znatelný pravidelný roční přírůst. Podúroveň se nebrala v úvahu v rámci této práce, jelikož byl proveden výběr pouze nadúrovnňových a úrovnňových stromů kvůli velkému množství dat. Měření podúrovnňových stromů by mohlo naměřená data ovlivnit, což bylo nežádoucí. V porostech se měřily pouze vybrané stromy tak, aby charakterizovaly celý porost, nejen jeho část. Počet stromů měřených v jednotlivých porostech byl různý s ohledem na velikost porostu.

#### **5.1.2 Dendrometrické šetření**

Z dendrometrického hlediska byly měřeny tyto charakteristiky: výška stromů, průměr stromů v 1, 3 metrech, výška nasazení koruny, výška nejširší části koruny, úhel větví, šířka koruny, tloušťka větví. Každá charakteristika byla zjišťována na základě předem stanovených postupů.

Výška stromu byla zjišťována pomocí laserového dálkoměru a výškoměru Nikon Forestry Pro. ADOLT et. al (2013) definuje výšku stromu jako svislou vzdálenost mezi horizontální rovinou protínající nejvyšší vegetační orgán stromu a horizontální rovinou protínající patu kmene. Tato charakteristika byla měřena z vhodného místa v porostu tak, aby bylo vidět na patu i vrchol stromu. Minimálně tato vzdálenost činní jednu výšku měřeného stromu. Nejprve byl výškoměr zacílen na jakékoliv místo na

kmeni, poté na patu kmene a na závěr na vrchol. Po těchto úkonech byla zobrazena výsledná výška na displeji přístroje a daná hodnota zapsána do tabulek.

Průměr stromů, respektive výčetní tloušťka stromu je jednou z nejdůležitějších taxačních veličin a lze definovat jako vzdálenost rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na osu kmene. Charakteristika byla zjišťována ve výšce 1,3 m od paty kmene. K určení místa pro měření výčetní tloušťky byla použita měrná lať. Pozornost bylo nutné věnovat členitosti terénu, aby bylo dobře určeno místo měření. Při měření bylo použito tzv. křížové měření, kdy se prováděly dvě měření kolmo na sebe při zachování roviny měření. V bodech styku ramen průměrky a stromu je nutné, aby byly odstraněny nečistoty jako odloupená kůra či lišejníky. Ramena průměrky byla přiložena tak, aby se dotýkala kmene stromu a měření bylo provedeno v okamžik, kdy došlo k prvnímu odporu kmene vůči průměrce. V rovinatém terénu se sklonem maximálně  $10^\circ$  se měřičské místo umísťovalo na stranu přivrácenou ke středu plochy, naopak v terénu se sklonem nad  $10^\circ$  se měřičské místo vždy umístilo na tu stranu, která byla přivrácena ke svahu. Pokud došlo k případu, že byla nerovnost v místě výčetní tloušťky, bylo třeba místo měření posunout, a to maximálně o 10 cm. Místo měření tudíž bylo ve výšce 1,2 – 1,4 m od paty stromu. Pokud ovšem i v tomto rozmezí byla nerovnost, tloušťka se změřila nad a pod nerovností, ve stejné vzdálenosti od výšky 1,3 m, a zjištěné hodnoty se zprůměrovaly (ADOLT et. al 2013). Na samotné měření byla použita hliníková průměrka Kinex 100 cm.

Výška nasazení koruny byla měřena stejným přístrojem jako výška stromu, tedy laserovým dálkoměrem a výškoměrem Nikon Forestry Pro. Dle ADOLTA et. al (2013) je výška definována jako svislá vzdálenost mezi začátkem živé koruny a horizontální rovinou paty kmene. Počátkem živé koruny byla myšlena první živá větev. Tato taxační veličina byla měřena u všech stromů, u kterých byla měřena výška stromu. U jehličnanů bylo považováno za nasazení koruny první přeslen, ve kterém byly minimálně dvě živé větve, které byly součástí koruny. Pokud byl tento přeslen oddělen od živé koruny, byl za nasazení koruny považován začátek koruny stromu. U listnatých dřevin se považuje za místo nasazení koruny první rozdvojení osy kmene nebo místo, kde začíná souvislá živá koruna.

Výška nejširší části koruny byla měřena v místě, které bylo vybráno za nejširší místo živé koruny. Výškoměrem bylo zacíleno na jakékoliv místo na kmeni stromu,

poté se zaměřilo na patu stromu, a nakonec na vybrané nejširší místo živé koruny. Tato charakteristika byla měřena u stejných stromů, u kterých byly měřeny ostatní veličiny. Určení nejširšího místa koruny bylo velmi subjektivní.

Další měřenou veličinou byl úhel nasazení větví. Tato veličina se zjišťovala okulárním odhadem. Cílem bylo odhadnout, jaký úhel svírají větve s kmenem stromu. Měření bylo prováděno z dostatečné vzdálenosti od stromu tak, aby byly vidět všechny větve na celé koruně. Pokud bylo zjištěno, že jednotlivé větve v koruně svíraly různý úhel, tyto hodnoty se zprůměrovaly a tím se určil úhel nasazení větví v koruně. Toto hodnocení záleželo na zkušenostech měřiče a jeho vcítění do dané problematiky.

Šířka koruny byla měřena pomocí metru pod korunou stromu. Zjišťovala se na každou světovou stranu, tedy sever, jih, východ a západ. Zapotřebí bylo znát orientaci porostu, abychom určili dobře světové strany. Metr byl přiložen ke kmeni stromu a natažen po místo, kde končily nejdelší větve, které byly viditelné.

Tloušťka větví byla okulárně posouzena pohledem do jednotlivých korun stromů a rozdělena do tří kategorií, a to na větve hrubé, střední a jemné. Při této charakteristice hodně záviselo na subjektivním pohledu měřiče.

Tvar koruny se hodnotil opět okulárně. Zjišťováno bylo postavení větví v koruně, jejich pravidelné rozmístění a tvar, který zobrazovaly.

### **5.1.3 Hodnocení zdravotního stavu**

Hodnocení zdravotního stavu nebylo zaměřené pouze na jednice, kteří podléhali dendrometrickému měření. Porost byl hodnocen komplexně pochůzkou, při které bylo zjištěno, v jaké míře je porost poškozen. Hodnocení se vztahovalo jak na abiotické, tak biotické činitele. Jednotlivé charakteristiky byly hodnoceny s ohledem na nadmořskou výšku. Důvodem bylo zajištění výskytu poškození jednotlivými činiteli ve vztahu k nadmořské výšce.

Zdravotní stav sledovaných dřevin byl zjišťován na základě poškození jednotlivých stromů. U smrku ztepilého bylo zkoumáno zbytnění oddenku za cílem zjistit, zda je strom poškozený václavkou smrkovou (*Armillaria ostoye*). Zároveň byla také sledovaná defoliace stromů a poškození kmene. U všech stromů bylo sledování zaměřeno na poškození mechanické, které se projevovalo odřeninami či prasklinami na kmenech. Toto poškození mohlo být způsobeno při těžbě, která se v porostech

prováděla v průběhu pěstování porostu. Poškození sněhem bylo zjišťované na základě korunových zlomů dospělých jedinců. Hodnocení bylo zaměřeno také na bajonety či zlomy a na způsob jejich možného vzniku. Poškození zvěří bylo hodnoceno pro okus, loupání i ohryz. V průběhu měření byly zaznamenávány poškození bleskem. Zjišťovány byly také vady kmene, které jsou podstatné pro další využití dřevní hmoty. Z těchto vad bylo hodnocení zaměřeno zejména na mrazové kýly, suky a boule.



Obr. 3 - Poškození sněhem na smrku, (Foto: Kábrtová Kateřina, 25.7.2016)

## 5.2 Metodika kancelářských prací

Naměřená data bylo potřeba roztrždit nejprve do porostů, ve kterých bylo prováděno měření. Tímto rozdělením bylo získáno také rozčlenění jednotlivých porostů dle nadmořské výšky, jelikož pro každý porost byla charakteristická nadmořská výška tak, aby byl zachycen celý transekt hor od nejvyššího vrcholu do údolí. Dalším krokem bylo rozdělení naměřených dat dle jednotlivých dřevin.

Dřeviny byly hodnoceny podle rozdělení do vegetačních stupňů, které provedl Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. Vzhledem k minimálním rozdílům v nadmořských výškách mezi jednotlivými vegetačními stupni, byla data přehodnocena podle rozdělení vegetačních stupňů, které se vyskytují v Karpatech. Díky tomuto rozdělení bylo umožněno porovnání růstových vlastností buku lesního s hodnotami, které naměřil Bc. Josef Mikulenčák ve své diplomové práci.

Vyhodnocení dat probíhalo dvěma metodami. První metoda zahrnovala vyhodnocení výšky stromu, tloušťky stromu ve výčetní výšce, výšku nasazení koruny, výšku nejširší části koruny, šířku koruny a úhel nasazení větví. Tyto charakteristiky

byly vyhodnocovány jako průměry z naměřených dat pro danou nadmořskou výšku a danou dřevinu. Tato průměrná hodnota byla zaokrouhlena na jedno desetinné místo.

Druhá metoda vyhodnocení zahrnovala poškození, tvar koruny, tloušťku větví, růst kmene, hrubost borky a točitost kmene. Pro tyto charakteristiky bylo zjišťováno jejich procentické zastoupení v objemu všech naměřených dat pro každou měřenou dřevinu a nadmořskou výšku.

Všechny zjišťované charakteristiky byly následně rozděleny do přehledných grafů spojnicových, sloupcových či výsečových.

Každá dřevina na konci měření byla popsána výše zmíněnými jednotkami, které poskytují představu o průměrném stromu dané dřeviny v určité nadmořské výšce.

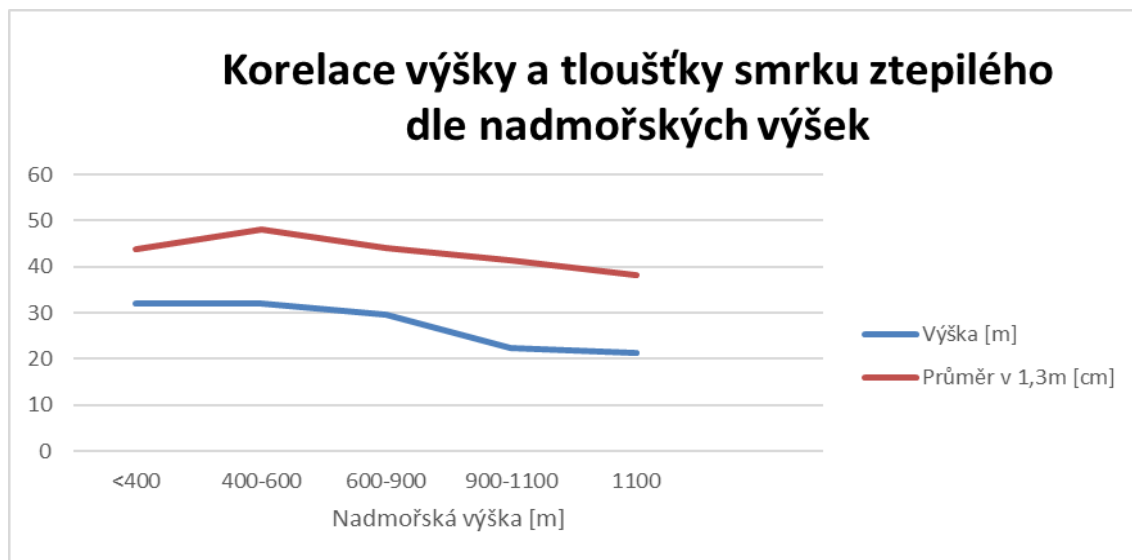
Hodnocení celkového zdravotního stavu bylo vyhodnoceno vzhledem k poznatkům získaným během měření. Následně byl zdravotní stav současný se zdravotním stavem v letech předchozích.

## 6 Výsledky

### 6.1 Zjištěná charakteristika růstových projevů hlavních edifikátorů

#### 6.1.1 Růstové projevy smrku ztepilého

Z grafu korelace výšky a tloušťky můžeme poukázat na závislost obou charakteristik na nadmořské výšce. Zároveň lze vyčíst, že výška smrku stoupá či klesá zároveň s tloušťkou. Nejmenších dimenzí dosahuje smrk v nadmořských výškách nad 1 100 m n. m., což může být způsobeno nepříznivými podmínkami, které nedovolují smrku dorůst takových dimenzí, kterých dosahují v nižších nadmořských výškách. Výška smrku zde dosahuje pouze 21,3 metrů a průměr 38,2 cm. Výška i průměr se postupně zvyšují v závislosti na snižování nadmořské výšky. V nadmořských výškách 900 až 1 100 m n. m. smrk dorůstá dimenzí větších, a to výšek 22,4 m a průměrů 41,3 cm. Pokud se dostaneme níže do nadmořských výšek 600 až 900 metrů narazíme na průměrnou výšku smrku 29,7 m a průměr 44,2 cm. Největších dimenzí smrk dorůstá v nadmořských výškách od 600 metrů níže. Tento projev může být způsoben živnějšími a bohatšími stanovištními podmínkami, které se ve vyšších nadmořských výškách nenachází.

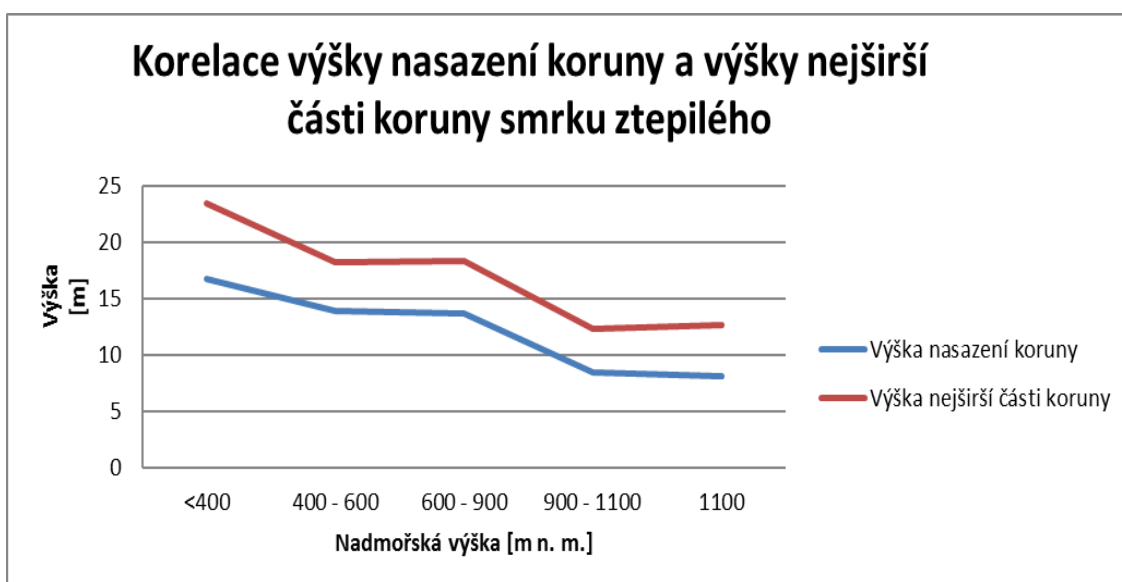


Obr. 4 - Zobrazení výšky a tloušťky smrku ztepilého

Na následujícím grafu je znázorněn průběh výšky nasazení koruny a výšky nejširší části koruny v závislosti na nadmořských výškách. Z grafu lze vyčíst, že výška nasazení koruny se mění spolu s výškou nejširší části koruny. Můžeme konstatovat, že nejvýše nasazená koruna a výška nejširší části koruny mají nejvyšší hodnoty



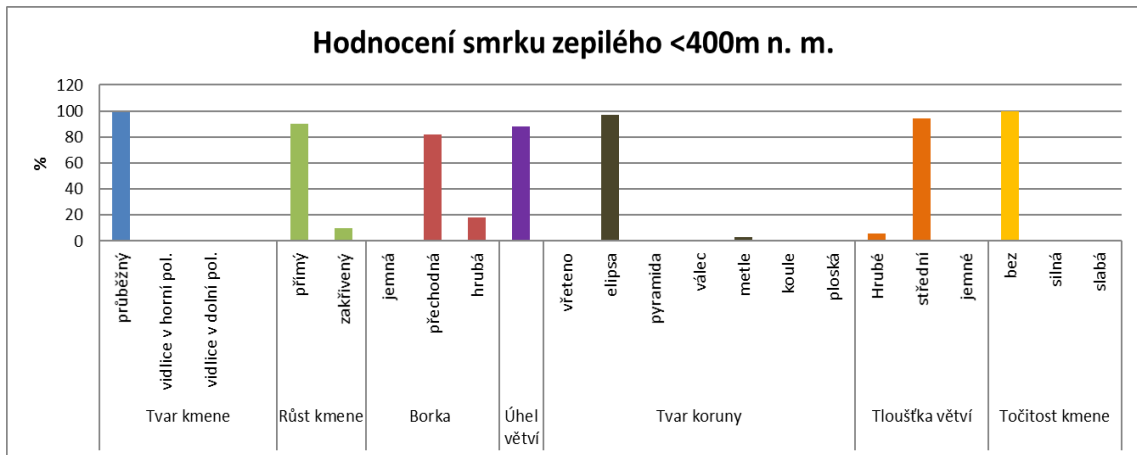
v nadmořských výškách pod 400 metrů. S rostoucí nadmořskou výškou se snižuje i výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny. V nadmořských výškách pod 400 metrů dosahuje výška nasazení koruny 16,7 m, v nadmořských výškách 400 až 600 metrů dosahuje 13,9 m, v nadmořských výškách 600 až 900 je podobná jako v předchozím případě 13,7m. U nadmořských výšek 900 až 1 100 se rapidně výška nasazení koruny snižuje na 8,5m a u nadmořských výšek nad 1 100 metrů až na 8,2m. Podobné je to s výškou nejširší části koruny. V nadmořských výškách do 400 metrů dosahuje výška nejširší části koruny 23,5m, v následujícím rozmezí 400 až 600 metrů nad mořem se výška nejširší části koruny dostává do 18,2m, poté se o minimální rozdíl zvyšuje na 18,4m v nadmořských výškách 600 až 900 metrů. V nadmořských výškách nad 900 metrů je již znatelný pokles výšky nejširší části korun na hodnoty kolem 12m.



Obr. 5 - Výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny smrku ztepilého

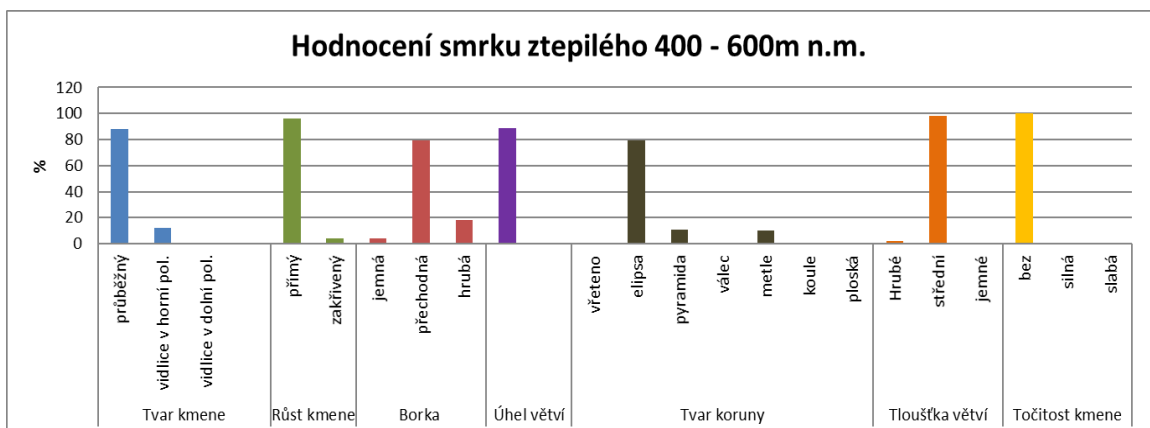
V níže uvedeném grafu jsou znázorněny jednotlivé zjišťované charakteristiky pro druhy měřené v nadmořské výšce do 400 metrů. V tomto rozmezí bylo měřeno 114 stromů. V této nadmořské výšce dominovali jedinci s průběžným kmenem 99 %, pouze nepatrné 1 % tvořili jedinci s vidlicí v horní polovině kmene. Zároveň 90 % ze všech hodnocených jedinců zaujímali jedinci s přímým růstem kmene. Zbýlých 10 % tvořili jedinci s kmenem zakřiveným. Přechodná borka byla zjištěna v 82 % případech, zbylých 12 % patřilo borce hrubé. Úhel větví měřený od kmene stromu nabýval hodnot 88°. U 97 % byla koruna vyhodnocena jako elipsovité, naopak 3 % tvořily koruny metlovitého tvaru. Zároveň byla hodnocena tloušťka větví. U 94 % zhodnocených

stromů byly větve považovány za střední a dalších 6 % za hrubé. Točitost nebyla zaznamenána ani na jednom jedinci.



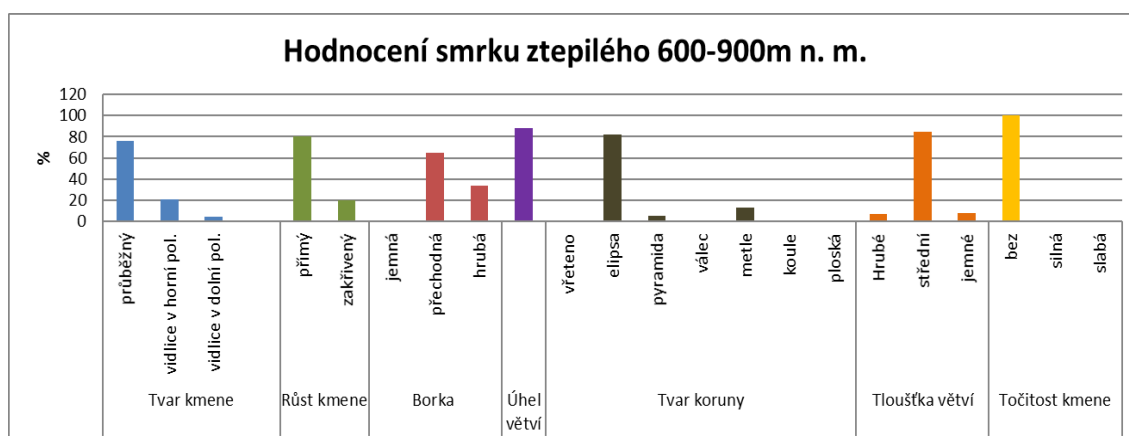
Obr. 6 - Hodnocení smrku ztepilého <400 m n. m.

Dendrometrické charakteristiky znázorněné v následujícím grafu se vztahují k nadmořským výškám od 400 do 600 m n. m. Hodnocením prošlo 83 jedinců. Při hodnocení tvaru kmene vykazovalo 88 % jedinců průběžný tvar kmene, naopak u 12 % byla zjištěna vidlice v horní polovině kmene. Růst kmene byl v 94 % případů přímý, pouze u 4 % zakřivený. Borka, stejně jako v předchozí nadmořské výšce, převládá přechodná (79 %), ale své zastoupení tu má i borka jemná (4 %) a hrubá (18 %). Úhel nasazení větví od kmene je 89°. Střední tloušťka větví byla vyhodnocena u 96 % jedinců a hrubá tloušťka větví u 4 % jedinců. Nejčastějším tvarem koruny byla elipsa. Z celkového počtu hodnocených stromů zaujímala 79 %. Skoro stejného zastoupení z vybraných stromů zaujímala pyramida s 11 % a metle s 10 %. Točitost se neprojevila u žádného jedince.



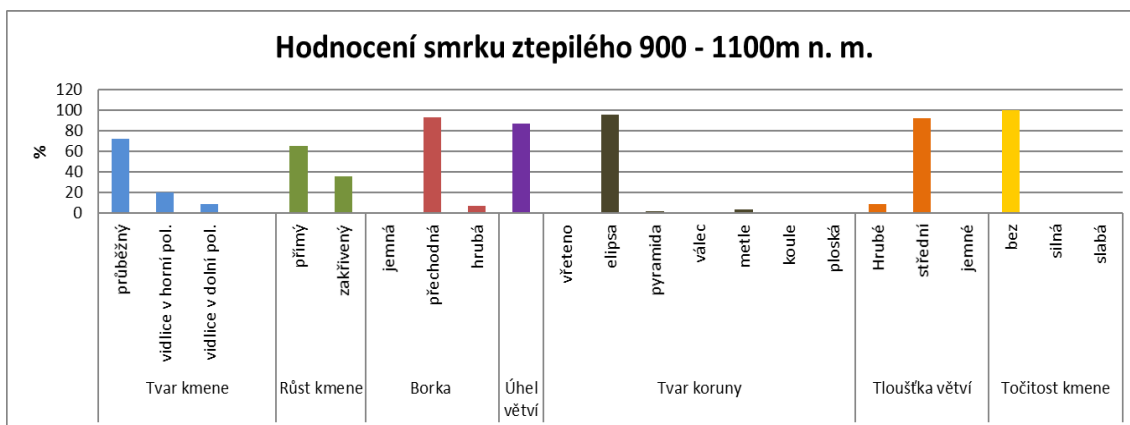
Obr. 7 - Hodnocení smrku ztepilého 400 - 600 m n. m.

Zhodnocení růstových projevů v nadmořských výškách 600 až 900 m n. m. je uvedeno v následujícím grafu. Hodnocení proběhlo u 771 smrků, počet hodnocených jedinců byl největší ze všech hodnocených rozpětí. Při hodnocení tvaru kmene bylo zaznamenáno 75 % jedinců s kmenem průběžným, 21 % jedinců, u kterých byla vyhodnocena vidlice v horní polovině kmene a 4 % jedinců s vidlicí v dolní polovině kmene. Růst kmene přímý se projevil u 80 % jedinců, zbylých 20 % jedinců vykazovalo zakřivený růst kmene. Borka byla projevna ve všech třech kategoriích. Jemná borka zaujímala pouze 1 % z hodnocených jedinců, 65 % náleželo borce přechodné a 34 % borce hrubé. Nejčastěji zastoupeným tvarem koruny byla elipsa, která byla zastoupena 82 %. U 5 % stromů byl zaznamenán pyramidovitý tvar koruny a u 13 % metlovitý tvar. Střední větve mají jako v předešlých nadmořských výškách největší zastoupení (85 %). Hrubé větve byly zaznamenány u 7 % jedinců a jemné větve u 8 % jedinců. Točitost kmene se neprojevila u žádného jedince.



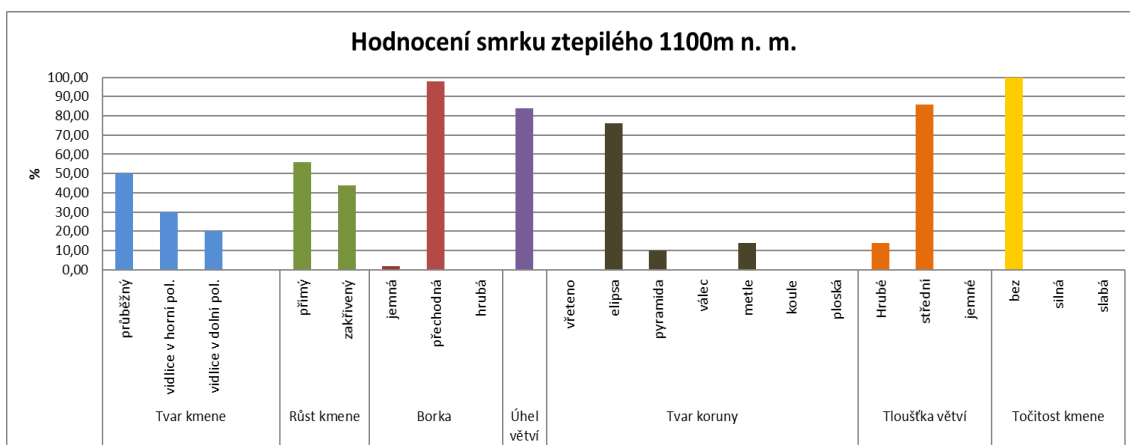
Obr. 8 - Hodnocení smrku ztepilého 600 - 900 m n. m.

Znázornění jednotlivých růstových projevů v nadmořských výškách 900 až 1 100 m n. m. je uvedeno v následujícím grafu. V tomto rozmezí nadmořských výšek bylo změřeno 121 stromů. Nejvýraznější zastoupení u charakteristiky tvaru kmene má průběžný tvar, který byl zaznamenán na 72 % jedincích. Vidlice v horní polovině byla vyhodnocena u 20 % jedinců a vidlice v dolní polovině u 8 % ze všech hodnocených jedinců. Při hodnocení růstu kmene bylo 65 % smrků s přímým růstem kmene a 35 % jedinců s růstem kmene zakřiveným. Nejvýrazněji zastoupený tvar koruny je elipsa (96 %). Minimálně je zastoupen tvar pyramidovitý (1 %) a metlovitý (3 %). Stejně jako v předchozích nadmořských výškách se nejčastěji projevuje přechodná borka (92 %) a v malé míře je zastoupena hrubá borka (8 %). U žádných smrků v těchto nadmořských výškách nebyla zjištěna točitost kmene.



Obr. 9 - Hodnocení smrku ztepilého 900 - 1 100 m n. m.

Zhodnocení v následujícím grafu je pro růstové projevy smrku v nadmořských výškách nad 1 100 metrů, ve kterých bylo hodnoceno 80 smrků ztepilých. V těchto nadmořských výškách se nejvýrazněji projevují stromy s vidlicí v horní a dolní polovině kmene. Vidlice v horní polovině kmene byla vyhodnocena u 30 % smrků a vidlice v dolní polovině u 20 % smrků. Průběžných jedinců bylo 50 %. Převládá růst kmene přímý (56 %), ovšem zakřivený růst kmene již měl také značné zastoupení (44 %). Nejčastější tvar koruny byl elipsovitý s výskytem 76 %, druhým nejčastějším metlovitý s výskytem 14 %. Posledním tvarem koruny byl pyramidovitý tvar, který byl vyhodnocen u 10 %. Tloušťka větví střední se projevila u 86 % měřených smrků a tloušťka větví hrubá u 14 %. Poslední hodnocenou charakteristikou byla točitost kmene, která nebyla prokázána ani u jednoho jedince.

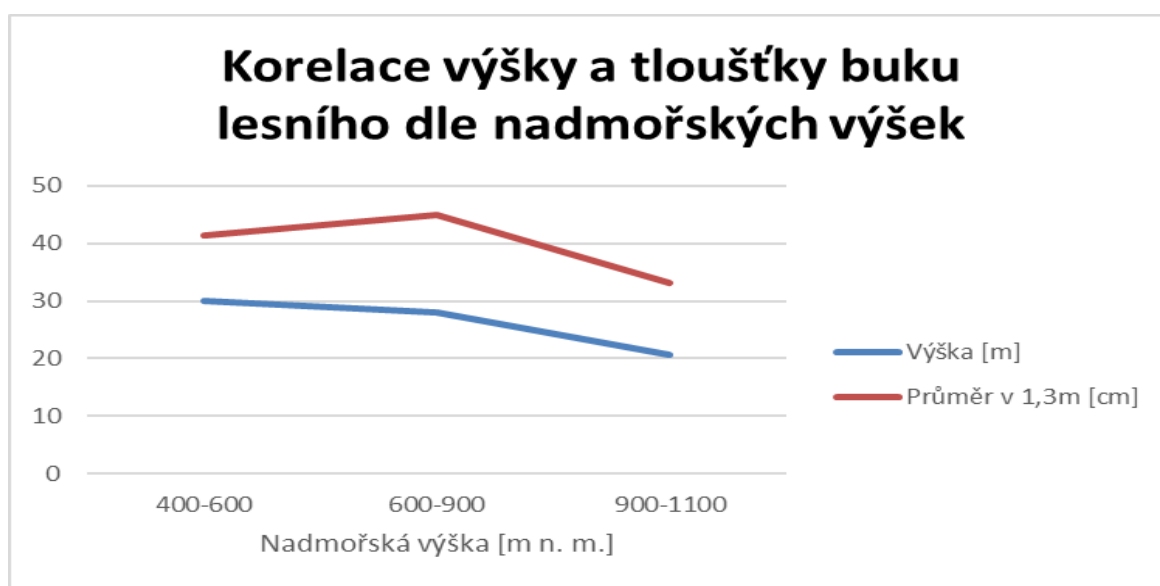


Obr. 10 - Hodnocení smrku ztepilého > 1 100 m n. m.

### 6.1.2 Růstové projevy buku lesního

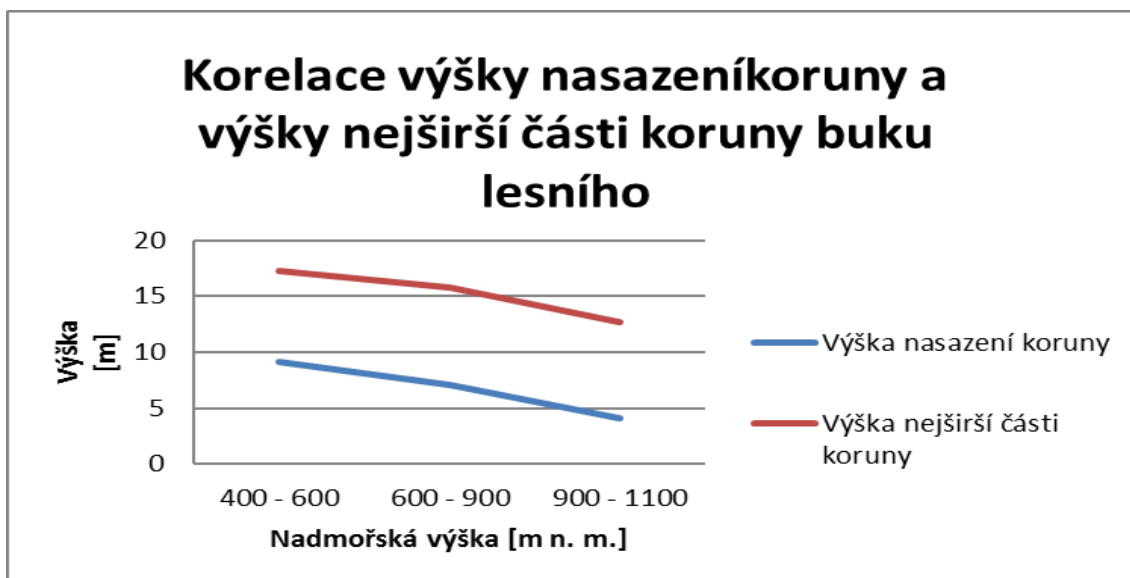
Graf korelace výšky a tloušťky buku znázorňuje průběh jednotlivých veličin v závislosti na nadmořské výšce. Buk byl měřen ve třech rozpětích nadmořských výšek, a to 400 až 600 m n. m., 600 až 900 m n. m. a 900 až 1 100 m n. m. V nadmořských

výškách do 400 metrů dosahoval buk výšek 30 m a tloušťek 43,1 cm, což je výsledkem kladného působení srážek, které jsou důležité pro výskyt buku. Porovnájí –li se tloušťky mezi rozmezím do 400 metrů a 400 až 600 metrů, lze vyčíst, že tloušťka se lehce zvyšuje na hodnotu 44,9 cm, naopak výška buku klesá na hodnotu 27,9 m. V rozpětí 600 až 900 m n. m. můžeme pozorovat klesající tendenci. Buky vykazují menší tloušťkové i výškové přírůsty, což je důsledkem negativního vlivu klimatických podmínek. Buky vykazovali výšku zřetelně nižší 20,6 m a tloušťku 33,1 m. V nadmořských výškách nad 1 100 metrů nebyly buky hodnoceny.



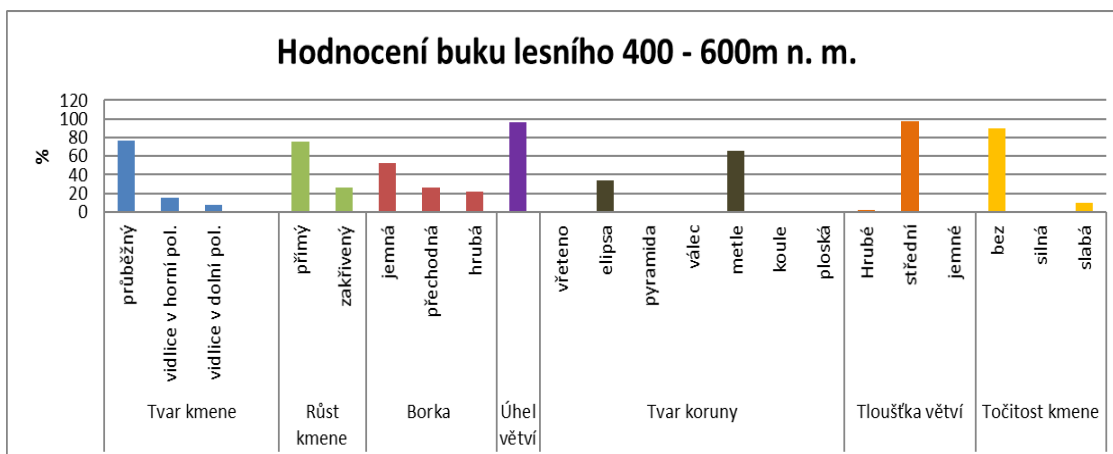
Obr. 11 - Hodnocení výšky a tloušťky buku lesního

Korelace výšky nasazení koruny a výšky nejširší části koruny buku lesního v závislosti na nadmořských výškách je uvedeno v následujícím grafu. Z tohoto grafu lze vyčíst, že výška nasazení koruny i výška nejširší části koruny se vzrůstající nadmořskou výškou klesá. V 400 až 600 m n. m. dosahují výšky nasazení koruny 9,1 m, přičemž výška nejširší části koruny se nacházela v 17,3m. V nadmořských výškách 900 až 1 100 metrů se výška nasazení koruny snižuje oproti předchozímu rozpětí na 7,1 m a výška nejširší části koruny na 15,8m. V nejvyšších nadmořských výškách, kde byl hodnocen buk lesní, se výška nasazení koruny posunula až na 4,1 m a výška nejširší části koruny na 12,7m.



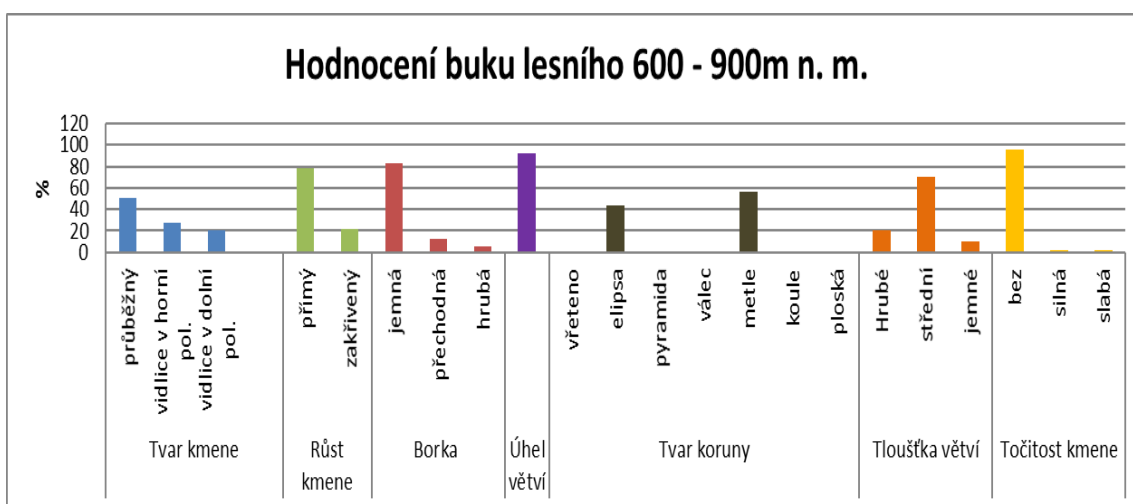
Obr. 12 - Výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny buku lesního

V následujícím grafu je uvedeno zastoupení jedinců v jednotlivých charakteristikách. V nadmořských výškách 400 až 600 metrů bylo hodnoceno 54 jedinců. Nejčastěji zastoupeným tvarem kmene tvar přímý, který byl pozorován na 77 % buků. Vidlici v horní polovině vykazovalo 15 % hodnocených buků a 8 % buků vykazovalo vidlici v dolní polovině. Přímý růst kmene byl vyhodnocen u 75 % buků a 25 % mělo kmen zakřivený. Více než polovina hodnocených buku měla jemnou boru (52 %). Zastoupení přechodné a hrubé borky bylo podobné. Přechodnou borku tvořilo 26 % jedinců a borku hrubou 22 % jedinců. Úhel nasazení větví od kmene byl 96°. Nejčastějším tvarem koruny byla metle (66 %), zbylá 34 % část byla charakterizována tvarem elipsovým. Zároveň byla hodnocena tloušťka větví, která byla v 98 % střední a pouze ve 2 % hrubá. U 90 % buků nebyla znatelná točitost kmene, u 10 % byla charakterizována točitost kmene slabá.



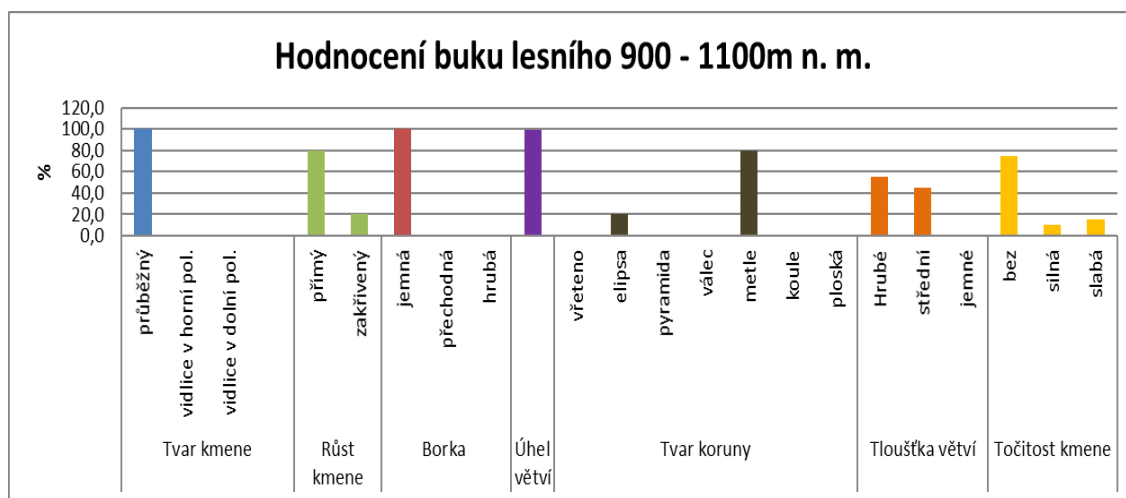
Obr. 13 - Hodnocení buku lesního 400 - 600 m n. m.

V grafu uvedením níže je uvedeno hodnocení buku v nadmořských výškách 600 až 900 metrů, kde bylo hodnoceno 65 jedinců. Zde se již setkáváme s větším zastoupením jedinců s vidlicí v horní polovině, která byla zjištěna na 28 % buků a na 21 % buků se projevovала vidlice v dolní polovině kmene. U 51 % hodnocených buků byl kmen průběžný. Růst kmene přímý byl vyhodnocen u 78 % buků a u 22 % buků byl růst kmene zakřivený. Jedinci měli nejčastěji borku jemnou (83 %), přechodnou (12 %) a nejméně se vyskytovala borka hrubá (5 %). Průměrný úhel nasazení větví od kmene byl 92°. Koruna větví byla v 56 % metlovitého tvaru a u 44 % byla koruna elipsovité. U 70 % buků byla tloušťka větví střední, hrubých větví bylo 20 % a jemných větví 10 %. Bez točitosti kmene bylo 96 % jedinců, u 2 % byla točitost slabá a u zbylých 2 % točitost silná.



Obr. 14 - Hodnocení buku lesního 600 - 900 m n. m.

Růstové projevy buku lesního v posledním hodnoceném rozmezí 900 až 1 100 m n. m. jsou uvedeny v níže uvedeném grafu. Tvar kmene průběžný zde mělo 100 % hodnocených jedinců, přičemž v tomto rozpětí nadmořských výšek bylo zhodnoceno 46 jedinců. Zakřivený růst kmene byl zjištěn u 20 % buků a 80 % buků mělo růst kmene přímý. Všechny hodnocené buky, tedy 100 % jedinců mělo borku jemnou. Většina buků, tedy 80 %, vykazovala metlovitý tvar koruny a zbylých 20 % mělo tvar elipsovité. U 55 % buků byly větve hrubé a u 45 % větve střední. Točitost kmene u 75 % buků nebyla zaznamenána, u 10 % byla točitost slabá a 5 % zahrnovala točitost silná.



Obr. 15 - Hodnocení buku lesního 900 - 1 100 m n. m.

### 6.1.3 Růstové projevy javoru klenu

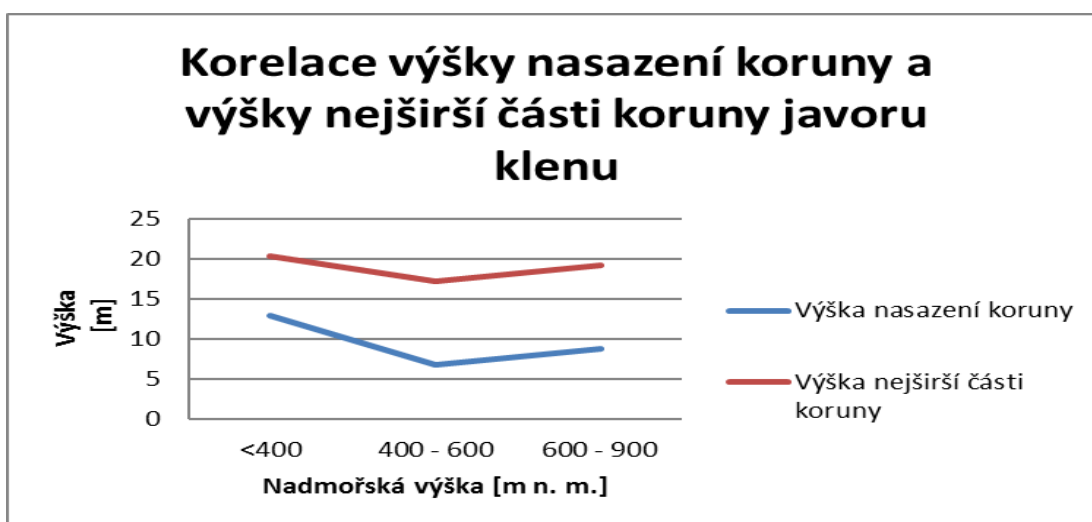
Na grafu uvedeném níže je znázorněna závislost průměru a výšky stromu v závislosti na nadmořské výšce. Zhodnoceno bylo dohromady 60 jedinců. Jako u předchozích druhů lze vyčíst, že existuje závislost na nadmořské výšce a růstových projevech. Nejvyšších hodnot dosahují jedinci rostoucí v nadmořských výškách do 400 m n. m., naopak s rostoucí nadmořskou výškou jedinci již nevykazují takový výškový či tloušťkový přírůst. V oblastech do 400 m n. m. dosahují výšky 30,1 m a průměry 47,3 cm. V lokalitách 400 až 600 m n. m. výška klesá na 27,3 m a průměr oproti předchozím nadmořským výškám výrazně klesá na 40,9cm. V nadmořských výškách 600 až 900 metrů se výška lehce zvyšuje na 27,9 m, naopak průměry ještě výrazněji klesají na 32,2 cm.





Obr. 16 - Hodnocení výšky a tloušťky javoru klenu

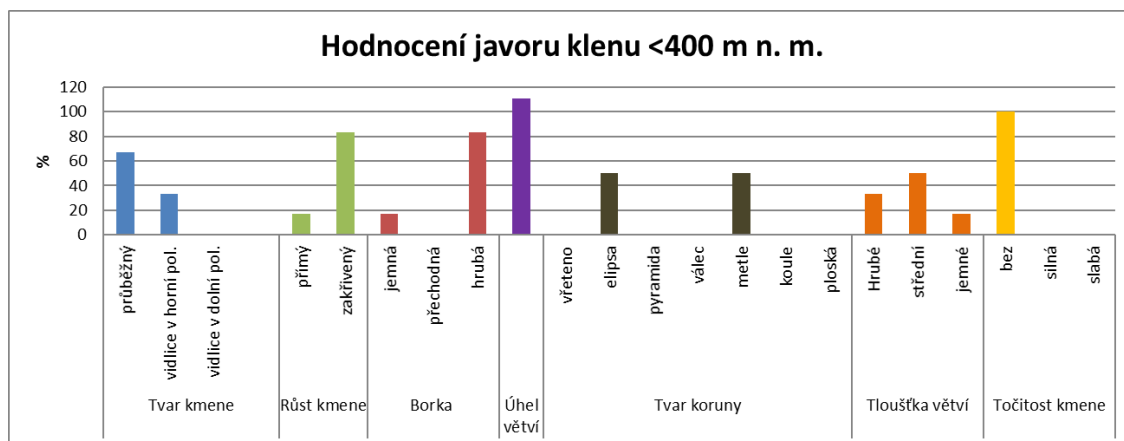
Závislost výšky nasazení koruny a výšky nejširší části koruny je znázorněno na níže uvedeném grafu. Lze vyčíst, že výška nasazení koruny i výška nejširší části koruny klesá v nadmořských výškách 400 až 600 metrů. Nejvyšších hodnot javory dosahují v polohách nižších než 400 m n. m., kdy výška nasazení koruny dosahuje 12,9 m a výška nejširší části koruny 20,4 m. V nadmořských výškách 400 až 600 metrů se snižuje výška nasazení koruny na 6,8 m a výška nejširší části koruny na 17,2 m. V posledním měřeném rozpětí 600 až 900 m n. m. se výška nasazení koruny zvyšuje na 8,7 m a výška nejširší části koruny na 19,2 m.



Obr. 17 - Výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny javoru klenu

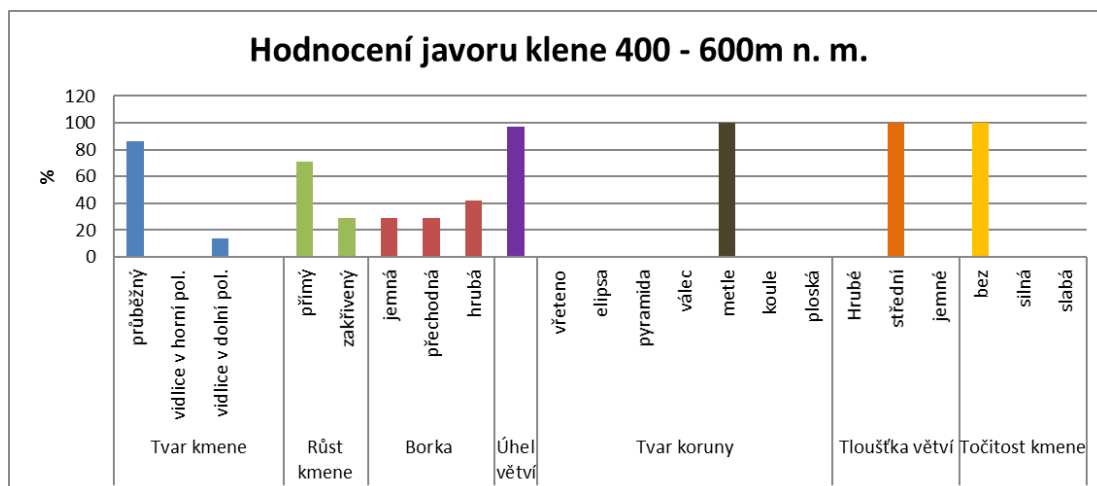
Při hodnocení javoru klene bylo vybráno v nadmořských výškách pod 400 metrů 18 jedinců. U 67 % javorů byl tvar kmene průběžný a u 33 % byla zaznamenána vidlice v hodní polovině. Růst kmene zakřivený byl zhodnocen u 83 % javorů a u 12 % byl růst kmene přímý. Nejčastější borka kmene byla hrubá (83 %) a borka kmene jemná byla

zastoupena méně (12 %). Úhel nasazení větví od kmene stromy měl 111°. Zastoupení metlovité a elipsovité koruny bylo stejné, každý tvar byl zastoupen 50 %. Tloušťka větví střední byla vyhodnocena u 50 % javorů, u 33 % byla tloušťka hrubá a u 17 % jemná. U 100 % hodnocených javorů nebyla žádná točitost.



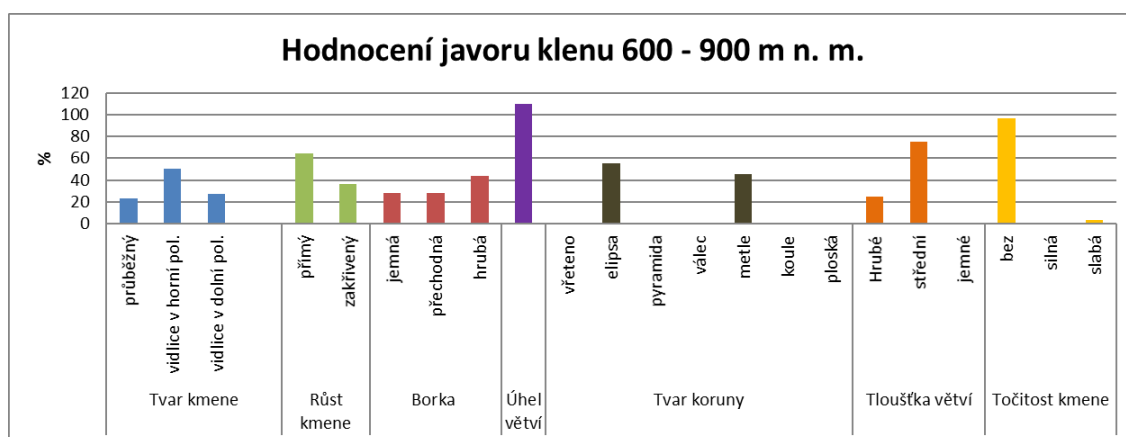
Obr. 18 - Hodnocení javoru klenu < 400 m n. m.

V následujícím grafu je uvedeno hodnocení javoru klene v nadmořských výškách 400 až 600 metrů. U 86 % zkoumaných javorů byl tvar kmene průběžný a u 16 % byla zjištěna vidlice v dolní polovině. Růst kmene přímý byl zhodnocen u 79 % javorů a růst kmene zakřivený u 21 % javorů. Při hodnocení borky javorů měla největší zastoupení borka hrubá, jejíž výskyt byl na 42 % javorů. Borka jemná i přechodná měla stejné zastoupení, tedy 29 %. Úhel nasazení větví od kmene byl v průměru 97°. Celých 100 % hodnocených javorů mělo nevzhledný, metlovitý tvar koruny. Stejně procento javorů mělo tloušťku větví střední a bylo točitosti kmene.



Obr. 19 - Hodnocení javoru klenu 400 - 600 m n. m.

Hodnocení javoru klene v 600 až 900 m n. m. je uvedeno v následujícím grafu. S rostoucí nadmořskou výškou se mění růstové vlastnosti javoru klene a z grafu je zřejmé, že nejčastějším tvarem kmene je vidlice v horní polovině kmene, která byla vyhodnocena u 50 % javorů. Vidlice v dolní polovině kmene se vyskytovala u 27 % javorů a u 23 % byl tvar kmene průběžný. Přímý růst kmene byl u 64 % hodnocených jedinců a u 36 % byl zakřivený růst kmene. Hrubá borka javoru byla v těchto nadmořských výškách zjištěna na 44 % jedinců. Borka jemná byla zastoupena na 28 % jedinců a stejné, 28 % zastoupení měla také borka přechodná. Úhel nasazení větví od kmene byl 110°. Nejčastějším tvarem koruny byla elipsa (55 %) a dalším tvarem koruny byla metle (45 %). Větve střední byly na 75 % javorech a na 25 % javorech byly větve hrubé. U 97 % javorů nebyla zjištěna točitost, pouze u 3 % byla točitost slabá.

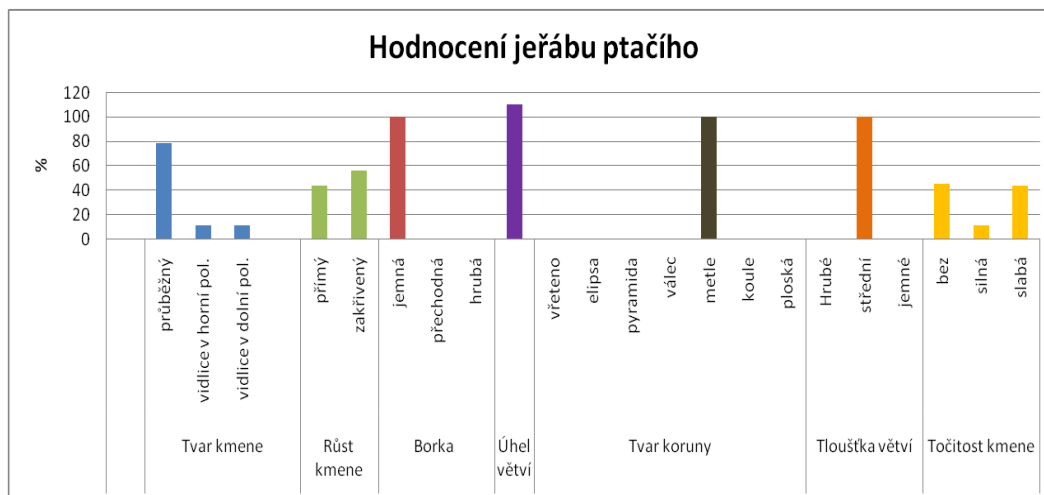


Obr. 20 - Hodnocení javoru klenu 600 - 900 m n. m.

#### 6.1.4 Růstové projevy jeřábu ptačího

Jeřáb ptačí dorůstal v nadmořských výškách 900 až 1 100 metrů výšky 17,2 m, průměru 30,6 cm. Výška nasazení koruny byla v 11,8 m a výška nejširší části koruny ve 13,9 m. Zhodnoceno bylo 10 jedinců.

Z grafu uvedeného níže můžeme vyčíst, že 78 % ze změřených jedinců mělo průběžný kmen. Vidlici v horní polovině vykazovalo 11 % jeřábů a vidlici v dolní polovině také 11 % jeřábů. U 56 % jedinců byl zjištěn růst kmene zakřivený, u zbylých 44 % růst přímý. Borka byla u 100 % jeřábů jemná. Úhel nasazení větví od kmene byl 110°. Všechny jeřáby měly nevzhledný, metlovitý tvar koruny a zároveň všechny jeřáby měly střední větve. Slabá točitost byla zjištěna u 44 % jedinců, silná točitost u 11 % jedinců a 45 % jedinců bylo bez točitosti.

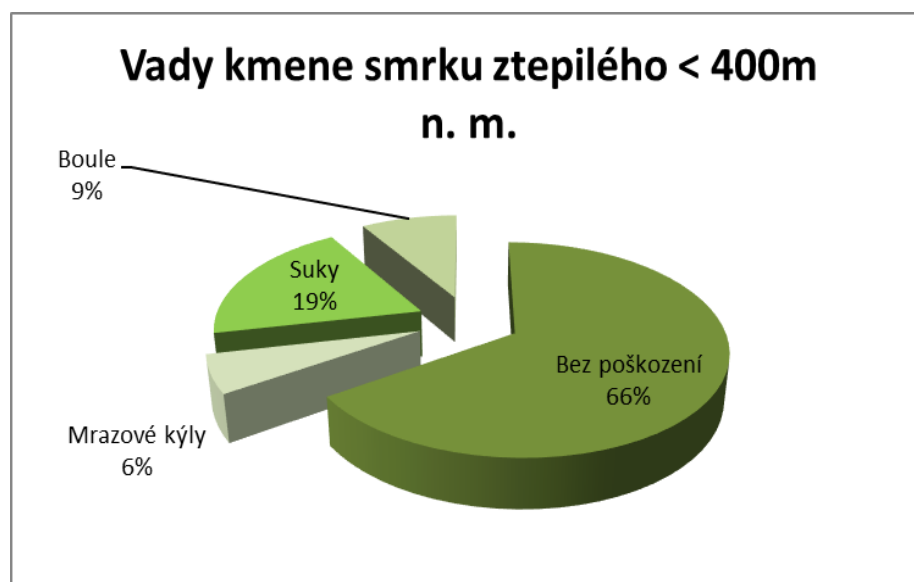


Obr. 21 - Hodnocení jeřábu ptačího

## 6.2 Zjištěná charakteristika zdravotního stavu

### 6.2.1 Zdravotní stav smrku ztepilého

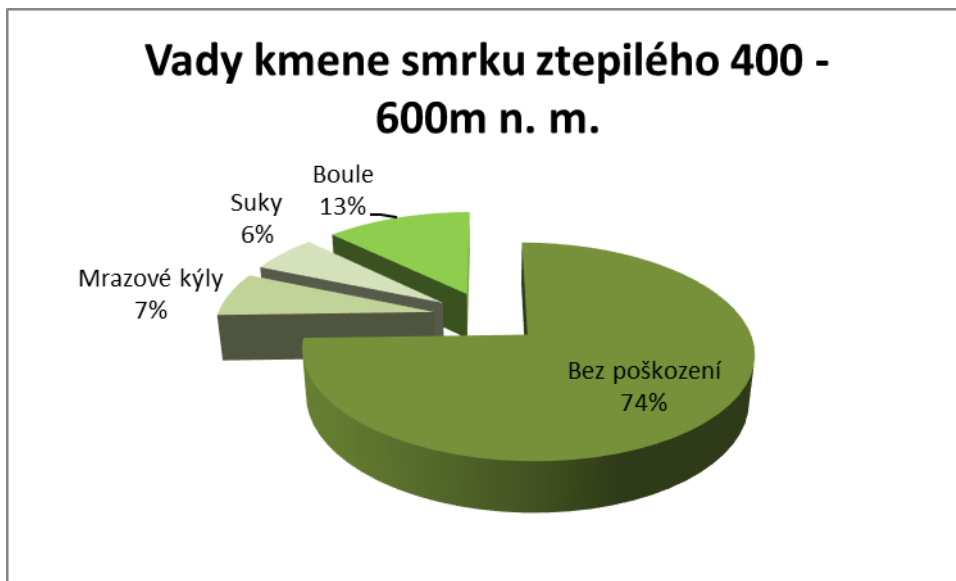
Následující graf znázorňuje vady, které se vyskytovaly na hodnocených jedincích v nadmořských výškách do 400 metrů. Bez poškození lze pozorovat vysoký podíl stromů bez vad (66 %). Největší zastoupení vad tvoří suky, které se nacházely u 19 % jedinců. Méně byly pozorovány boule, či rakovinné nádory, které byly zjištěny na 9 % jedinců. V malé míře bylo možné pozorovat jedince s výskytem poškození od mrazu (6 %).



Obr. 22 - Vady kmene smrku ztepilého <400 m n. m.

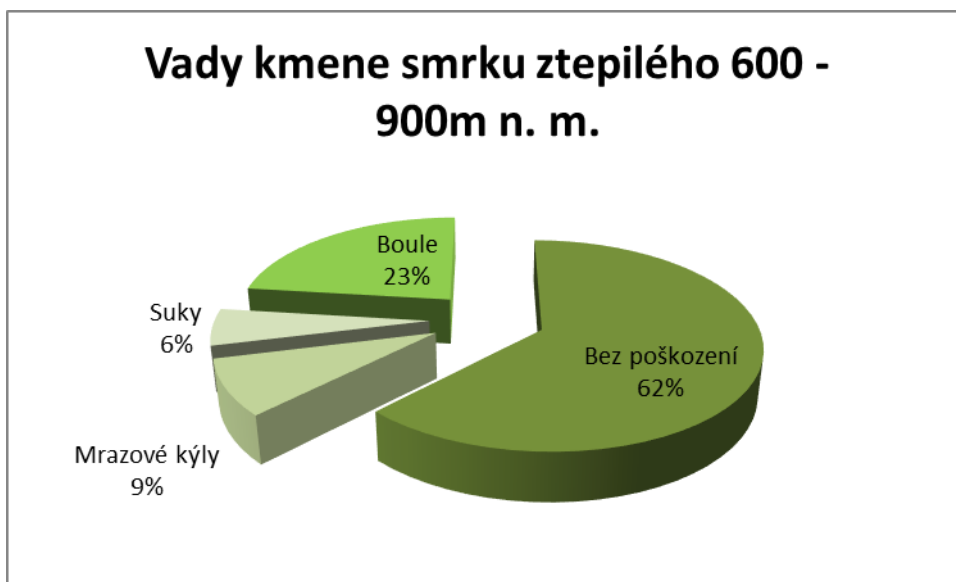
Hodnocení vad kmene smrku ztepilého v nadmořských výškách 400 až 600 metrů je znázorněno v následujícím grafu. Lze vyčíst, že 74 % hodnocených jedinců neprojevuje žádné známky poškození. Nejčastěji zastoupenou vadou byly boule, jejichž

výskyt byl 13 %. V menší míře se nacházeli poškození mrazem, který tvořil 7 % a suky, kterými bylo postiženo 6 % jedinců.



Obr. 23 - Vady kmene smrku ztepilého 400 - 600 m n. m.

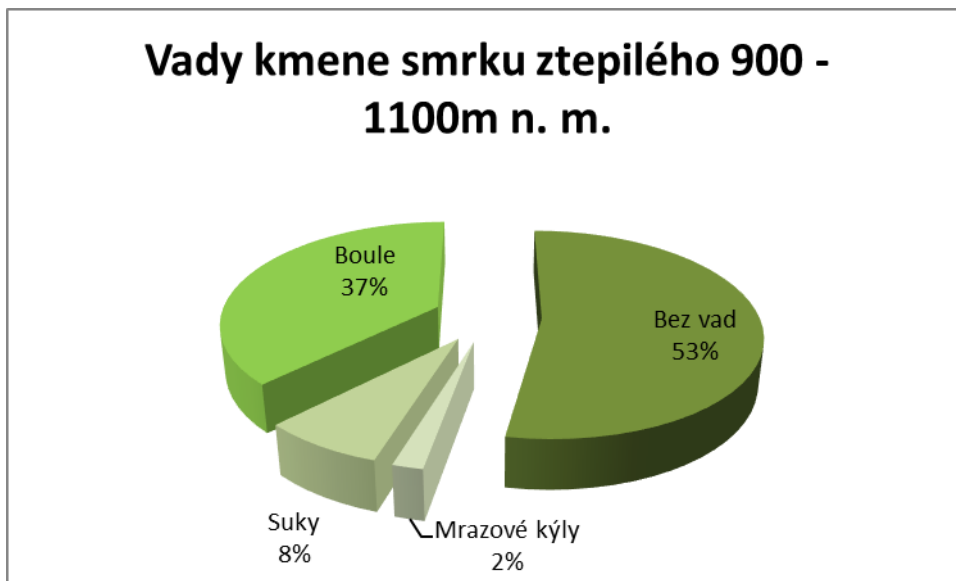
Zhodnocení vad smrku ztepilého v nadmořských výškách 600 až 900 metrů je znázorněno v následujícím grafu. Většina jedinců (62 %) neprojevovala žádné vady kmene. Boule, které se projeví na 23 % jedinců, byly nejčastěji se vyskytující vadou. U 9 % jedinců se projevilo poškození mrazem a u 6 % jedinců byly zaznamenány suky.



Obr. 24 – Vady kmene smrku ztepilého 600 - 900 m n. m.

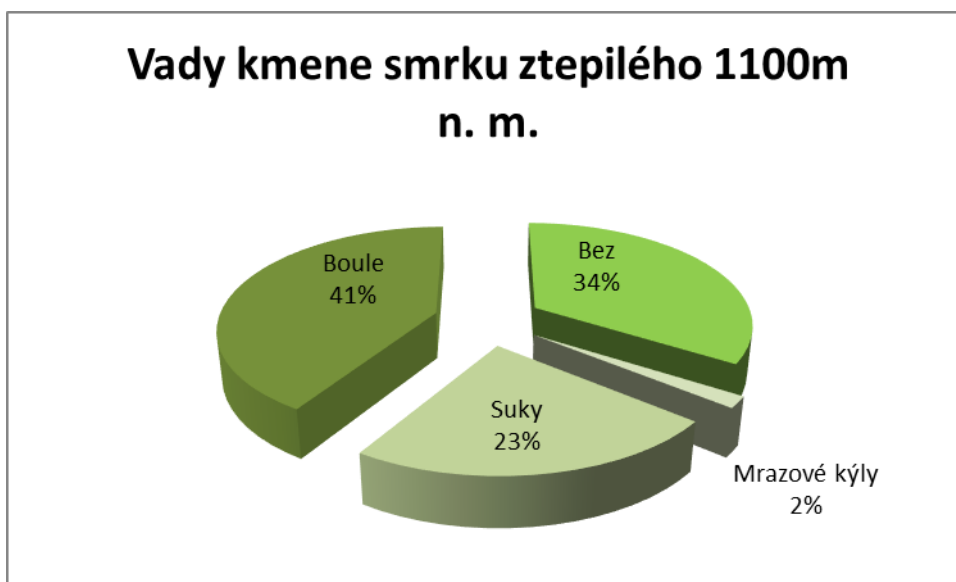
V následujícím grafu jsou znázorněny procentuální zastoupení jednotlivých vad v nadmořských výškách 900 až 1 100 metrů. U 53 % smrků nebyla zjištěna žádná vada.

Boule, které byly nejčastější vadou kmene, byly zjištěny u 37 % jedinců. Sukatost kmene se projevila u 8 % smrků. Málo časté bylo poškození mrazem (2 %).



Obr. 25 – Vady kmene smrku ztepilého 900 - 1 100 m n. m.

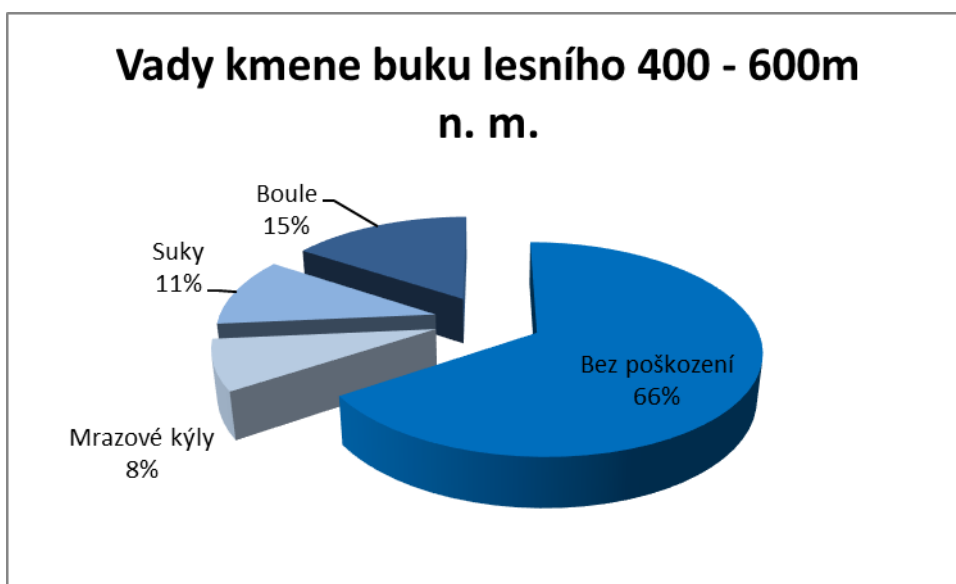
Nejvýraznější zastoupení vad v nadmořských výškách nad 1 100 metrů mají boule, které byly zastoupeny 41 %. Tím byly převýšeny stromy, u kterých nebyla projevna žádná vada (34 %). Výrazné zastoupení ve vadách kmene mají také suky (21 %), vzhledem k tomu, že stromy byly nízko zavětvené. Poškození mrazem se projevilo pouze u 2 % hodnocených jedinců.



Obr. 26 – Vady kmene smrku ztepilého >1 100 m n. m.

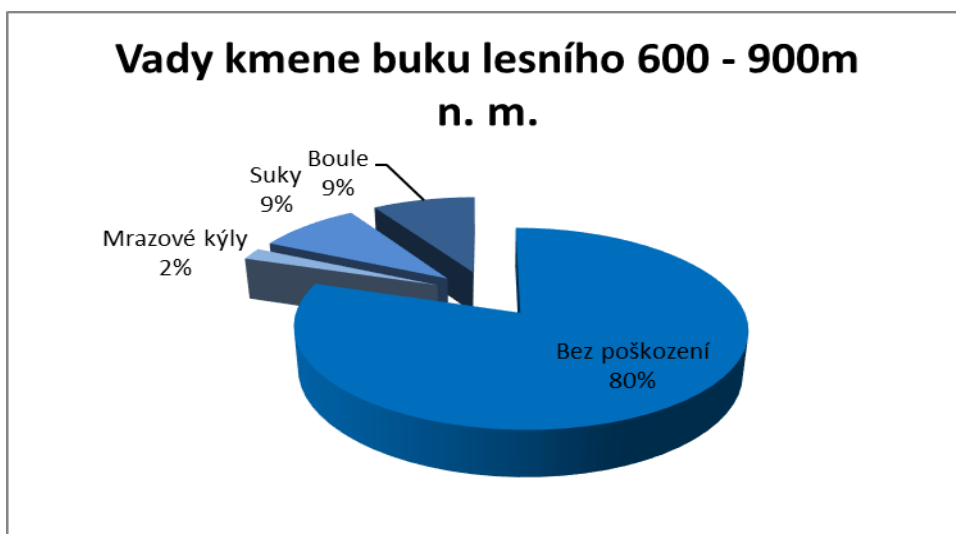
### 6.2.2 Zdravotní stav buku lesního

Na následujícím grafu jsou znázorněny vady kmene, které se vyskytovaly na buku lesním v nadmořských výškách 400 až 600 metrů nad mořem. Převážná část buků byla bez poškození (66 %). Nejčastěji hodnocenou vadou byly boule, které zaujímají v celkovém hodnocení 15 %. U 11 % buků byla vyhodnocena sukatost a u 8 % hodnocených druhů bylo znatelné poškození mrazem.



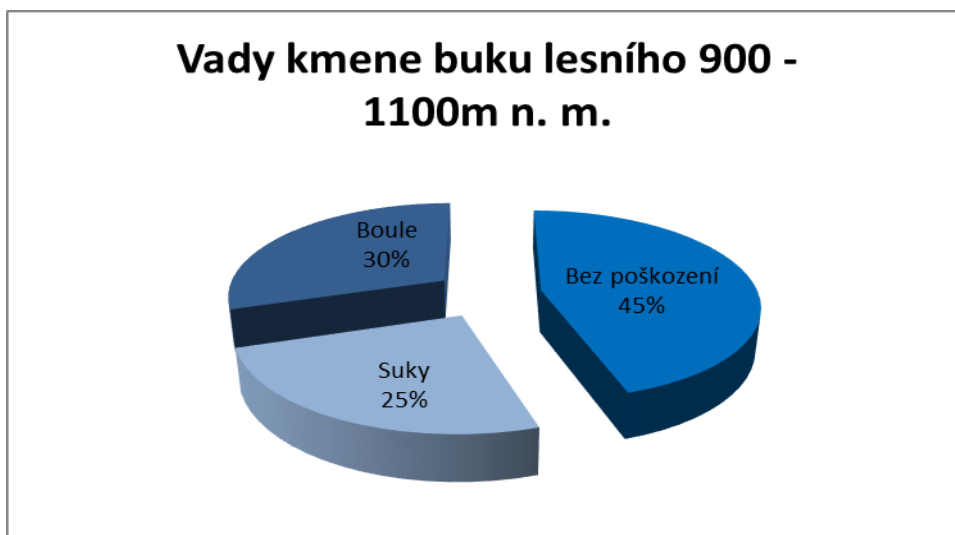
Obr. 27 – Vady kmene buku lesního 400 - 600 m n. m.

Vady kmene buku lesního v nadmořských výškách 600 až 900 metrů jsou uvedeny v následujícím grafu. Celých 80 % jedinců nevykazovalo žádné vady kmene. U 9 % buků byly na kmeni přítomné boule a u 9 % byla znatelná přítomnost suků. Poškození mrazem čítalo pouze 2 %.



Obr. 28 - Vady kmene buku lesního 600 - 900 m n. m.

Graf vad kmene buku lesního v 900 až 1 100 m n. m. je uveden níže. Lze z něj vyčíst, že 45 % buků nevykazovalo žádné vady kmene. Boule, které byly zastoupeny 30 %, byly nejčastěji projevovanou vadou. U 25 % hodnocených jedinců se projevovала sukatost.



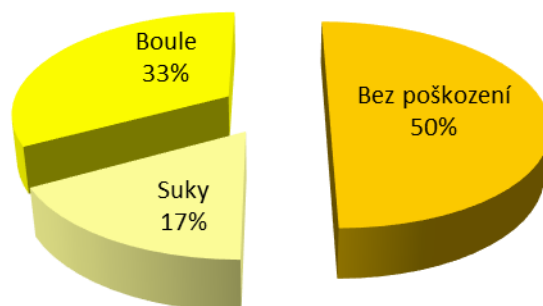
Obr. 29 - Vady kmene buku lesního 900 - 1 100 m n. m.

### 6.2.3 Zdravotní stav javoru klene

Následující graf znázorňuje procentuální zastoupení jednotlivých vad, které byly na javoru v oblastech nižších než 400 m n. m. zjištěny. Polovina, tedy 50 % hodnocených javorů nevykazovala žádné poškození. Boule, které tvořily 33 % poškození jedinců, byly nejčastěji hodnocenou vadou. Sukatost kmene byla zjištěna u 17 % jedinců.



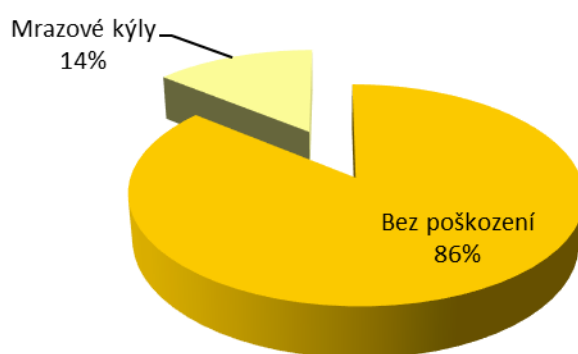
### Vady kmene javoru klenu <400 m n. m.



Obr. 30 - Vady kmene javoru klenu <400 m n. m.

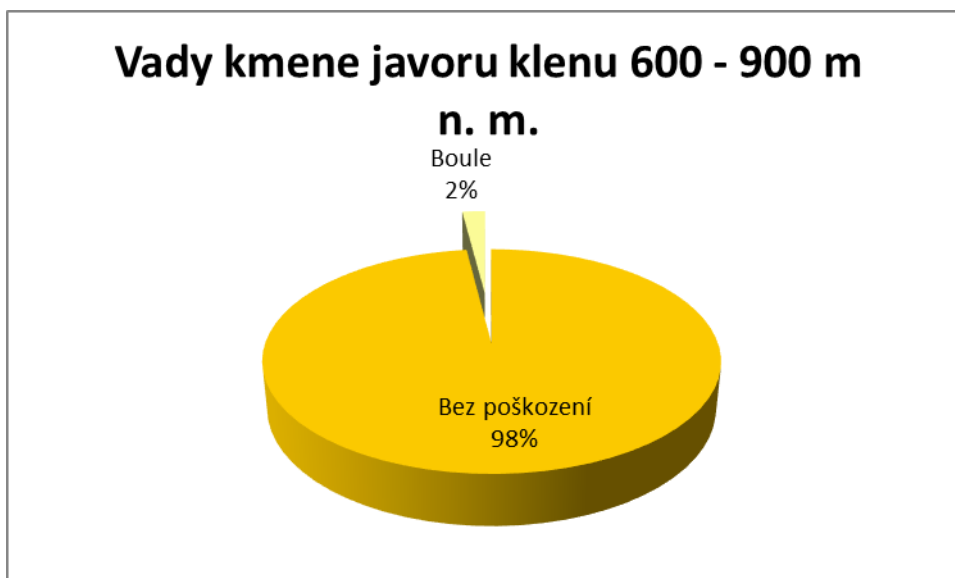
V níže uvedeném grafu jsou uvedeny vady kmene, které byly zjištěny v nadmořských výškách 40 až 600 metrů. Převážná většina (86 %) jedinců byla bez poškození. Se zvyšující se nadmořskou výškou stoupá také poškození jedinců mrazem, které tvořilo 14 % poškození kmene a také bylo jedinou vyskytující se vadou.

### Vady kmene javoru klenu 400 - 600 m n. m.



Obr. 31 - Vady kmene javoru klenu 400 - 600 m n. m.

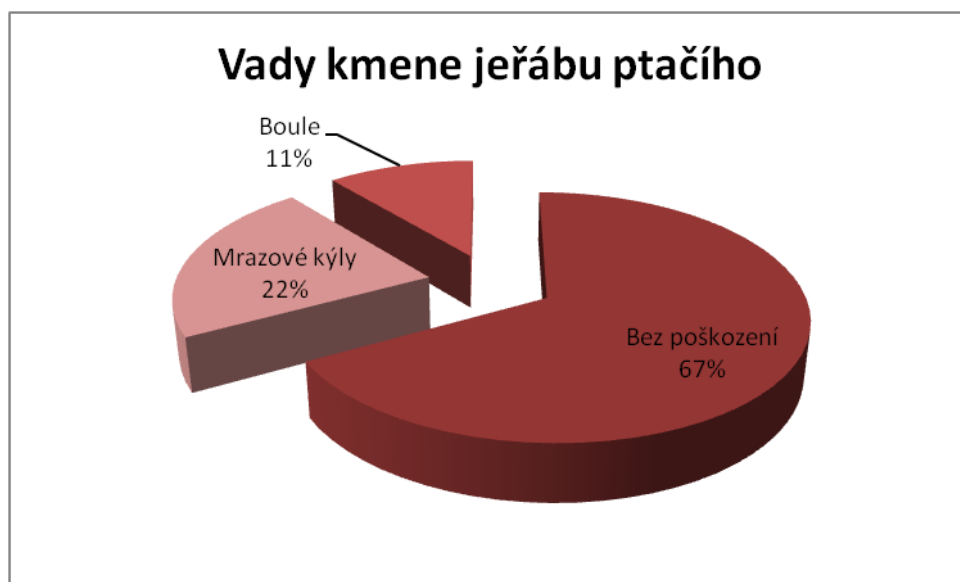
Vady kmene javoru klenu na plochách v 600 až 900 m n. m. jsou uvedeny v následujícím grafu. U 98 % hodnocených javorů nebyly projeveny žádné vady kmene. Pouze u 2 % jedinců byly vyhodnoceny boule či rakovinné nárůstky.



Obr. 32 - Vady kmene javoru klenu 600 - 900 m n. m.

#### 6.2.4 Zdravotní stav jeřábu ptačího

Na následujícím grafu je znázorněno procentuální zastoupení vad kmene jeřábu ptačího. U 67 % hodnocených jeřábů nebylo znatelné žádné poškození. Nejčastěji zastoupeny byly poškození mrazem, které tvořily 22 %. U 11 % jedinců se vyskytovaly boule a nárůstky.



Obr. 33 - Vady kmene jeřábu ptačího

#### 6.3 Hodnocení plochy korun

V tabulce uvedené níže jsou zobrazeny průměrné šířky korun jednotlivých měřených dřevin podle jednotlivých světových stran, následně průměrná šířka koruny a plocha koruny. Vše je rozděleno podle nadmořské výšky. Plocha koruny byla vypočtena

na základě vzorce pro výpočet plochy kruhu  $P=r*\pi^2$  (P-plocha, r-poloměr). Z tabulky lze vyčíst, že ani u jedné dřeviny není výrazná závislost mezi nadmořskou výškou a plochou koruny. Smrk ztepilý v nadmořských výškách nad 1 100 m n. m. vytváří korunu s průměrnou plochou 21,84 m<sup>2</sup>, v nadmořských výškách mírně stoupá plocha na 23,78 m<sup>2</sup>. V nadmořských výškách 900 až 600 metrů se plocha koruny výrazně zvyšuje na 30,22 m<sup>2</sup>. Maximálních hodnot dosahuje smrk v nadmořských výškách 600 až 400 metrů, kde se rovná 34,77 m<sup>2</sup>. Výrazný pokles plochy koruny lze vidět v polohách nižších než 400 m n. m., kde se plocha snižuje na 20,45 m<sup>2</sup>.

Při hodnocení buku lesního bylo dosaženo hodnot na plochách v 1 100 až 900 m n. m. 52,87 m<sup>2</sup>, s klesající nadmořskou výškou na 900 až 600 m n. m. se plocha korun buku zvyšuje na 71,71 m<sup>2</sup>. O trochu menší plochy korun se projevily v nadmořských výškách 600 až 400 metrů, kde dosahovaly hodnot 63,69 m<sup>2</sup>.

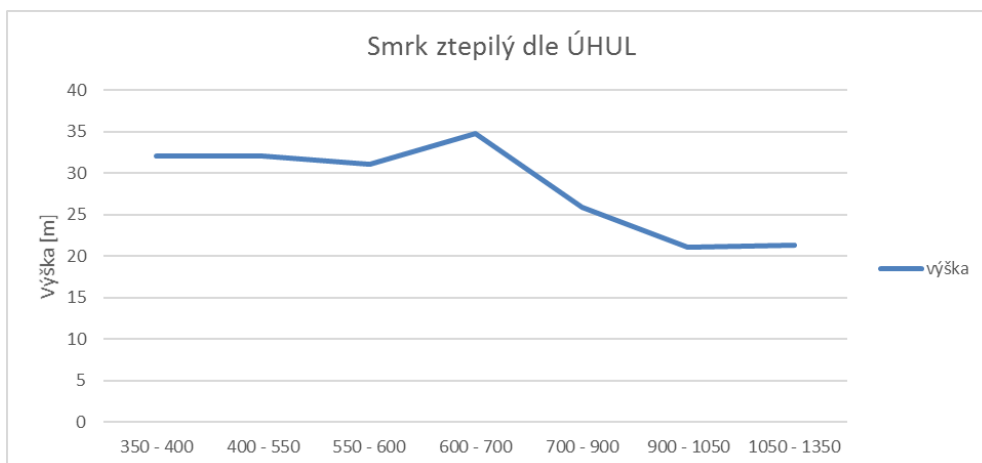
Plochy korun u javoru klenu také nevykazují závislost na nadmořské výšce. Na plochách v nadmořských výškách 900 až 600 metrů dosahovaly plochy korun 52,87 m<sup>2</sup>, v nadmořských výškách 400 až 600 metrů byl znatelný pokles plochy korun na 44,82 m<sup>2</sup> a nadmořských výškách do 400 metrů se plocha korun zvýšila na 54,16 m<sup>2</sup>.

Nadmořská výška		1100	1100-900			900-600			600-400			<400	
Dřevina		SM	SM	BK	JŘ	SM	BK	JVK	SM	BK	JVK	SM	JVK
Šířka koruny	S	2,5	2,7	3,7	1,3	3,1	4,7	4	3,3	4,5	3,8	2,6	2,9
	J	2,7	2,8	4,4	4,1	3,1	4,9	4,3	3,3	5	3,1	2,5	4,5
	V	2,7	2,8	4,3	3,5	3	4,1	3,6	3,4	4,1	3,3	2,6	5
	Z	2,7	2,7	4,0	3	3,2	5,4	4,5	3,3	4,4	4,9	2,5	4,2
Průměrná šířka koruny		2,64	2,75	4,10	2,98	3,10	4,78	4,10	3,33	4,50	3,78	2,55	4,15
Plocha koruny		21,84	23,78	52,87	27,84	30,22	71,71	52,87	34,77	63,69	44,82	20,45	54,16

Tab. 1 - Plochy korun hodnocených dřevin

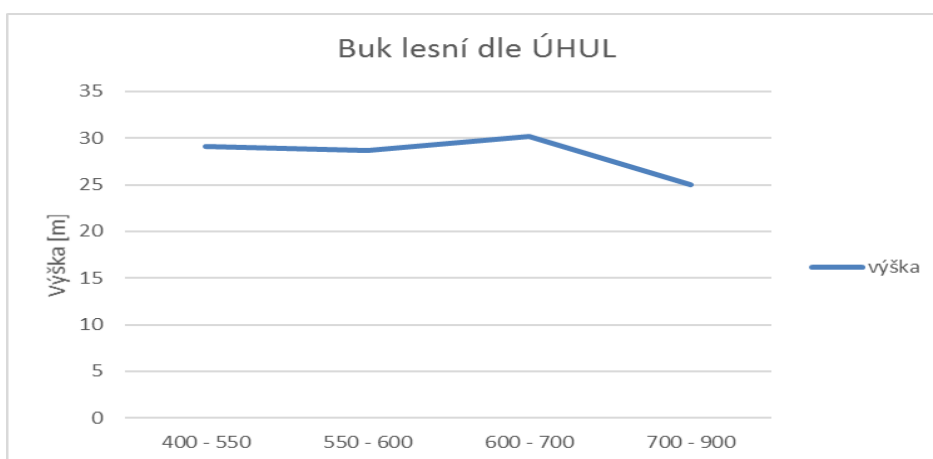
#### 6.4 Hodnocení podle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů

Rozdělení nadmořských výšek pro jednotlivé VS podle ÚHULu, je uvedené v grafu znázorněném níže. V prvních třech rozmezích není znatelná žádná změna mezi nadmořskou výškou a růstovými projevy. V nadmořských výškách 600 až 700 m je znatelný značný nárůst výšky na 34,7 m, a poté výška spolu s nadmořskou výškou klesá do nejvyšších partií na 21,3 m.



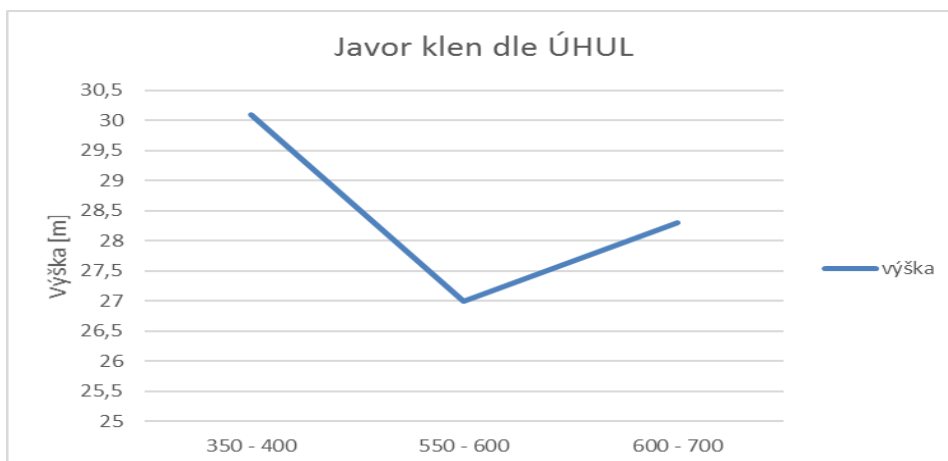
Obr. 34 - Výšky smrku ztepilého dle ÚHUL

Na následujícím grafu jsou uvedeny rozdíly v růstových projevech buku lesního a nadmořských výšek dle ÚHULu. Lze vyčíst, že zde nejsou znatelné rozdíly od 400 až do 700 m n. m. Znatelný pokles je až v nadmořských výškách 700 až 900 metrů, kde výška buku lesního klesá od 28 až 30 m na 25 m.



Obr. 35 - Výšky buku lesního dle ÚHUL

Níže je uveden graf výšek javoru kleny dle rozdělení ÚHUL. V nadmořských výškách 350 až 400 metrů dosahuje výška javoru kleny 30,1 m, od 550 do 600 m n. m. byla průměrná výška 27 m a od 600 do 700 m n. m. byla 28,3 m.



Obr. 36 - Výšky javoru kleny dle ÚHUL

## 6.5 Výskyt abiotických a biotických činitelů

V tabulce uvedené níže je uveden výskyt jednotlivých biotických a abiotických činitelů, které se v daném zájmovém území potenciálně či aktuálně vyskytují. Z abiotických faktorů především ve vyšších partiích významně působil vítr, sníh či námraza. S klesající nadmořskou výškou poškození těmito vlivy ustupuje. V menší míře se objevovaly poškození prísušky.

Z houbových patogenů se nejvíce vyskytovala václavka, která byla znatelná téměř na každém smrku typickým zbytněným oddenkem. Velmi často se také objevovali troudnatci – pásovaný a kopytovitý, jejichž výskyt byl ve všech nadmořských výškách. Na javoru kleny se často objevovala svařtělka javorová, která byla charakteristická svými asfaltovými skvrnami. Ojediněle se vyskytovala v porostech lesklokorka ploská a pevník krvavějící, který by se potenciálně nacházel v oblasti měl, nalezen nebyl.

Z hmyzích škůdců byl ojediněle zaznamenán výskyt bekyně mnišky na smrku či štěnconošce ořechového na buku. Častější výskyt byl zaznamenán u lýkožrouta smrkového či zástupců čeledi tesaříkovitých. Ojediněle by se v oblasti měl vyskytovat i červec bukový, obaleč modřínový či ploskohřbetky, ale jejich aktuální výskyt v době výskytu nebyl znatelný.

Zájmové území				
Bitociké faktory	potenciální výskyt	aktuální výskyt		
<b>Hmyzí škůdci</b>				
běkyně mniška ( <i>Lymantria monacha</i> )	1	1		
červec bukový ( <i>Cryptococcus fagi</i> )	0/1	0/1		
lýkožrout smrkový ( <i>Ips typographus</i> )	2	1/2		
obaleč modřínový ( <i>Zeiraphera griseana</i> )	2	0/1		
ploskohřbetky ( <i>Cephalcia sp.</i> )	1/2	0/1		
štetconoš ořeškový ( <i>Caliteara pudibunda</i> )	1	1		
tesaříkovití ( <i>Cerambycidae</i> )	1/2	1/2		
<b>Houbové patogeny</b>				
lesklokorka ploská ( <i>Ganoderma applanatum</i> )	1	1		
pevník krvavějící ( <i>Stereum sanguineum</i> )	1	0		
svraštělka javorová ( <i>Rhytisma acerinum</i> )	2	2		
troudatec kopytovitý ( <i>Fomes fomentarius</i> )	2	2		
troudatec pásovaný ( <i>Fomitopsis pinicola</i> )	2	2		
václavka ( <i>Arillaria sp.</i> )	2	2		
<b>Abiotické faktory</b>			<b>VYSVĚTLIVKY</b>	
vítr	2	2	0	bez výskytu
sníh/námraza	2	2	1	ojedinělý výskyt
přísušky	1	1	2	častý výskyt

Tab. 2 - Výskyt biotických a abiotických činitelů

## **7 Zhodnocení navrhovaných opatření**

Zhodnocení navrhovaných opatření se opírá o informace uvedené v platných rámcových směrnících hospodaření podle PLO.

Při boji proti výskytu lýkožrouta smrkového se doporučuje nezakládat smrkové monokultury, nýbrž porosty smíšené a vysazovat smrky v optimu jejich ekovalence. Vzhledem k častým výskytům škod způsobených větrem je vhodné aplikovat do porostů zpevňující žebra z dřevin odolných vůči těmto faktorům – např. modřín opadavý či buk lesní. Důležité je porosty brzy rozčlenit, tvořit návětrné okraje porostů a používat dřeviny původní a hlubokokořenicí. Častým problémem jsou škody zvěří, tudíž by bylo vhodné udržovat nízké stavy vysoké zvěře a provádět účinná ochranná opatření porostů proti škodám zvěří (repelenty, oplocenky).

## 8 Diskuse

Pro účely této práce byla vybrána lokalita v Orlických horách tak, aby byly zastoupeny všechny nadmořské výšky, které se zde vyskytují. Dohromady bylo změřeno 23 porostů od 400 do 1 115 m n. m., kde byl výskyt hlavních edifikátorů, tedy smrku ztepilého, buku lesního, javoru kleny a jeřábu ptačího. Z pohledu původnosti porostů nejsou Orlické hory ideální, jelikož zde došlo v průběhu průmyslové revoluce k velkému odlesnění a nyní je těžko dohledatelný genetický původ těchto dřevin. Poslední takovéto fragmenty původních hlavně bukových a bukosmrkových porostů se nacházejí mimo hodnocený transekt, např. NPR Bukačka, či NPR Sedloňovský Vrch.

Hodnoceny byly pouze porosty starší 80 let. Výskyt jednotlivých edifikátorů se lišil dle nadmořské výšky, tudíž jednotlivé druhy nebyly zastoupeny ve všech nadmořských výškách. Smrk ztepilý byl zastoupen ve všech měřených polohách, výskyt buku lesního byl zaznamenán od nadmořských výšek 1 110 – 400 m n. m. a javor klen od 900 do poloh nižších než 400 m n. m. Jeřáb ptačí byl zaznamenán pouze v polohách 900 až 600 m n. m. Výskyt jednotlivých druhů byl rozdílný díky působícím klimatickým podmínkám a působení jednotlivých škodlivých faktorů.

Jak uvádí MIKESKA et al. (1999), ve zkoumaném území rostou rostliny, které indikují kyselejší stanoviště, což se potvrdilo výskytem brusnice borůvky, metličky křivolaké či starčku Fuchsova. Kyselost stanovišť je způsobena podložím, které je tvořeno převážně kyselými horninami, jako je například granodiorit.

V nejnižších nadmořských výškách nebyly hodnoceny žádné ze zkoumaných dřevin, jelikož se podle ZLATNÍKA (1976) v tomto vegetačním stupni rostou dominantní duby a buk lesní se nevyskytuje. Navíc, jak uvádí BARNÁ et al. (2011), působí zde nepříznivé klimatické podmínky pro růst buku lesního, především se jedná o působení sucha a tepla.

V nadmořských výškách do 400 metrů byly hodnoceny smrky ztepilé a javory kleny. Buky lesní nebyly v těchto nadmořských výškách hodnoceny, jelikož v porostech nebyly zastoupeny, i když ZLATNÍK (1976) uvádí, že by se zde měly v menší míře vyskytovat. Smrk ztepilý by se měl přirozeně vyskytovat až v nadmořských výškách nad 800 metrů, což uvádí AAS, RIEDMILLER (1993), ovšem na území Orlického předhůří



se s ním lze setkat v porostech do 400 m n. m. Smrk zde vykazoval dobré růstové vlastnosti, i když by zde není jeho přirozený výskyt. Maximum, kterých zde smrk dorůstal byla 39,4 m. Druhou hodnocenou dřevinou byl javor klen, který zde dorůstal 34,8 m.

Následně byly hodnoceny plochy v nadmořských výškách 400 až 600 m n. m., kde byly hodnoceny jak smrky ztepilé, javory kleny, tak i buky lesní. V těchto nadmořských výškách dorůstal smrk ztepilý největších dimenzí ze všech hodnocených ploch, což může být způsobené výskytem živnějších stanovišť oproti vyšším nadmořským výškám. V těchto nadmořských výškách měl smrk také nejmenší procento vad kmene. MIKULENČÁK (2017) ve své diplomové práci uvádí, že buky lesní v oblasti vnějších Karpat v těchto nadmořských výškách dorůstají až 51 m, ovšem v Orlických horách dorůstá v průměru 30 m. Tyto rozdíly, i když se jedná o stejné nadmořské výšky, mohou být způsobeny například podloží, které je v oblastech rozdílné, což může vyvolat jiné půdní podmínky pro růst dřevin. Javory kleny, jak uvádí POKORNÝ, FÉR (1964), upřednostňují vlhčí bohatší a skeletovitá stanoviště, které se nacházejí v blízkosti vodních toků. Absence těchto faktorů může mít za následek, že javory snižují se vzrůstající nadmořskou výškou svůj přírůst, jelikož zde začínají působit kyseléjší stanovištní podmínky. V těchto polohách javor klen dorůstá pouze do výšky 27,3 m.

Vzhledem ke zvyšující se nadmořské výšce do poloh 600 až 900 m n. m., se snižují přírůsty jednotlivých dřevin. Lze konstatovat, že tyto poznatky dávají důraz na závislost růstových podmínek na nadmořských výškách. I když je ve zprávě LČR 2015 uvedeno, že smrk ztepilý je ve svém optimu v 500 až 1 000 m n. m., v Orlických horách se v těchto nadmořských výškách nenacházejí jedinci s nejlepšími růstovými projevy. I buk lesní v těchto polohách v oblasti Orlických hor vykazuje značné rozdíly oproti bukům ve vnějších Karpatech. MIKULENČÁK (2017) uvádí, že buk v těchto nadmořských výškách dorůstá 45 m a nachází se zde ve svém optimu, avšak v oblasti Orlických hor byla průměrná výška 27,9 m. I když zde buk nedosahoval velkých dimenzí, vady kmene byly nejméně časté právě v těchto nadmořských výškách. Javor klen zde dorůstá vyšších dimenzí, jeho výška se průměrně pohybuje kolem 27,9 m.

Následující hodnocené plochy se nacházely v nadmořských výškách 900 až 1 100 metrů. Nejvíce zastoupenou dřevinou zde byl smrk ztepilý, který vykazoval snížení přírůstů na 22,4 m, což byl největší zaznamenaný rozdíl oproti předchozím

plochám. Tento jev může být výsledkem působení negativních vlivů, např. sněhu, větru apod., které se v těchto polohách začínají projevovat. Buk lesní dorůstal do výšek 20,6 m, což mohlo být způsobeno působením zvěře či sněhu v mladých porostech. Zároveň v těchto polohách mohlo dojít k přizpůsobení růstových projevů nadmořským výškám, ve kterých se projevují rozsáhlé škody větrem. Zajímavostí je, že MIKULENČÁK (2017) ve své práci uvádí, že ve stejných nadmořských výškách buky lesní dorůstají 35 m. Tyto polohy byly jediné, ve kterých byl hodnocen jeřáb ptačí, který se zde nacházel ve stejném věku, jako buky a smrky, které s ním rostly v jednom porostu. Jeřáb zde vykazoval nižší přírůst než zbylé dřeviny a dorůstal podúrovňových výšek 17,2 m. Výšky tohoto druhu mohou být značně nízké díky jednotlivému smíšení dřeviny a tím mohlo dojít k zastínění jednotlivých stromů, které se adaptovaly na růst v podúrovni.

Smrk se jako jediná z hodnocených dřevin nacházel i v polohách nad 1 100 m n. m., kde byl již znatelně ovlivněn nadmořskou výškou a faktory, které zde značně působí. Působením především větru a sněhu zde smrk nevykazuje ani dobré růstové, ani zdravotní projevy. V těchto nadmořských výškách byl více jak 50 % výskyt bajonetových korun či zlomů. Smrk zde dorůstá pouze průměrně 21,3 m.

Při hodnocení výskytu a poškození abiotickými a biotickými činiteli byl zaznamenán značný výskyt škod způsobených mrazem, větrem, či sněhem. Nejdůležitějším biotickým činitelem byla zvěř, která působila škody zejména na porostech mladších okusem, či vytloukáním. Z hmyzích škůdců je důležité zmínit lýkožrouta smrkového či některé druhy tesaříků, jelikož jejich výskyt při hodnocení byl častý. Houbové patogeny byly zastoupeny hojně, především václavka smrková, troudnatec kopytovitý a pásovaný a na javoru svaštělka javorová.

## 9 Závěr

Růstové vlastnosti a zdravotní stav hlavních edifikátorů v oblasti Orlických hor byly hodnoceny ve vybraném transektu, který byl vymezen od Velké Deštné (1 115 m n. m.) do podhůří v okolí obce Solnice (plochy pod 400 m n. m.). Zjišťovány byly dendrometrické charakteristiky v závislosti na nadmořské výšce a výskyt škůdců, kteří by se mohli ve vybrané oblasti vyskytovat. Při výzkumu bylo zhodnoceno zhruba 1 200 jedinců smrku ztepilého, buku lesního, javoru klenu a jeřábu ptačího.

Ve vrcholových partiích jsou dřeviny velmi ovlivňovány vysokou sněhovou pokrývkou a častými námrazami, kvůli kterým dochází k vrcholovým zlomům. U buků je námraza nejčastěji projevována mrazovými kýlami a vrcholovým fenoménem, který popisuje KÁBRT (2015) ve své diplomové práci.

Značným problémem zejména ve vyšších polohách jsou škody zvěří. Zejména dochází ke škodám na přirozené obnově těchto porostů, především okusem terminálního pupenu a loupáním. V poslední době je také značný problém s černou zvěří, která působí škody vyrýváním sazenic či náletu. Významné škody jsou působeny i požíráním plodů, což má za následek, že nedochází k tak velké přirozené obnově. Je důležité snažit se těmto škodám předcházet, například redukováním stavů zvěře a udržováním jí v únosné míře. Neméně důležitým faktorem ovlivňujícím zdravotní stav jsou hmyzí škůdci, zejména lýkožrout smrkový a obaleč modřínový. Oba tyto škůdci jsou kalamitní a je důležité monitorovat jejich výskyt. Z houbových patogenů je nejvýznamnější václavka, která značně poškozuje kmeny smrků a vysazováním smrků na vhodných stanovištích bychom tomuto poškození mohli předcházet.

Z výsledků této bakalářské práce je evidentní, že nadmořská výška má značný vliv na růstové projevy jednotlivých dřevin. Nejvíce je tento fakt znatelný na průměrné výšce a tloušťce měřených dřevin. S rostoucí nadmořskou výškou tyto základní dendrometrické charakteristiky klesají. Růstové projevy daných dřevin jsou také ovlivněny kyselým podložím, které se v PLO nachází, a tudíž dřeviny nedosahují takových růstových vlastností jako na stanovištích živnějších. Kyselost půd značně ovlivňuje také imisní zátěž, která byla největší po zprovoznění Chvaletické elektrárny.

## 10 Summary

The growth properties and health status of the main edifiers in the Orlické hory region were evaluated in the selected transect, which was delimited from the Velká Deštna (1115 m.) to the foothills in the vicinity of the village of Solnice (areas below 400 m). Dendrometric characteristics were determined depending on the altitude and the occurrence of the pests that could occur in the selected area. Approximately 1,200 specimens of spruce, beech, maple, and bird crane were evaluated.

In the top parts, woody species are heavily influenced by the high snow cover and frequent frosts that cause peak breaks. In the beech, frost is most often manifested by frosty hernia and the peak phenomenon described by KÁBRT (2015) in his diploma thesis.

A major problem, especially in higher positions, is damage to game. In particular, there is damage to the natural restoration of these stands, mainly by the occlusion of the terminal bud and peeling. Recently, there is also a serious problem with black wildlife, which causes damage by planting seedlings or raiding. Significant damage is also caused by the eating of the fruit, which results in no such natural regeneration. It is important to try to prevent these damage, for example, by reducing the conditions of the game and maintaining it to an acceptable level. No less important factor influencing the state of health is insect pests, especially spruce lizard and larch coater. Both of these pests are calamitous and it is important to monitor their occurrence. Of the fungal pathogens, the most important beetle, which greatly damages the stems of spruce trees and the planting of spruces on suitable sites, could prevent this damage.

From the results of this bachelor thesis it is evident that the altitude has a considerable impact on the growth manifestations of individual trees. This is most noticeable at the average height and thickness of the measured tree species. With increasing altitude, these basic dendrometric characteristics decrease. The growth patterns of the trees are also influenced by the acidic subsoil found in the PLO, and thus the woody species do not achieve such growth characteristics as the more nutritious habitats. Soil acidity also significantly affects the air pollution load, which was greatest after the Chvaletice power plant was put into operation.

## 11 Seznam literatury

ADOLT, R., KUČERA, M., ZAPADLO, J., ANDRLÍK, M., ČECH, Z., COUFAL, J., 2013. Pracovní postupy pozemního šetření NIL2, Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 657 s.

AAS, G., RIEDMILLER, A. 1993. Kapesní atlas stromy. 256 s.

BARNA, M., BUBLINEC, E., KULFAN, J., 2011. Buk a bukové ekosystémy Slovenska: Beech and beech ecosystems of Slovakia. Bratislava: Veda, 634 s.

BUČEK, A., LACINA, J., 1999. Geobiocenologie II. Brno: MZLU., 240 s

KÁBRT, M., 2015. Diplomová práce: Struktura a vývoj smíšených porostů s dominantním bukem lesním v Orlických horách; FLD ČZU, Praha, 106 s.

KŘÍSTEK, J., URBAN, J., 2013. Lesnická entomologie. Vyd. 2., upr. Praha: Academia, 445 s., 32 s. obr, příl.

MIKESKA et al., 1999. ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ, BRANDÝS N. L., POBOČKA HRADEC KRÁLOVÉ: Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast 25 Orlické hory, textová část 225 s.

MIKESKA et al., 2000. ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ, BRANDÝS N. L., POBOČKA HRADEC KRÁLOVÉ: Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast 26 Předhůří Orlických hor, textová část 225 s.

MIKULENČÁK, J., 2017. Diplomová práce: Hodnocení ekologických limitů a zdravotního stavu buku lesního (*Fagus sylvatica*) v oblasti vnějších západních Karpat.; LDF MENDELU BRNO, Brno 118 s.

PODRÁZSKÝ, V., VACEK S., 1996. Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. IV. Stav půd v přírodních rezervacích. In: Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 5. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice II. Ed. L. Kirschnerová. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 1996, 123 – 136 s.

PODRÁZSKÝ, V., 1999. Ekologie lesa I. – Dynamika a management lesních ekosystémů. ČZU – FLD, Praha, 148 s.

- POKORNÝ, J., FÉR, F., 1964. Listnáče lesů a parků. SZN, Praha, 365 s.
- POLENO, Z., VACEK, S. et al. 2009. Pěstování lesů III., Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 951 s.
- PLÍVA, K., 1987. Typologický klasifikační systém ÚHUL. Brandýs nad Labem,
- PLÍVA, K., 1991. Přírodní podmínky v lesním plánování. ÚHUL. Brandýs nad Labem
- ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P. et al. 2001. Dřeviny České republiky. Matice lesnická, Písek.
- VACEK, S. et al. 2003. Horské lesy České republiky. Ministerstvo zemědělství České republiky, 310 s.
- ZLATNÍK, A., 1976. Lesnická fytoecologie. Praha: SZN. 495 s.
- Zelená zpráva 2015, Lesnická práce, listopad 2016. 30 – 34 s.

## 12 Seznam zkratk

CHKO – chráněná krajinná oblast

VS – vegetační stupeň

PLO – přírodní lesní oblast

ČR – Česká republika

ÚHUL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

## 13 Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1 - Poškození lýkožroutem smrkovým .....	21
Obr. 2 - bekyně mniška ( <i>Lymantria monacha</i> ) .....	22
Obr. 3 - Poškození sněhem na smrku .....	31
Obr. 4 - Zobrazení výšky a tloušťky smrku ztepilého .....	33
Obr. 5 - Výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny smrku ztepilého.....	34
Obr. 6 - Hodnocení smrku ztepilého <400 m n. m. ....	35
Obr. 7 - Hodnocení smrku ztepilého 400 - 600 m n. m. ....	35
Obr. 8 - Hodnocení smrku ztepilého 600 - 900 m n. m. ....	36
Obr. 9 - Hodnocení smrku ztepilého 900 - 1 100 m n. m. ....	37
Obr. 10 - Hodnocení smrku ztepilého > 1 100 m n. m. ....	37
Obr. 11 - Hodnocení výšky a tloušťky buku lesního .....	38
Obr. 12 - Výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny buku lesního.....	39
Obr. 13 - Hodnocení buku lesního 400 - 600 m n. m. ....	40
Obr. 14 - Hodnocení buku lesního 600 - 900 m n. m. ....	40
Obr. 15 - Hodnocení buku lesního 900 - 1 100 m n. m. ....	41
Obr. 16 - Hodnocení výšky a tloušťky javoru klenu .....	42
Obr. 17 - Výška nasazení koruny a výška nejširší části koruny javoru klenu .....	42
Obr. 18 - Hodnocení javoru klenu < 400 m n. m.....	43
Obr. 19 - Hodnocení javoru klenu 400 - 600 m n. m.....	43
Obr. 20 - Hodnocení javoru klenu 600 - 900 m n. m.....	44
Obr. 21 - Hodnocení jeřábu ptačího.....	45
Obr. 22 - Vady kmene smrku ztepilého <400 m n. m. ....	45
Obr. 23 - Vady kmene smrku ztepilého 400 - 600 m n. m. ....	46
Obr. 24 – Vady kmene smrku ztepilého 600 - 900 m n. m.....	46

Obr. 25 – Vady kmene smrku ztepilého 900 - 1 100 m n. m.....	47
Obr. 26 – Vady kmene smrku ztepilého >1 100 m n. m.....	47
Obr. 27 – Vady kmene buku lesního 400 - 600 m n. m.....	48
Obr. 28 - Vady kmene buku lesního 600 - 900 m n. m. ....	48
Obr. 29 - Vady kmene buku lesního 900 - 1 100 m n. m. ....	49
Obr. 30 - Vady kmene javoru klenu <400 m n. m. ....	50
Obr. 31 - Vady kmene javoru klenu 400 - 600 m n. m. ....	50
Obr. 32 - Vady kmene javoru klenu 600 - 900 m n. m. ....	51
Obr. 33 - Vady kmene jeřábu ptačího .....	51
Obr. 34 - Výšky smrku ztepilého dle ÚHUL.....	53
Obr. 35 - Výšky buku lesního dle ÚHUL.....	53
Obr. 36 - Výšky javoru klenu dle ÚHUL .....	54
Tab. 1 - Plochy korun hodnocených dřevin.....	52
Tab. 2 - Výskyt biotických a abiotických činitelů .....	55