

**Česká zemědělská universita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Škody zvěří v porostech ponechaných samovolnému  
vývoji na lokalitě Doutnáč v CHKO Český Kras**

Bakalářská práce

Autor: Martin Kalenda

Vedoucí práce: prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

2016

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Kalenda

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

**Škody zvěří v porostech ponechaných samovolnému vývoji na lokalitě Doutnáč v CHKO Český kras.**

Název anglicky

**Damage caused by game in the forests left to spontaneous development in the locality Doutnáč in the PLA Český kras.**

---

### Cíle práce

Získat poznatky o škodách zvěří v porostech habrových doubrav a vápnomilných bučin ponechaných samovolnému vývoji na lokalitě Doutnáč v NPR Karlštejn v CHKO Český kras.

### Metodika

Rozbor problematiky škod zvěří obecně v Evropě a se zaměřením na lesní porosty v CHKO Český kras.

Charakteristika zájmové oblasti CHKO Český kras a zejména pak stanovištních a porostních poměrů lokality Doutnáč v NPR Karlštejn.

Charakteristika 3 výzkumných ploch v habrových doubravách a vápnomilných bučinách na lokalitě Doutnáč v NPR Karlštejn.

Standardní biometrická měření a hodnocení škod zvěří u všech jedinců přirozené obnovy na 3 TVP o velikosti 50×50 m.

Aplikace standardních biometrických, klasifikačních a matematickostatistických metod.

Vyhodnocení škod zvěří na 3 výzkumných plochách v habrových doubravách a vápnomilných bučinách na lokalitě Doutnáč v NPR Karlštejn.

### Doporučený rozsah práce

Minimálně 30 stran textu.

### Klíčová slova

škody zvěří, porosty ponechané samovolnému vývoji, habrové doubravy, vápnomilné bučiny, NPR Karlštejn, CHKO Český kras

### Doporučené zdroje informací

- BUČEK, A. DROBILOVÁ, L. FRIEDL, M. (2011): Význam starobyklých výmladkových lesů v územních systémech ekologické stability. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 9 s.
- KADAVÝ, J. et al. (2011): Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. Obecná východiska. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 294 s.
- POLENO, Z. VACEK, S. et al. (2007): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 464 s.
- POLENO, Z. VACEK, S. et al. (2009): Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 952 s.
- POLENO, Z. VACEK, S. et al. (2011): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 320 s.
- VACEK, S. MOUCHA, P. et al. (2012): Péče o lesní ekosystémy v chráněných územích ČR. Praha, Ministerstvo životního prostředí, 896 s.
- VACEK, S. SIMON, J. REMEŠ, J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 447 s.
- VACEK, S. VACEK, Z. SCHWARZ, O. et al. (2009): Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš.. Folia forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., č. 11, 288 s.
- VACEK, S. VACEK, Z. SCHWARZ, O. et al. (2010): Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 567 s.

### Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

### Vedoucí práce

prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

### Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 30. 4. 2014

**prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 8. 2014

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2016

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu práce prof. RNDr. Stanislavu Vackovi, DrSc. za cenné rady a konzultace při zpracovávání práce. Současně patří mé díky Ing. Zdeňku Vackovi a Ing. Janu Královi za pomoc při získávání dat během měření na lokalitě Doutnáč.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Škody zvěří v porostech ponechaných samovolnému vývoji na lokalitě Doutnáč v CHKO Český Kras“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Stanislava Vacka a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne 10. dubna 2016

**Podpis autora**

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá problematikou škod způsobeným zvěří na lesních porostech, nahlíží na důvody vzniku škod a možnosti jejich omezení na bezzásahové lokalitě Doutnáč, na území NPR Karlštejn (CHKO Český Kras). Cílem bylo určit a zhodnotit vliv spárkaté zvěře na přirozenou obnovu. Práce popisuje strukturu stromového patra, přirozené obnovy a škody způsobené zvěří na lesních porostech na třech trvalých výzkumných plochách o rozměrech 50×50 m (0,25 ha) v gradientu od habrolipového nízkého lesa, přes sdružený habrodubový les až po bukový les vysoký. Škody zvěří byly monitorovány na třech transektech 5×50 m (250 m<sup>2</sup>) v rámci trvalých výzkumných ploch. Studované porosty náleží k bohatě strukturovaným lesům s vysokou diverzitou. Z výsledků dále vyplývá, že škody okusem jsou významným limitujícím faktorem pro růst přirozené obnovy. Na výzkumných plochách celková míra poškození terminálního výhonu okusem dosahuje 40-53 %, nejvíce dochází k poškození u javoru klenu, habru obecného a javoru mléče. Redukce stavu spárkaté zvěře má zásadní význam pro zdárný vývoj přirozené obnovy.

**Klíčová slova:** škody zvěří, diverzita, přirozená obnova, struktura a vývoj porostů, Doutnáč, NPR Karlštejn

## **Abstract**

Bachelor thesis deals with the issue of damages caused by game in forest stands, explores the causes of the damage and the possibility of its limitations on the non-intervention area Doutnáč on the NNR Karlštejn (PLA Czech Karst). The aim was to determine and evaluate the impact of ungulate on natural regeneration. The thesis describes the structure of the tree layer, natural regeneration and damage caused by game in forest stands on three permanent research plots of dimensions 50×50 m (0.25 ha) in a gradient from a coppice hornbeam-linden woods, through associated hornbeam-oak forest to high beech forest. Damage caused by game were monitored at three transects 5×50 m (250 m<sup>2</sup>) in the context of permanent research plots. Studied forest stands belong to richly structured forests with high diversity. The results further show that the damages of browsing are significant limiting factor for the growth of natural regeneration. On the research plots overall damage of terminal shoot browsing reaches 40-53%, natural regeneration of sycamore, maple and hornbeam milk is the most damaged.

**Key words:** damage caused by game, diversity, natural regeneration, structure and development of forest stands, Doutnáč, NPR Karlštejn.

## Obsah

1. Úvod .....	10
2. Cíl práce .....	11
3. Rozbor problematiky .....	12
3.1. Struktura a vývoje přirozených lesů .....	12
3.1.1. Struktura (druhová, prostorová a věková) .....	12
3.1.2. Vývoj přirozených lesů (malý a velký vývojový cyklus) .....	13
3.2. Přirozená obnova .....	15
3.2.1. Předpoklady přirozené obnovy .....	16
3.2.2. Výhody přirozené obnovy .....	16
3.2.3. Nevýhody přirozené obnovy .....	17
3.3. Druhy a popis dřevin na výzkumných plochách .....	18
3.3.1. Lípa malolistá .....	18
3.3.2. Buk lesní .....	18
3.3.4. Jasan ztepilý .....	19
3.3.5. Javor klen .....	20
3.3.6. Dub zimní .....	21
3.3.7. Habr obecný .....	21
3.3.8. Jeřáb břek .....	22
3.3.9. Smrk ztepilý .....	23
3.3.10. Javor mléč .....	23
3.3.11. Javor babyka .....	24
3.3.12. Líska obecná .....	24
3.3.13. Dřín obecný .....	25
3.3.13. Hloh obecný .....	26
3.4. Škody zvířít .....	26
3.4.1. Historie škod způsobených zvířít .....	26
3.4.2. Škody způsobené okusem .....	29
3.4.3. Škody způsobené loupáním a ohryzem .....	31
3.4.4. Škody způsobené vytloukáním .....	34
3.4.5. Škody způsobené odíráním kmenů .....	35
3.4.6. Ochrana porostů před škodami zvířít .....	35
3.4.7. Regulace početnosti spárkaté zvěře .....	35
3.4.8. Přímé sčítání, metody .....	36
3.4.9. Snižování škod úpravou potravních podmínek .....	38
3.4.10. Klid v honitbě .....	40

3.4.11. Odlákání zvěře od ohrožených lesních porostů .....	42
3.4.12. Technické metody ochrany lesa.....	42
3.4.13. Plošná ochrana oplocením.....	43
3.4.14. Repelenty na ochranu výhonů .....	43
3.5. Původci škod .....	44
3.5.1. Jelen lesní .....	44
3.5.2. Jelen sika .....	45
3.5.3. Muflon.....	46
3.5.4. Daněk skvrnitý.....	47
3.5.5. Srnec obecný.....	47
3.5.6. Prase divoké - černá zvěř.....	48
3.5.7. Jarní kmenové stavy zvěře podle ČSÚ.....	49
4. Materiál a metodika.....	50
4.1. Charakteristika zájmového území .....	50
4.1.1. Zvláště chráněná území.....	50
4.1.2. CHKO Český kras.....	51
4.1.3. Stavy zvěře .....	52
4.1.4. Lokalita Doutnáč.....	52
4.2. Sběr dat .....	56
4.2.1. Struktura porostu.....	56
4.2.2. Přirozená obnova .....	56
4.3. Analýza dat.....	56
4.3.1. Diverzita .....	56
4.3.2. Růstové parametry .....	58
5. Výsledky .....	58
5.1. Horní etáž.....	58
5.2. Přirozená obnova .....	64
5.3. Škody zvěří.....	72
6. Diskuze .....	76
7. Závěr.....	78
8. Literatura.....	79



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Časový průběh, kontinuita a prolínání vývojových stadií a fází přírodního lesa.....	15
Obrázek 2: Lokalizace zájmového území Doutnáč .....	53
Obrázek 2: Umístění trvalých výzkumných ploch 1-3 .....	55
Obrázek 3: Histogram tloušťkových tříd celkem a převládající dřeviny stromového patra na TVP 1.....	62
Obrázek 4: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.....	62
Obrázek 5: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3 .....	63
Obrázek 6: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládající dřeviny buku na TVP 1.....	63
Obrázek 7: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.....	64
Obrázek 8: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.....	64
Obrázek 9: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 1.....	67
Obrázek 10: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 2.....	68
Obrázek 11: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 3.....	68
Obrázek 12: Histogram výškové struktury přirozené obnovy celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 1.....	69
Obrázek 13: Závislost výšky a šířky korun přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 1 .....	69
Obrázek 14: Závislost šířky korun přirozené obnovy na výšce jedinců na TVP 1.....	69
Obrázek 15: Histogram výškové struktury přirozené obnovy celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.....	70
Obrázek 16: Závislost výšky a šířky korun přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 2 .....	70
Obrázek 17: Závislost šířky korun přirozené obnovy na výšce jedinců na TVP 2.....	71
Obrázek 18: Histogram výškové struktury přirozené obnovy celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.....	71
Obrázek 19: Závislost výšky a šířky korun přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 3 .....	72
Obrázek 20: Závislost šířky přirozené obnovy na výšce jedinců na TVP 3.....	72
Obrázek 21: Histogram rozložení okusu přirozené obnovy členěný dle výškové třídy a tloušťky kořenového krčku na TVP 1 .....	75
Obrázek 22: Histogram rozložení okusu přirozené obnovy členěný dle výškové třídy a tloušťky kořenového krčku na TVP 2 .....	76
Obrázek 23: Histogram rozložení okusu přirozené obnovy členěný dle výškové třídy a tloušťky kořenového krčku na TVP 3 .....	76

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Jarní kmenové stavy spárkaté zvěře (počty platí k 31.3 následujícího roku) .....	49
Tabulka 2: Rozvoj budování chráněných území .....	51
Tabulka 3: Průměrné měsíční úhrny srážek (mm) – srážkoměrná stanice Liteň .....	54
Tabulka 4: Průměrné měsíční teploty (°C) – klimatologická stanice Králův Dvůr .....	54
Tabulka 5: Základní údaje o trvale výzkumných plochách 1-3 .....	55
Tabulka 6: Přehled indexů popisujících strukturu porostu a jejich interpretace .....	57
Tabulka 7: Zastoupení dřevin stromového patra v počtu stromů na hektar na trvalých výzkumných plochách 1-3 .....	59
Tabulka 8: Zastoupení dřevin stromového patra v procentech na trvalých výzkumných plochách 1-3 .....	59
Tabulka 9: Indexy biodiverzity a density stromového patra smíšeného porostu na jednotlivých trvalých výzkumných plochách .....	60
Tabulka 10: Růstová tabulka hlavního smíšeného porostu na jednotlivých trvalých výzkumných plochách .....	61
Tabulka 11: Procentuální zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na TVP 1–3 a jejich celkové počty v přepočtu na hektar .....	65
Tabulka 12: Průměrná výška přirozené obnovy diferencovaně podle dřevin na jednotlivých trvale výzkumných plochách .....	66
Tabulka 13: Indexy popisující druhovou diverzitu přirozené obnovy .....	67
Tabulka 14: Indexy popisující horizontální strukturu přirozené obnovy .....	67
Tabulka 15: Procentuální zastoupení okusu přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin a celkem na TVP 1 .....	73
Tabulka 16: Procentuální zastoupení okusu přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin a celkem na TVP 2 .....	73
Tabulka 17: Procentuální zastoupení okusu přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin a celkem na TVP 3 .....	74

## 1. ÚVOD

Bezzásahová území a problematika ponechání lesa samovolnému vývoji dnes není pouze otázkou lesnickou či ochrany přírody, nýbrž je otázkou široce společenskou a v posledních 20 letech stále nabývá na významu (JANÍK, ŠAMONIL, VRŠKA et al. 2008). Mezi klíčové otázky patří jaký počet, výměru, stupeň přirozenosti apod. si společnost u bezzásahových území představuje a proč (VRŠKA 2015). Změny ve způsobech lidské práce a vzorců našeho chování vedou ke ztrátě každodenního kontaktu člověka s volnou krajinou, s přírodou v užším slova smyslu. Tato absence kontaktu se projevuje ve snaze člověka využít chvíle volna v přírodě, a pokud je to možné, tak v přírodě takzvané divoké (JANÍK, ŠAMONIL, VRŠKA et al. 2008). V Evropské kulturní krajině nelze nalézt lokalitu, kterou lze nazvat území divočiny v užším slova smyslu, protože naše krajina je již dlouho kultivována člověkem. Přesto si příroda v tomto případě les zachovává projevy divokosti, tedy schopnosti se samovolně vyvíjet bez zásahu člověka z jakéhokoli stavu, do kterého jsme ho my, lidé dostali (JANÍK, ŠAMONIL, VRŠKA et al. 2008). Od roku 2004 postupně dochází k výběru vhodných lokalit a následnému podpisu dohod pro každé vybrané území, kdy se nejedná o původní lesy, ale o přírodě blízké lesy, u kterých současná druhová skladba odpovídá rekonstruované přirozené skladbě, existuje alespoň minimální podíl i přimíšených dřevin přirozené skladby a současně zastoupení nepůvodních druhů dřevin nepřesahuje 10% (STONAWSKI 2008).

Lesy jsou neoddelitelnou součástí České republiky. Les lidem neposkytuje jen zónu relaxace a oddychu. Lesy zadržují vodu a jsou její zásobárnou, snižují množství prachu v okolí, tlumí hluk a jsou útočištěm pro mnoho druhů rostlin i živočichů. Les je vrchol přírodního ekosystému, ve kterém se jeho složky dlouhodobě ovlivňují prostřednictvím látkové výměny (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Jednotlivé složky lesa se přizpůsobují podle vnitřních zákonitostí, mění se v kratších, nebo delších časových úsecích kvalitativně i kvantitativně, vznikají, vyvíjejí se, rostou a zanikají. Probíhá zde přirozené selekce růstová, ekologická, stadiální. Jde opakující se integrovaný vývoj, ve kterém můžeme najít řadu vzájemně provázaných procesů. Jedná se především o cyklus výživy a koloběh vody. Tyto koloběhy jsou propojené s cyklem zachování hmoty a tokem energií. Tyto vyrovnané vztahy jsou příčinou toho, že přirozený les je schopen existovat i na velmi chudých horských půdách (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

Problém poškozování lesních porostů zvěří vyvolává neshody mezi lesníky a myslivci již po celou řadu desetiletí. Zlepšení zdravotního stavu lesních porostů a jejich druhové diverzity dosáhneme jak zajištěním normovaných stavů zvěře škody působících, tak neustálým zvyšováním úživnosti lesních ekosystémů. Problematika poškozování lesních porostů má hlubší vazby a faktorů, které působí na les i zvěř je celá řada. Problémy se škodami jsou aktuální nejen v České republice, ale také v zahraničních zemích, kde je situace velmi podobná. Pod pojmem poškození uvádí PFEFFER (1961) fyziologickou újmu tj. každé porušení dřeviny a jejího zdárného vývoje, případně porostu mající za následek snížení produkce, nebo její jakosti. Škodu můžeme definovat jako zmenšení užitné hodnoty tedy její ekonomické vyjádření (JÍLEK 2007).

V roce 2010 proběhlo Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) celorepublikové hodnocení škod zvěří, které potvrdilo poznatky stavu a problémy zjištěné v předchozích inventarizačních šetřeních, které proběhly v letech 1995, 2000, 2005. Výsledky šetření v porostech I věkové třídy: průměrně 42 % ze všech hodnocených jedinců bylo nějakým způsobem ovlivněno zvěří. Výsledky šetření v porostech II věkové třídy: bylo zjištěno poškození zvěří nebo mechanizací u 16 % ze všech evidovaných jedinců. Výsledky šetření v porostech III věkové třídy: bylo zjištěno poškození zvěří nebo mechanizací u ca 20 % ze všech inventarizovaných jedinců.

Z inventarizace vyplývá, že škody zvěří jsou stále vážným problémem, který postihuje všechny věkové kategorie porostů od kultur po dospělé porosty (ÚHÚL 2014). Na výši škod způsobených na lesních porostech či zemědělských plodinách má vliv mnoho faktorů, které jsou v souvislosti se stavem životního prostředí, ale souvisí také se zemědělským, lesnickým a mysliveckým hospodařením. Velký vliv má čím dál větší turistický ruch a provoz zasahující do stále odlehlejších lokalit.

Smyslem práce je zhodnocení vlivu škod způsobených zvěří na samovolný vývoj porostů na třech výzkumných plochách umístěných na lokalitě Doutnáč (CHKO Český kras).

## **2. CÍL PRÁCE**

Hlavním cílem práce je získání poznatků o škodách zvěří v porostech habrových doubrav a vápnomilných bučin ponechaných samovolnému vývoji na lokalitě Doutnáč v NPR Karlštejn v CHKO Český kras a dále zjistit vliv škod na vývoj porostů na této

lokalitě. Dílčím cílem práce je zhodnocení druhové a prostorové struktury stromového patra a přirozené obnovy na třech trvalých výzkumných plochách a schopnosti zmlazení odrůstat vlivu spárkaté zvěře. Součástí práce je i literární rešerše zabývající se problematikou škod zvěří a přirozené obnovy, obecná charakteristika a popis zájmového území a jednotlivých trvalých výzkumných ploch, kde bylo provedeno měření.

### **3. ROZBOR PROBLEMATIKY**

#### **3.1. Struktura a vývoje přirozených lesů**

##### **3.1.1. Struktura (druhová, prostorová a věková)**

Druhové složení lesů představuje důležitou kapitolu mnohých souhrnných správ o stavu lesa a lesního hospodářství. Je charakterizováno celkovým plošným podílem jednotlivých dřevin, nebo skupin dřevin na vybraném území pokrytém lesem (KRAUS, ZEMAN 2008) Porosty rozlišujeme na jehličnaté (složené z jehličnatých druhů dřevin) a porosty listnaté (složené z listnatých druhů dřevin). Porosty jehličnaté i listnaté jsou různorodé (smíšené), nebo stejnorodé (nesmíšené). Zastoupení dřevin stanovený v absolutních jednotkách (biomasa v m<sup>3</sup>, kruhová základna v m<sup>2</sup>), nebo relativních jednotkách (%) stanovíme jako plošný podíl jednotlivých druhů dřevin v porostu. Základní dřeviny mají podíl zastoupení větší než 30 %, přimíšené 10-30 %, vtroušené do 10 % (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

Věkové složení porostu charakterizuje věkové členění, respektive rozdíly ve věku stromů jednoho či více dřevin druhů, ze kterých je tvořen porost. Podle věkového členění dělíme porosty na stejnověké a různověké (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Protože je v ČR většina lesů zařízena metodou věkových tříd (po dvaceti letech) a věkových stupňů (po deseti letech) je zjevné, že nynější věková struktura je nejen výsledkem dosavadního lesnického hospodaření, ale i základním předpokladem budoucího vývoje produkčních možností lesů (SIMANOV 2013). Ve stabilních podmínkách přirozeného přírodního lesa převládají ve věkové struktuře jedinci v nejmladších věkových stupních, v opačném případě, kdy je v těchto stupních nízká četnost populace na ústupu. Z důvodu věkových rozdílů, rozdílných růstových schopností jednotlivých druhů dřevin i jednotlivých stromů dochází během vývoje porostu k výškovým a tloušťkovým rozdílům. Podle věku porostu a jeho vzhledu, který

s věkem souvisí, se proto rozlišují růstové a vývojové fáze lesa (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

Prostorová skladba porostu je posuzována ve směru vodorovném (horizontálním) a svislém (vertikálním). Z hlediska horizontálního rozmístění (horizontální struktury) se sleduje hustota porostu, zakmenění a zápoj, kdežto z hlediska vertikálního rozmístění (vertikální struktury) tvorba jednoho nebo více porostních pater a v jejich rámci porostních vrstev (VACEK 1982). Horizontální rozmístění stromů ovlivňuje způsob a postup vzniku porostu, způsob redukce počtu stromů přirozeným vylučováním a cílevědomým zásahem lesního hospodáře. Uměle vysazené porosty mají pravidelné rozmístění výchozích jedinců, zatímco porosty vzniklé přirozenou obnovou (nasemeněním a výmladky) tvoří většinou hloučky až náhodné nepravidelné výchozí rozmístění (cf VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Na vertikální rozvrstvení porostu má největší vliv věk stromů, různá rychlost růstu jednotlivých druhů stromů a jejich cenotické vztahy na daném stanovišti. Podle toho zaujímají stromy dočasné nebo trvalé postavení v porostních vrstvách (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Z praktického hlediska se vylisuje tloušťková struktura (např. histogramy tloušťkových četností) a výšková struktura (např. stromové třídy v lese věkových tříd, etáže či vrstvy ve výběrných lesích).

### **3.1.2. Vývoj přirozených lesů (malý a velký vývojový cyklus)**

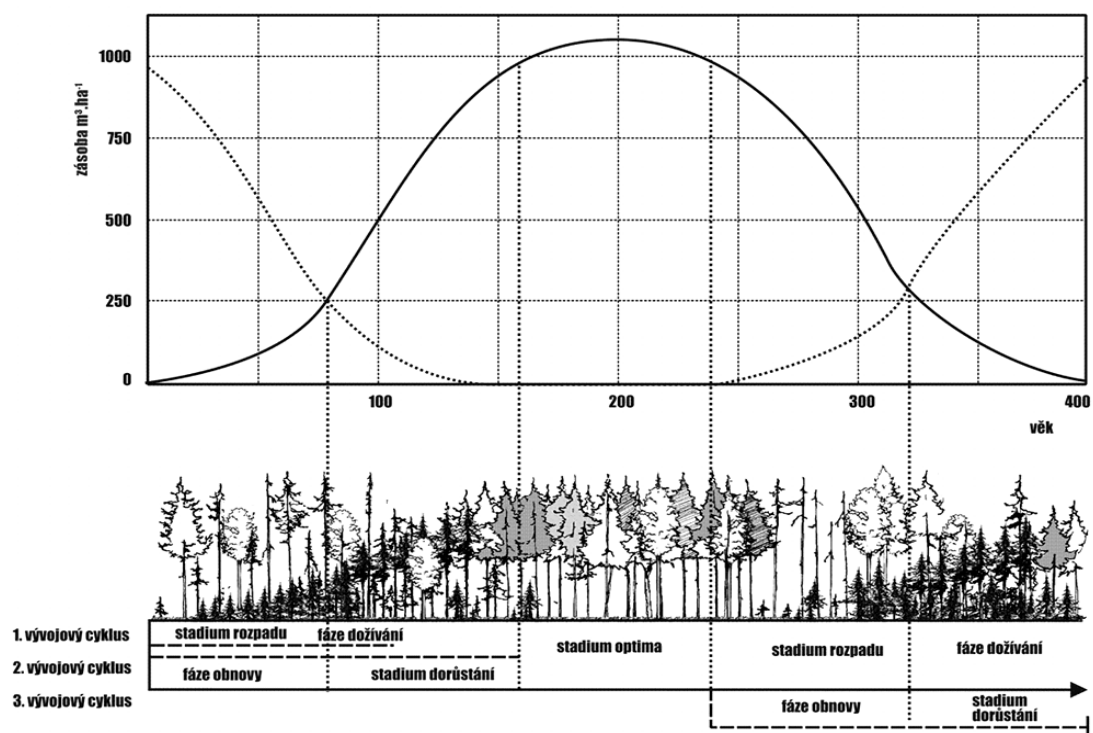
Dřevinný porost přírodního lesa prochází cyklickými změnami, které nazýváme vývojovými cykly. Rozlišujeme malý a velký vývojový cyklus, které probíhají přirozeně v lesích nenarušovaných lidskou činností (SUCHOMEL, KADAVÝ, ZEJDA et. al 2013). Velký vývojový cyklus lesa charakterizuje sekundární sukcese probíhající na plochách řádově v hektarech s časovým rozpětím v desetiletích. Malý vývojový cyklus lesa probíhá v rámci klimaxu na ploškách velikosti arů a ve staletých časových úsecích (cf. VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

**Velký vývojový cyklus lesa** začíná na lesní půdě zbavené po katastrofickém rozpadu souvislého porostu dřevin. Přírodní disturbance skutečně nejsou žádnou ekologickou katastrofou, ale důležitým ekologickým procesem (KOŠULIČ ST. 2008). Sekundární sukcese začíná postupným šířením přípravných světlomilných dřevin (bříza, olše, jeřáb, borovice) a formováním tzv. přípravného lesa. Postupně se v zástinu přípravného lesa uchycují stinnější dlouhověké dřeviny, které postupně pionýrské dřeviny nahrazují

v porostním typu tzv. lesa přechodného. Přechodný les je zpravidla složený z vrstevnaté kombinace dřevin pionýrských a klimaxových (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). K podsouvání klimaxových dřevin v přechodném typu lesa může docházet delší dobu. Tím pomaleji a déle, čím extrémnější jsou klimatické podmínky respektive s přibývajícím nadmořskou výškou a vzdáleností holé plochy od zdroje nasemenění (KOŠULIČ ST. 2008). Postupně jsou pionýrské dřeviny nahrazovány dřevinami dlouhověkými klimaxovými, z porostu ustupují, přirozenými procesy a vývojem na těchto půdách se pomalu ustaluje tzv. závěrečný les. Skladba a složení závěrečného lesa jsou převážně ze stinných dřevin, které velmi citlivě odráží dané vlastnosti prostředí. Tím se velký vývojový cyklus lesa uzavírá (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010).

**Malý vývojový cyklus lesa** probíhá výhradně v klimaxovém stádiu lesa, který vznikl během velkého vývojového cyklu a obnovuje jeho strukturu v rámci střídání generací jednotlivých dřevin na daném stanovišti (SUCHOMEL, KADAVÝ, ZEJDA et al. 2013). Nová generace lesa stojí zpravidla za menším, nebo větším prosvětlením zápoje způsobeným dožitím jednotlivých stromů či působením disturbančního činitele. Se vznikem světlin se výrazně změní podmínky na mikrostanovištích, kde zásadní roli hraje zvýšení relativního osvětlení (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Uvolněné semenáčky stinných dřevin reagují zvýšeným růstem a obvykle plně využijí uvolněný pod světlinami a v jejich blízkosti (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Na fázi obnovy navazuje stadium dorůstání, kdy stromy většinou mladých generací intenzivně uplatňují své růstové schopnosti. Zvyšuje se objemový přírůst i porostní zásoba na plošnou jednotku. Stadium dorůstání se vyznačuje převahou střední stromů a spodní vrstvou s výrazným stupňovitým až vertikálním zápojem, vysokou vitalitou a nepatrnou mortalitou stromů horní vrstvy (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Zásoba porostu i počet živých stromů mají průměrnou úroveň. Ke vzniku menších světlin a mezer v porostním zápoji dochází díky postupnému odumírání zbytku stromů z předešlého cyklu, nebo po nahodilém uhynutí silných stromů. Tyto vzniklé mezery a světliny se rychle zapojují. Životnost stromů je podstatně delší než trvání jejich výškového vzrůstu což vede k tomu, že původně výškově velmi rozdílný porost se i přes výraznou různověkost výškově vyrovná a porost dosáhne stádia optima (cf VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Ve stádiu optima je možné rozlišit dvě fáze a to fáze výstavby a fáze stárnutí. Fáze výstavby se vyznačuje malým počtem stromů na jednotku plochy, ztrátou vrstevnatosti a v ojedinělých případech předčasným úhynem zpravidla

nejtlustších stromů (většinou nejstarších). Místy se zápoj rozvolňuje a převládají stromy nejvyšších tloušťkových tříd. V důsledku výškového vyrovnání dostává les charakter podobný stejnověkému hospodářskému horizontálně zapojenému lesu. Na konci tohoto stadia-ve fázi stárnutí začínají nejstarší stromy hynout ve větším počtu a přírodní les se dostává do posledního stádia vývojového cyklu-stádia rozpadu (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2010). Malý cyklus lesa v rámci lesního celku tvoří mozaiku různých stadií a v podstatě různověkých skupin na rozloze několika desetin, nebo několika málo hektarů (SUCHOMEL, KADAVÝ, ZEJDA et al. 2013).



**Obrázek 1: Časový průběh, kontinuita a prolínání vývojových stadií a fází přírodního lesa.**

Zdroj: upraveno podle KORPEL 1989

### 3.2. Přírozená obnova

Ke spontánním přirozeným procesům, které probíhají nebo mají probíhat v lesních ekosystémech, patří v první řadě přirozená obnova (ŠINDELÁŘ 2004). Přirozený les je jako původní biocenóza vrcholem přírodního ekosystému, jehož složky se dlouhodobě velmi ovlivňují prostřednictvím látkové výměny. Jedná se o typický komplexní systém se všemi svými komplexními znaky. Není však ukončením vývoje lesa, ale jeho trvalým pokračováním na základě vnitřních a vnějších znaků a vlivů, vyúsťujících do obecných



zákonitostí. Jednotlivé složky přirozeného lesa se přizpůsobují prostředí podle vnitřních zákonitostí, mění se jak kvalitativně tak kvantitativně, rostou, nebo zanikají v kraších či delších časových úsecích. Pod vlivem přirozené selekce zde probíhá diferenciacce růstová, ekologická, stadiální a cenotická, která na první pohled vypadá náhodná, ale při podrobnějším studiu a rozboru jedinců jako částí z celku je možné zjistit, že vše probíhá podle principů nepřetržitého vývoje. Jedná se o integrovaný cyklický vývoj, v jehož rámci je možné rozeznat celou řadu vzájemně propojených procesů. Především se jedná o cyklus výživy a koloběh vody, které jsou propojené s cyklem zachování hmoty a tokem energie atd. (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

### **3.2.1. Předpoklady přirozené obnovy**

Samozřejmým předpokladem přirozené obnovy je opad semene některé dřeviny v obnovném porostu (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Stav půdy, její zralost je dalším důležitým předpokladem pro úspěšné klíčení semene, vzejití semenáčků a šance na jejich úspěšné počáteční přežití. Další důležitý faktor představují vhodné klimatické podmínky, vhodný stav mikroklimatu porostu a vhodný průběh povětrnosti počínaje opadem semen, jejich vzejití až po jejich přežití prvního vegetačního období. Čtvrtým nejdůležitějším předpokladem přirozené obnovy je výskyt semenného roku. Pro úspěch přirozené obnovy je nutné, aby se všechny uvedené podmínky střetly v příznivé konstelaci naráz (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). V přirozené obnově lesa musíme vzít v úvahu také vzájemný poměr jednotlivých zmlazovacích dřevin. Na každém stanovišti je vždy dominantní určitá dřevina. Dojde-li k tomu, že dominantní dřevina zmladí jako první, jakékoliv další pokusy o přimíšení jiných dřevin, které jsou méně přizpůsobené prostředí, musí narážet na překážky. Takovou dřevinu je proto nutné včas usměrnit. Dominantní dřevinou se může stát takový druh, který je nejlépe přizpůsobený prostředí (KESSL, FANTA, HANUŠ et al. 1957).

### **3.2.2. Výhody přirozené obnovy**

S přirozenou obnovou se setkáme nejčastěji v chladnějších oblastech středních a vyšších poloh, na kterých je více srážek. Stanoviště v těchto polohách jsou vláhově vhodnější a pro vývoj přirozené obnovy je zde méně rizikových momentů než na níže položených, nebo ke slunci a větru exponovaných stanovištích (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Nespornou výhodou přirozené obnovy je nerušený růst a vývoj semenáčků a nárůstu (zejména s ohledem na kořenový systém a zpravidla větší

genetická variabilita (větší podíl heterozygotů než u umělé obnovy) následného porostu, což přináší větší adaptabilitu a odolnost následného porostu (KORPEL et al. 1991). K převládající přirozené obnově semenné se řadí také přirozená obnova vegetativní, při které jedinci následného porostu vznikají z výmladků většinou pařezových, výjimečně i kořenových nebo zakořeňováním větví (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Mezi přednosti přirozené obnovy patří zachování původních i nepůvodních populací, které se na daném stanovišti osvědčily jako geneticky vhodné. Nepůvodní dřevina vždy neznamená, že je stanovištně nevhodná (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Výborné možnosti při výběru a pěstební péči o mlaziny, kdy husté porosty z přirozené obnovy ve vývoji umožňují včasnou přirozenou diferenciaci. Její využití vede k nižším nákladům na vývoj porostu. Až 80-90% jedinců se vylučuje přirozeným prořezáváním (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Přirozená obnova nabízí možnost získávání semenáčků z náletu jak k přímé výsadbě do mezernatých částí porostu, tak možnost zaškolkovat jednoleté semenáčky ve školce, nebo semeništi. Při velkém počtu náletových semenáčků jsou méně významné škody zvěří (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

### **3.2.3. Nevýhody přirozené obnovy**

Nevýhodou je často diskutovaný problém obnovy stanovištně nežádoucích dřevin, ke kterému se zpravidla zaujímá negativní stanovisko, i když to není zcela na místě, protože i nálet dřeviny stanovištně nevhodné je možno využít jako dřevinu zápojnou, jelikož i v těchto náletech se velmi často objevují cílové dřeviny alespoň sporadicky (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Přirozená obnova neumožňuje zlepšit stávající genofond. Odrůstání náletů a nárůstu pod mateřským porostem je pomalejší (MAUER 2005). Přirozená obnova je plně závislá na fruktifikaci, úrodě semen a stavu mateřského porostu, půdy a vegetačního krytu (VACEK 2000). Celková doba přirozené obnovy je delší. U přirozené obnovy je však nutno počítat i s některými nevýhodami, k nimž patří mnohdy pracnější výchova lesních porostů, větší náročnost na práci lesních dělníků i zaměstnanců zejména v souvislosti s vyznačováním těžeb a vyklizováním vytěženého dříví (ŠINDELÁŘ 2004).

### 3.3. Druhy a popis dřevin na výzkumných plochách

#### 3.3.1. Lípa malolistá

Lípa malolistá (*Tilia cordata*) je původní druh v české republice společně s lípou velkolistou. Lípa malolistá je rozšířena na sever do Finska a Švédska až 63°s.š, v Rusku proniká na východ až k Uralu (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Jedná se o strom středního rozměru, křivý kmen s nepravidelně košatou korunou. V zápoji dorůstá výšek 20-25 m s průměrem kmene přes 1 m a dožívá se 150 let. Volně rostoucí starší stromy mají silné, vykotlané boulovité kmeny a dožívají se 300-400 let (ÚRADNÍČEK 2014). Lípa malolistá snáší zastínění, a proto tvoří obvykle spodní patro ve smíšených lesích. Dobře kryje půdu, díky čemuž je schopna potlačit buřeň. Plodit začíná mezi 30-40 rokem (solitéra plodí dříve). Plody lípy maloliste jsou menší než plody lípy velkoliste, měkčí a nemají výrazná žebra. Půdní nároky má střední, roste spíš na zastíněných a chladnějších expozicích. Zvláště hojně roste na sutích a strmých skalnatých svazích (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Lípa malolistá snáší mrazy i horka. Vyskytuje se většinou ve výškách do 600 m n. m., ojediněle vystupuje do výšky 800 m n. m (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

#### 3.3.2. Buk lesní

Buk lesní (*Fagus sylvatica*) je dřevina oceánického a suboceánického klimatu. Jeho rozšíření sahá od jižní části Anglie přes celou střední Evropu a na jihu je vázán na horské oblasti společně jako jedle bělokorá, dále pak od Španělska po západní Ukrajinu (BUITEWELT et al. 2007). Buk má velkou ekologickou plasticitu a širokou ekologickou amplitudu a je poměrně tolerantní k zastínění (ELLENBERG et al. 1992). Buk je citlivý k pozdním mrazům a suchu. Neroste na vodou ovlivněných půdách. Ideální jsou čerstvé vlhké, minerálně bohaté a humózní půdy od pahorkatin do hor. Buk lesní je dřevina trvale snášejší značný zástin. Je vůdčí dřevina v bukodubovém lesním vegetačním stupni (4.), kde se nachází i jeho produkční optimum (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). V našich podmínkách je buk lesní dřevina rostoucí v podstatě na všech ekotypech vyjma stanovité ovlivněná vodou. V 5. (jedlobukovém) lesním vegetačním stupni si buk lesní drží mírnou převahu nad jedlí, stejně tak převládá i v 6. (smrkobukovém) lesním vegetačním stupni, kde má sníženou vitalitu zejména na chudších stanovištích. Na ostatních stanovištích se svým vzrůstem smrku velice přibližuje a zasahuje vždy do hlavní úrovně. V 7. lesním vegetačním stupni dochází

k poklesu zastoupení buku na 10-20 % a vždy se cenoticky udržuje pod pouze pod úrovní smrku. V 8. lesním vegetačním stupni jeho podíl dále klesá, i cenoticky se vyskytuje pouze v podúrovni (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Přes všechny příznivé předpoklady přirozené obnovy buku je velkým problémem působení imisí přinejmenším na kyselých půdách, které snižují schopnost přirozeného zmlazování. V semenném roce spadne na zem značné množství bukvic, ale tomu neodpovídá nízké množství semenáčků, které je možné následující rok v lese najít. Zimní přežití bukvic a jejich přežití v prvních týdnech po započatém klíčení je jeden z nejvíce kritických úseků přirozené obnovy buku. V posledních letech jsou v řadě oblastí značným limitujícím faktorem přirozené obnovy buku divoká prasata i spárkatá zvěř (srní, mufloní, jelení, dančí), která během podzimu a zimy konzumuje převážnou část úrody bukvic (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

#### **3.3.4. Jasan ztepilý**

Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) je strom velkých rozměrů, kmen rovný se štíhlou vejčitou korunou. Dorůstá do výšky 40m, a průměr kmene může dosáhnout 1,5 m. Dožívá se 250 let. Mladší stromy mají průběžný kmen a pravidelné vstříčné větvení. Lichožpeřené listy jsou rozmístěny dosti řídké, převážně jen po obvodu koruny, listy se na podzim nebarví a opadávají zelené (ÚRADNÍČEK 2014). Jasan je dřevina významná v rámci celé Evropy a významné části Asie (KERR, CAHALAN 2004). Jasan je dřevina smíšených listnatých lesů, občas vytváří také nesmíšené porosty, které jsou ekologicky nevhodné. V nejtěplejším mládí jasan snáší poměrně dobře zástin, z tohoto důvodu je možné najít jasanové nálety i v téměř zcela zapojených porostech. Již ve stádiu mlaziny se však požadavky na světlo velmi zvyšují, a proto dochází k významné autoredukci a ve stádiu tyčovin již jasanové porosty vysloveně řidnou a projevují svou nevhodnost (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Jasan je velice životaschopná dřevina a má částečně charakter dřeviny přípravné. V mladém věku snáší nejen zástin, ale stejně dobře snáší také podmínky holin. Má vysoké nároky na úrodnost a vlhkost půdy, podmáčeným lokalitám se stojatou vodou se vyhýbá. V úžlabinách podél potoků a na kamenitých sutích vystupuje do výšky přes 1000 m (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). V maloplošných chráněných územích je za určitých podmínek čelit významné dominanci jasanu ztepilého (tzv. zajasanění), protože jasan je schopen vytlačit se smíšeného porostu dub i buk a lokalitu zcela ovládnout (cf. VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). V poslední době je jasan napadán tracheomykózními houbami

(*Chalara fraxinea*), které způsobují jeho chřadnutí. Chřadnutí se projevuje jak u starších stromů, u kterých postupně prosychají koruny, tak u výsadeb či mlazín (JANKOVSKÝ, PALOVČÍKOVÁ, ŠŤASTNÝ 2009, HOLDENRIEDER 2009).

### 3.3.5. Javor klen

Javor klen (*Acer pseudoplatanus*) je strom velkých rozměrů s kmenem přímým a válcovitým, košatou korunou. Klen dorůstá poměrně značné výšky 35-40 m, kmen dosahuje průměru 1,5 m. Dožívá se okolo 400 let. Kůra starých kmenů bývá šupinovitá různě utvářená, proto podle borky rozlišujeme několik forem: s drobnými šupinami, s podélnými pruhy, s velkými pláty, s napříč rozpraskanou kůrou aj. Také listy jsou variabilní: místo pětilaločných listů se vyskytují někdy trojlaločné nebo jsou listy vespod červené (ÚRADNÍČEK 2014). Areál rozšíření kleny se táhne od Pyrenejí přes Francouzské středohoří a Harz na Ukrajinu až k řece Bug. Na jihu zasahuje do jižní Itálie, Bulharska a Malé Asie (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Javor klen se řadí mezi tzv. „suťové dřeviny“ spolu s jilmem horským a lípami. Potřebuje půdy dobře zásobené vodou, nesnáší oglejené půdy a půdy se stagnující vodou. Svým mohutným kořenovým systémem si dokáže najít vodu i ve větších hloubkách. Velmi dobře roste na suťových a balvanitých roklinových půdách, pokud jsou dosti vlhké (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Javor klen snáší v mládí poměrně silné zastínění, proto se velmi dobře přirozeně obnovuje i při malém zakmenění porostu s velmi slabým výskytem přízemní vegetace. To je velká výhoda javoru kleny usnadňující přirozenou obnovu. Je také poměrně odolný vůči pozdním mrazům. (cf VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Výhodou javoru kleny je celkem rychlý růst v mládí, kdy netrpí konkurencí buku a dalších dřevin ve směsi. Tyto teoretické vztahy kleny a buku v mladém věku velmi často narušuje působení spárkaté zvěře. Okusem totiž trpí klen daleko víc než buk (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Javor klen je velice cenná dřevina, která roste v takových podmínkách půdních, které jiným dřevinám již nevyhovují. Velikou a cennou výhodou je bezproblémová obnova javoru kleny. Kromě již uvedené tolerance k zastínění, se kterým je spojena absence bylinné vegetace i každoroční bohatá fruktifikace javorů a lehká okřídlená semena (v 1 kg je více než 10 tisíc čistých semen), které roznáší vítr na velké vzdálenosti (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

### 3.3.6. Dub zimní

Dub zimní (*Quercus petraea*) je strom rozměrů středních se zprohýbaným kmenem a nepravidelně tvarovanou protáhlou korunou. Za příhodné konstelace růstových podmínek dosahuje výšky až 30m a průměru kmenu 1m. Pro dub zimní jsou typické mělčí suché půdy, kde však nedosahuje takových rozměrů. Dožívá se stáří několika set let (ÚRADNÍČEK 2014). Jeho areál je rozšířený po většině Evropy. Na severu roste k 60°s.š, do kontinentálních oblastí Ruska nezasahuje, přes Ukrajinu je rozšířený především v pahorkatinách do 700 mn., tedy do oblastí se srážkami nižšími a s relativní malou vlhkostí (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Plodit začíná dub zimní než dub letní, ale semenné roky nejsou tak časté a úrod není tak bohatá jako u dubu letního. Při dobrém uskladnění podržují žaludy vysokou klíčivost až do jarního období, zaschlé žaludy naopak neklíčí. Za příznivých podmínek nastává klíčení již na podzim, což může způsobit špatné přežívání zimních holomrazů. Do věku deseti let roste dub zimní zvolna, velmi často v dalším vývoji vytváří různé keřovité formy, a to zejména při silném okusu spárkatou zvěří. Větší přírůstek ve vyšším věku pokračuje asi do 80 let. Do tloušťky přirůstá stále i ve vysokém věku (ÚRADNÍČEK 2014). Postavení a zastoupení dubu na stanovištích, která nejsou ovlivněná vodou, odpovídá jeho konkurenceschopnosti vůči buku. Zastoupení dubu tedy přiměřeně klesá jako důsledek stoupající konkurence buku (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009).

### 3.3.7. Habr obecný

Habr obecný (*Carpinus Betulus*) je strom se středními rozměry. Svalovitý kmen pokrytý hladkou kůrou se štíhlou korunou. Habr dorůstá výšky až 25 m a kmene o průměru 3/4 m. Vzrůst habru často bývá mnohem menší a na exponovaných stanovištích má keřovitý vzhled. Habr se dožívá věku 150 let, pouze výjimečně snad 300-400 let. U tak starých stromů má kmen průměr až 1m. Kmen nebývá průběžný, větve odstávají v ostrém úhlu. V porostu koruna bývá nápadně metlovitá (ÚRADNÍČEK 2014). Je to strom západní, střední a jižní Evropy. Na sever proniká do jižního cípu Švédska a do pobaltských republik, na východě zasahuje k Dněpru a na Kavkaz (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Samostatně rostoucí strom na volném prostranství začíná plodit brzy, někdy před 15 roky. V porostech habr každoročně plodí od 40 let velké množství semene. Semena podržují vysokou klíčivost po několik roků. Semena zrají a opadávají na podzim. Zjara snadno hromadně klíčí (ÚRADNÍČEK 2014). Habr roste na rozmanitých horninách, nesnáší rašelinné plůdy a vyhýbá se chudým a

kyselým půdám. Dobře prosperuje na vlhčích, hlubších a kypřejších půdách. Může růst i kamenitých živných mělkých půdách. Obecně lze říci, že za nejvýznamnější dřeviny je z hlediska potencionální funkce meliorační možno považovat lípy, habr obecný, buk lesní a částečně i další listnáče (ŠINDELÁŘ, FRÝDL, NOVOTNÝ 2004). Habr roste společně s javory a dalšími náročnými listnáči na sutích s dostatkem dusíkatých látek. Habr snáší zástin, ale ne v takové míře jako buk. Růst může také ve druhém patře doubrav a konkurovat tak buku. Porosty habru jsou plně zapojené a intenzivně zastíňují půdu a omezují tak růst dřevin ve spodních etážích (ÚRADNÍČEK 2014). Rozdílná je u Habru potřeba vláhy. Obvykle habr upřednostňuje vlhčí stanoviště, jakými jsou dna údolí, stinné svahy a okraje luhů, ale dokáže růst na suchých, slunných v letním období vysychavých půdách. V lužních lesích dosahuje na okraj zaplavovaných oblastí. Nasnáší pravidelné záplavy (ÚRADNÍČEK 2014).

### **3.3.8. Jeřáb břek**

Jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) má areál přirozeného rozšíření v Evropě až po jižní Anglii a Baltické moře a na východě po Ukrajinu (PRUDIČ 2000). V České republice je břek roztroušeně rozšířený v teplých oblastech státu v lokalitách šípákových doubrav a v teplých doubravách, někdy společně s bukem. Jeho rozšíření v Čechách je hlavně na dolním toku Berounky a v Českém středohoří (ÚRADNÍČEK 2004). Břek je strom střední velikosti s dosti rovným kmenem a košatou korunou. Na výškový růst břeku má značný dopad růstové prostředí. Pro břek platí nižší ve volnosti vyšší v porostech. Pro břek je udáváno značné výškové rozpětí 10-25 m. V některých oblastech dosahuje břek 30m (PRUDIČ 2000). Dožívá se 100-150 let. Nápadná je tmavá šupinovitá kůra kmene, někdy odlupčivá připomínající hrušeň (ÚRADNÍČEK 2004). Břek je dřevina snášející stín, která je schopna vydržet v mládí dlouhou dobu pod podrostem. Se stoupajícím věkem nároky na světlo stoupají. Roste na půdách v letním období vysychavých, spokojí se s nízkými srážkami. Upřednostňuje živné horniny jako vápenec, čedič, indent apod. Je to dřevina teplých poloh a slunných strání (ÚRADNÍČEK 2004). Podle OTTA (1994) má břek velmi malou odolnost vůči chladu a nedostatku živin, ale dobrou vůči suchu. Ze všech našich dřevin má břek a oskeruše spolu s mukem nejmenší schopnost přirozené obnovy. Z hlediska lesnictví má břek význam pouze jako ochranná dřevina na kamenitých a mělkých půdách. Je vhodný do bažantnic i jinde, kde je třeba se postarat ptačtvo o potravu. Včelám poskytuje dobrou pastvu (ÚRADNÍČEK 2004).

### 3.3.9. Smrk ztepilý

Smrk ztepilý (*Picea abies*) je jednou z nejhojněji se vyskytujících a ekonomicky nejdůležitějších dřevin v severní a střední Evropě (SPIECKER, HASENAUER 2000). Smrk je základním druhem různých typů lesních ekosystémů boreálního a mírného pásma Evropy (CASTAGNERI et al. 2013). Smrk je strom velkých rozměrů s přímým kmenem a pravidelným přeslenitým větvením. Průměr kmene může dosahovat až 150 cm, výška stromu dosahuje 50 m. Smrk dosahuje věku 350-400 let (ÚRADNÍČEK 2003). Stromy největších objemů dorůstají objemů přes 30 m<sup>3</sup>. Stromy si zachovávají štíhlý kuželovitý vrchol do vysokého věku. Horské typy mají někdy štíhlou korunu s jemným ovětvením, jindy je koruna široká se silnými větvemi. Jehličí vytrvává obvykle 6 až 9 let (ÚRADNÍČEK 2003). Plodit začíná asi od 60 let v porostu a plodné roky se opakují po 4 až 5 letech. Smrk netvoří nikdy výmladky ani větvení na kmeni (ÚRADNÍČEK 2003). Smrk se řadí mezi polostinné až stinné dřeviny, s věkem a ve vyšších polohách se jeho nároky na světlo zvyšují (ÚRADNÍČEK et al. 2009). V České republice se původní klimaxové smrčiny vyskytovaly nad 900 až 1250 m n. m. s optimálními růstovými podmínkami v nižších polohách v rozmezí 600–950 m n. m. (ÚRADNÍČEK et al. 2009). Za posledních 200let byl smrk vlivem hospodaření značně rozšířen po celé Evropě. Došlo k pronikání smrku do nižších poloh nejprve do smíšených jedlobukových lesů, kde byl původně jenom vtroušen. V pozdější době došlo k pronikání smrku i do nižších poloh. Lesní kulturou byl smrk dále rozšiřován i na místa bučin a dokonce i doubrav, takže se v první polovině 19. stol. stal hlavní dřevinou kmenovin (ÚRADNÍČEK 2003).

### 3.3.10. Javor mléč

Javor mléč (*Acer platanoides*) je strom střední velikosti, s přímým kmenem a košatou korunou. Průměr kmene dosahuje ¾-1 m, výška stromu se pohybuje mezi 20-25 m. Dožívá se 150-200 let. Olistění je husté a listí tvoří dokonalou mozaiku (ÚRADNÍČEK 2014). Přirozeně je rozšířen po většině Evropy, na severu, v Norsku a Švédsku proniká až 64°s.š., na východě zasahuje až k Uralu (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Nároky na půdu jsou podobné jako u klenu, vyžaduje živné, hluboké, vlhké a dusíkem dobře zásobené půdy, které mohou mít velký podíl skeletu. Mléč snese stagnující vodu z tohoto důvodu je hojněji zastoupený v luzích. Na změnu spodní hladiny je však citlivý (ÚRADNÍČEK 2014). Svými požadavky na světlo stojí javor mléč zhruba uprostřed mezi dřevinami slunnými a stinnými (VACEK, VACEK, SCHWARZ et al. 2009). Využívá slabého světla ve spodním patře porostu dokonalým rozložením listů tak, aby se



nekryly. Dosahuje toho proměnlivou velikostí čepele a délky řapíku (ÚRADNÍČEK 2014). Javor mléč rostoucí samostatně na volném prostranství začíná plodit poměrně brzy mezi 20-30 rokem, strom rostoucí v porostu začíná plodit po 40. roce. Mléč má květy oboupohlavé i s odděleným pohlavím s mnoha různými přechody, plodnost též kolísá. Jsou jedinci, kteří plodí bohatě, jiní rodí slabě a někteří neplodí vůbec. Úroda semen je každoročně, nebo každý druhý rok. Dvounažky opadávají po prvních mrazech, klíčí na začátku jara, někdy již na sněhu. Vysokou klíčivost si semena podržují pouze jeden rok. Nálet bývá velmi bohatý a vitální (ÚRADNÍČEK 2014).

### **3.3.11. Javor babyka**

Javor babyka (*Acer campestre*) je strom střední velikosti s křivým kmenem s košatou nepravidelně laločnatou korunou. Dorůstá výšky 15-25 m s kmenem o průměru  $\frac{3}{4}$  m. Maximálních rozměrů se silným průběžným kmenem dorůstá v optimálních podmínkách lužního lesa, na lesostepi je nízkého a křivého vzrůstu s více kmeny a častý je výšky ve formě keře. Samostatně rostoucí jedinec na volné ploše se dožívá až 200 let, v porostu se dožívá do 100 let (ÚRADNÍČEK 2014). Areál přirozeného růstu je s výjimkou Skandinávie po celé Evropě. Jižní polovinou proniká až k Volze a na Ural (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Babyka je mírně světlomilnější dřevinou než habr (ELLENBERG et al. 1992). Babyka je typická dřevina druhého patra i v dospělosti. Vývoj mladých rostlin dobře probíhá v zástínu nejspodnější etáže. S ohledem na nároky na vláhu rozlišujeme dva ekotypy babyky: „lužní babyka“ má svoje optimum v lužním lese s vysokou hladinou spodní vody. „Lesostepní babyka“ má optimum v suchých doubravách s břekem, nebo šípákem s nedostatkem vláhy v létě. Často roste na vápencích nebo suťových půdách. Možná je také výskyt na zasolených půdách. Snese jak zimní mrazy, tak je odolná vůči letnímu vedru a suchu. Odolává znečištěnému ovzduší a jiným nepříznivým vlivům městského prostředí (ÚRADNÍČEK 2014). Babyka plodí od 20-30 let. Semenné roky jsou každoroční nejméně každý druhý rok. Plodí bohatě a dvounažky dozrávají na podzim, klíčivost je značná, ale vytrvává jen 1 rok (ÚRADNÍČEK 2014).

### **3.3.12. Líška obecná**

Líška obecná (*Corylus avellana*) je metlovitý keř 2-6 m. Maximální tloušťka kmínku je 25cm (JANEČEK 2012). Za velmi příhodných podmínek vyrůst až do výšky 8 m. Široká koruna, dvouřadé větvení. Zesponu vždy vyráží velké množství prutů

(ÚRADNÍČEK 2004). Líska kvete poměrně brzy již mezi 8-10 rokem. Vzhledem k tomu, že kvete velmi brzy zjara, může případný mráz zničit pestíkové kvítky, proto líska neplodí každoročně. Lískové ořechy jsou velmi klíčivé, ale klíčivost si nepodržují dlouho. Klíčí pod zemí, lísky se podobají dospělým. Z pařezu líska výborně tvoří výmladky a hojně obráží na kořenových náběžích. Poškození lísky zvěří není příliš časté (ÚRADNÍČEK 2004). Líska vyhledává stanoviště s dostatkem světla, snese pouze slabý zástin. Nejčastěji ji najdeme na druhotných stanovištích s dostatkem světla při okrajích lesů, na pasekách, na mezích atd. Na vláhu nemá zvláštní nároky, roste i v lokalitách srážkově chudých a na vysýchavých podkladech. Líska nemá zvláštní nároky na půdy, ale nejchudším půdám se vyhýbá. Nesnese zabahněné půdy a rašelinu. Dobře zetlívající opad lísky vylepšuje povrchové půdní vrstvy (ÚRADNÍČEK 2004). Líska roste v celé Evropě vyjma její nejsevernější část, v severní Africe, Sýrii a na Kavkaze. V České republice roste na pastvinách a okrajích lesů od nížin do hor. Hojně se vyskytuje do 800 m n. m. Nejvýše vystupuje do 1310 m n. m v Hrubém Jeseníku, na lokalitě velká kotlina (JANEČEK 2012). V lesnictví je líska považována za plevelnou dřevinu. Má bohatou pařezovou výmladnost a její hustá kořenová soustava zpevňuje půdu (POKORNÝ, MATOUŠKOVÁ, KONEČNÁ 2003). Používá se jako doprovodná dřevina do protierozních pruhů a plášťů (JANEČEK 2012). Velký význam má pro včely jako nejranější včelí pastva (ÚRADNÍČEK 2004).

### **3.3.13. Dřín obecný**

Dřín obecný (*Cornus mas*) je statný keř, ojedinele i strom. Křivé hrbolaté kmínky s hustou korunou. Na jihu Evropy dřínky dosahují výšky až 8m s kmenem o průměru 50cm. Průměrně se dožívají 250 roků. Kvetení dřínu je nenápadné ještě před rašením listů. Na podzim má listů červené zabarvení. Dřín snese seřezávání a má velmi dobrou výmladkovou schopnost. Zvěř jej ráda okusuje (ÚRADNÍČEK 2004). Kořenový systém je bohatý s obvykle velmi dlouhým kúlovým kořenem-je schopen čerpat vodu ze značných hloubek (JANEČEK, EŠNEROVÁ 2013). Dřín snáší jen slabé zastínění řídkého porostu. Roste na stanovištích, která ve vegetační době silně vysychají. Upřednostňuje živé horniny, jeho stanoviště najdeme hlavně na vápencích a půdách s příznivou vrstvou humusu. Je to dřevina odolávající mrazu a netrpí výkyvy klimatu. Snáší kouřové plyny a vydrží v městském prostředí (ÚRADNÍČEK 2004). Dřín je naše domácí dřevina. Celý jeho areál se rozkládá ve střední a jižní Evropě, malé Asii a Kavkazské oblasti. Severní hranice vede v Evropě Belgií, Porýním a Duryňskem. Východní hranice vede Ruskem,

jižní přes Peloponés a střední Itálii. Na západě zasahuje k údolí Rhóny (JANEČEK, EŠNEROVÁ 2013). V České republice dřín roste roztroušeně po celém území a je součástí lesostepních keřových společenstev, nebo jako podrost teplých dubin s dubem pýřitým, mukem nebo břekem. V naší republice ho najdeme pouze v nížinách a pahorkatinách (ÚRADNÍČEK 2004). Dřín má velmi dobrou výmladkovou schopnost, snáší seřezávání, a proto se hodí do živých plotů, větrolamů podél silnic a jako solitéry do měst. Složí jako první potrava pro včely. Pro ostatní zvěř a ptáky je vítaným zpestřením potravy (JANEČEK, EŠNEROVÁ 2013).

### **3.3.13. Hloh obecný**

Hloh obecný (*Crataegus laevigata*) je keř střední velikosti s křivolakými větvemi bohatě trnitý. Svými rozměry je menší nežli hloh jednosemenný. Kvete dříve než ostatní druhy (ÚRADNÍČEK 2004). Areál hlohu je rozšířený téměř po celé Evropě. Zasahuje i do severní Afriky a Malé Asie. Severní hranice je rozšíření vede v Norsku a Švédsku za 60°s. š a od Petrohradu se stáčí ke Kaspickému moři (POKORNÝ, MATOUŠOVÁ, KONEČNÁ 2003). Hlohy jsou zejména ve Velké Británii důležitou částí živých plotů. Společně s trnkou, která má podobné vlastnosti jsou hlohy vysazované podél okrajů pastvin také proto, že má pro ptáky přitažlivé plody, které původně využívali i lidé jako pochutinu a léčivo (LOHMANN 2005). V české republice je hloh obecný roztroušeně rozšířený po celém území na křovinatých lesostepních stráních a jako podrost v doubravách. Jeho druhotné rozšíření je možné na mezích, při okrajích lesů, na pastvinách. Na vápencových půdách stoupá vysoko do hor (LOHMANN 2005). Hloh obecný snáší zástin ve větší míře nežli ostatní hlohy. Snese sucho a nedostatek srážek. Převážně roste na živných podkladech, ale může růst na kyselých horninách. Je klimaticky odolný, z našich druhů vystupuje do oblastí nejvýš (ÚRADNÍČEK 2004). Vyrůstá buď jako keř, nebo vytváří nižší stromy s korunou poměrně hustou. Dožívá se až 300 let (LOHMANN 2005).

## **3.4. Škody zvěří**

### **3.4.1. Historie škod způsobených zvěří**

Písemné záznamy ze starověku uvádějí útoky velkých šelem na hospodářská zvířata a snahy lidí o jejich ochranu. Škody způsobené zvěří se objevují v mnohem pozdější době, ale jednalo se o škody způsobené průběhem honu na polních plodinách nežli škody, které způsobovala zvěř z biologických či jiných důvodů. V první polovině 6. stol

je v právních úpravách Franské říše Lex Salica požadováno, aby při honech byly ušetřeny polní plodiny před poškozením. Stejně je tomu ve feudálních zákonech německého feudálního práva „Saské zrcadlo“ ze 13 století. V období od 13. do 19. století měla šlechta držící lesní pozemky taková privilegia, která jim umožňovala chov spárkaté zvěře ve vysokých počtech a současně škody způsobené přemnoženou zvěří na pozemcích poddaných šlechta nemusela nijak kompenzovat. Nařízení krále Václava IV. z roku 1388 uvádí, že lov je výsadou vrchnosti, šlechty (HANZAL, KOLLÁR, KOPŘIVA et al. 2007). Škody způsobené spárkatou zvěří vyvolávaly nepokoje poddaných, kteří požadovali náhrady a odpuštění roboty. Přemnožené velké šelmy způsobovaly škody na hospodářských zvířatech, což bylo nakonec důvodem k jejich vybití (FINĎO, SKUBAN 2011). Poddaní měli navíc zákaz lovu zvěře, ne z důvodu její ochrany, ale z důvodu nenávisli šlechty vůči poddaným. V ustanovení vydaném císařem Ferdinandem III z roku 1641 se uvádí, že myslivost je kratochvílí šlechtickou, poddaní jsou při lovech povinni robotami (ČMMJ). Rolníci byli takto zbaveni možnosti bránit vlastní pozemky a úrodu protestovaly při každé možné příležitosti. Taková situace byla v celé Evropě. Poddaní museli být smířeni s tím, že zvěř poškodí, nebo sežere jeho úrodu, aniž by jí v tom mohl legálně bránit. V podstatě v těch dobách měla divoká zvěř větší práva než poddaný. V celé tehdejší Evropě byly útrapy poddaných totožné.

V průběhu 18. století začíná lesnictví nabývat na významu a zmínky o poškození lesa zvěří dostávají větší prostor. V roce 1713 popsal Von Carlowitz spásání náletů listnáčů a jedle. Popisuje také loupání jelení zvěří a vyrývání sazenic černou zvěří. Tereziánský lesní patent z 5. června 1754 přináší zásadní změnu v pohledu na vztah zvěře k lesu. Lesní patent konstatuje, že velkou škodu na lese, hlavně na přírůstku způsobují jeho obyvatelé, tedy zvěř okusem terminálu a bočních větví. 18. října 1766 byl Marií Terezií vydán patent o povinnosti nahradit škody způsobené zvěří na polích poddaných. (FINĎO, PETRÁŠ 2011). Od 18. století jsou vedeny lesnické pamětní knihy. Psával je lesník ve vysoké postavení, zralejšího věku většinou ve výslužbě. V lesnických pamětních knihách zůstává po staletí zachována historie lesů. Je zde zdokumentován způsob hospodaření, likvidace rozsáhlých polomů, znovu osazení lesů, přirozená obnova i život lesníků (JAKLOVÁ 2009).

Také v průběhu 19. století lze mnohem častěji nalézt záznamy o škodách, které způsobovala zvěř a způsoby ochrany proti těmto škodám. Stále se však jednalo, o škody způsobené na polích nikoliv na lesních porostech, ačkoli je velmi pravděpodobné, že při

tehdejších stavech zvěře nebyly lesní porosty škod ušetřené. Tato skutečnost charakterizuje tehdejší postoj lidí k lesu (FINĎO, PETRÁŠ 2011). V zákoně o myslivosti XX/1883 již byla podrobně rozpracovaná náhrada za škody způsobené zvěří nejen na polích, ale také na lesních porostech. Zákon nevyklučoval škody způsobené černou zvěří. Škodu bylo nutné oznámit nejpozději do 8 dní od jejího vzniku, aby bylo možné provést řádnou obhlídku škod (FINĎO, PETRÁŠ 2011). Ve století devatenáctém se myslivost výrazně podřizuje hospodaření s lesem. Stavů jelení zvěře jsou snižovány, přibývá zvěře srnčí (HANZAL, KOLLÁR, KOPŘIVA et al. 2007).

Náhrady škod způsobených zvěří mají právní základ s více než stoletou historií. Hlavní body zákona XX/1883 o nahrazování škod, preventivních opatřeních se promítly do dalších nastupujících zákonů o myslivosti (225/1947 a 23/1962) a v podstatě platí i v současnosti. Počáteční pokusy o objektivní výpočet škod na lesních porostech začíná v období po 2. světové válce. Od roku 1960 po současnost jsou škody jednotně evidovány na národní úrovni (FINĎO, PETRÁŠ 2011). V průběhu tohoto období se několikrát měnily postupy a způsoby oceňování škod. Zavedení zodpovědnosti za škody způsobené zvěří a povinnost náhrady vedlo k rozvoji preventivní a přímých způsobů ochrany. V minulosti převládalo oplocování pozemků, později byla zavedena ochrana jednotlivých stromů. Jednalo se o staré mechanické metody jako opích sazenic větvemi, obvazování kmenů suchými či zelenými větvemi, omotávání výhonů koudelí. Mechanická obrana spočívá v bránění přístupu zvěře k jednotlivým dřevinám, nebo jejich částem případně větším či menším plochám ohrožených dřevin (CÍSLEROVÁ 2001). V první polovině 20. století již nastupují repelenty domácí či průmyslové výroby. Repelenty patří k doposud nejvíce využívané ochraně v lesním hospodaření. Roční spotřeba repelentů činí několik tisíc tun a má stoupající tendenci (CÍSLEROVÁ 2001).

Souhrnně lze říci, že škody způsobené zvěří na lesních porostech v průběhu historie nabývaly postupně na významu současně s uvědomováním si hodnoty lesa. Proces uvědomění si hodnoty lesa se udál v porovnání se škodami zvěří způsobených na polní krajině. Vyřešit škody na porostech způsobené spárkatou zvěří se snaží lesníci již od první poloviny 19. stol. a setkávají se přitom s větším či menším úspěchem (CÍSLEROVÁ 2001). V zemích, kde má lesnictví a lesy význam národohospodářský a krajinný, nachází téma škod způsobených zvěří přiměřenou odezvu v legislativě (FINĎO, PETRÁŠ 2011).

### 3.4.2. Škody způsobené okusem

Nejčastějším typem poškozování vegetativních orgánů dřevin je okus. Jde o podmíněné potravní chování, při kterém zvěř odhryzne a zpravidla zkonzumuje výhonek, pupen, jehličí, nebo listy mladých dřevin (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Okusovány jsou především terminální výhony dřevin v kulturách a mlazinách, v místech zvýšeného výskytu zvěře dochází často i k okusu bočních výhonů (UHLÍŘOVÁ, KAPITOLA et al. 2004). Následkem okusu může být úplná likvidace přirozené či umělé obnovy, deformace kmínku, snížení přírůstu, snížení vitality a návazné ekologické škody vznikající absencí okusovaných jedinců v následném porostu (TŮMA 2008). Následky poškození jedinců zhoršuje zvláště opakovaný okus, kterým jsou sazenice oslabované až k uhynutí (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Okusem trpí nejčastěji listnaté dřeviny a jedle, ale okusované jsou také smrky a borovice. Okusem jsou nejvíce poškozovány ty druhy dřevin, které nejsou v dané lokalitě hojně zastoupené. Škody způsobené okusem vznikají jak v zimních, tak v letních měsících (cf. TŮMA 2008). Ztráta části, nebo celých výhonů se projeví zpomalením růstu mladých stromků. Poškození terminálního výhonu má na výškový růst větší dopad nežli poškození bočního výhonu. K výraznému zpomalení růstu dochází až po vícenásobné, několik let po sobě se opakujícím okusem (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). K uhynutí může dojít přemírou náporu buřeně nebo jiných dřevin, které zamezí další výškový růst poškozené dřeviny (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957)

Po okusu rána zaroste, ale na podélném řezu kmene skrz peň je viditelná ještě po mnoha letech. Průměrný rozsah těchto skrytých vad, které postihují převážnou část poškozovaných kmenů, lze zjistit velmi pracným a rozsáhlým průzkumem, který nemůže být hned tak ukončen (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Pomocí kmenové analýzy můžeme rekonstruovat růst stromu, které byly poškozené v mladém věku. Pro účely zjištění výškového růstu dřevin, u kterých byl okusem poškozený terminální výhonek, jsme z mladých porostů odebrali tři metry vysoké stromy a podrobili je kmenové analýze. Stromy jsme rozřezali na 5 cm špalíky, na kterých se určoval počet letokruhů a staré stopy po poškození. Údaje o věku v 5cm úsecích kmene do výšky 3m a počet zarostlých stop po okusu sloužily pro rekonstrukci výškového růstu stromů (FIŇDO 1992). Počet zarostlých stop po poškození se pohyboval v rozmezí 0-7 v ojedinělých případech bylo napočítáno 10 stop po poškození. Jednotlivé druhy dřevin reagují na ztrátu výhonků rozdílně. U smrku byl průměrný počet zarostlých stop 1,62 u

borovice 1,32. U javoru byl průměrný počet zarostlých stop 3,72, u dubu 3,92. To ukazuje na větší citlivost vůči opakovanému okusu u jehličnatých dřevin. Čtyřnásobné poškození vrcholového výhonku u smrku prodloužilo dobu růstu o 6,4 roků, u borovice o 4,1 roků. U dubu a javoru se růst prodloužil o 2,4 a 2,3 roků. Teprve sedminásobný okus terminálního výhonu dubu a javoru zapříčinil čtyřleté zpoždění růstu.

Sazenice poškozené okusem jsou schopné regenerovat jednorázové poškození výhonku pokud, jsou v dobré kondici. Víceleté intenzivní poškození sazenic okusem způsobuje zakrnění sazenic, nebo má za následek jejich úhyn. Po okusu se sazenice snaží nahradit chybějící asimilační plochu tvorbou zmnožených výhonků (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Jednoosý stromek zpravidla keřovatí, čímž se zpomalí jeho výškový přírůst. Obvykle dojde k tomu, že jeden z kmínků nabude převahy a převezme funkci hlavního kmene (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Poškozený terminální výhon se obnovuje dvojnásobným způsobem: homologicky a analogicky. V prvním případě funkci vrcholu převezme výhonek, který vyrostl z pupenu umístěného na zbytku terminálu pod místem okusu. V druhém případě vrcholek nahradí jedna z bočních větví z prvního přeslenu u jehličnanů, nebo některý nejvýše umístěný u listnáčů. Homologická regenerace je vzácná, ale z lesnického hlediska výhodnější. Častější je analogický způsob, při kterém však vznikají větší tvarové deformace. (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Tento proces rozeznáme i po několika letech podle kolínka, na němž došlo bajonetovou formou k nárůstu nového kmene (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Okus vrcholu, může vést k tvorbě zmožených os, což je častější u jehličnanů (např. smrk, jedle, borovice, tis) než u listnáčů. Z pěstitelského hlediska se jedná o tvarově nežádoucí jedince, kteří by se měli při výchově odstraňovat (FIŇDO, ŽILINEC 1993).

Mortalita sazenic poškozených okusem závisí zejména na druhu dřeviny a to v jakém je fyziologické stavu a věku. Následky okusu a ohryzu postihují nejvíce vysazované sazenice, které se v prvním roce špatně zakořenily, neškolkované slabé sazenice bez potřebného počtu postranních výhonů, sazenice na nesprávném stanovišti, hlavně však sazenice, které jsou obklopené dotírající a převyšující buření, nebo jinými dotírajícími rychle rostoucími dřevinami (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Listnaté dřeviny vesměs snášejí okus lépe, nežli jehličnaté, ale i v rámci obou skupin jsou dost výrazné rozdíly. Mnoho hospodářských dřevin je možné sestřihem formovat. Typickým příkladem, jsou živé ploty, které je možné zastřihávat, aniž by uhynuli. V lesních porostech je situace naprosto odlišná, neboť zde jsou sazenice vystavené nepříznivým

abiotickým vlivům a také dalším biotickým vlivům, které společně s okusem působí společně na zdravotní stav a přežívání sazenic. V těchto případech vystupuje okus jako chronický faktor, který se v delším časovém období podílí na zvýšeném úhynu mladých dřevin. Podle poznatků získaných v podmínkách středního Slovenska připadá na jeden uhynulý strom 6 až 10 poškozených sazenic. Z ekologického hlediska má okus velký význam v udržování dřevinné vegetace v přízemní vrstvě a ve stimulování produkce fytomasy, která slouží zvěři jako trvalý zdroj potravy (FINĐO, PETRAŠ 2011). K akutnímu úhynu semenáčků a malých sazenic dochází zřídka kdy, po jejich vytažení, nebo okusu nízko nad zemí.

### 3.4.3. Škody způsobené loupáním a ohryzem

Loupání a následné hniloby představují jeden z nejdůležitějších problémů lesnictví v České republice. Jde o problém dlouhodobý a bouřlivě diskutovaný. Střet mezi lesními hospodáři a mysliveckou veřejností či nájemci honiteb je často vyostřován, hovoří se na jedné straně o „devastaci lesa“ na straně druhé o „genocidě zvěře“ (ČERMÁK, JANKOVSKÝ 2006). Býložravci poškozuji kůru, lýko popř. běl dřevin z důvodů získávání potravy, značení teritoria apod. Jde-li o konzumaci kůry, zvěř sdírá kůru a lýko zuby (ČERMÁK, JANKOVSKÝ 2006). Loupání a ohryz způsobuje jelen lesní (*Cervus elaphus*), jelen sika (*Cervus nippon*), muflon (*Ovis musimon*), daněk evropský (*Dama dama*) a pokud se v dané lokalitě vyskytuje také los evropský (*Alces alces*).

Škody loupáním vznikají v letním období, během kterého proudí lýkovou částí míza a zvěř snadno odtrhne kůru od kmene. Zvěř nakousne část kůry a odtrhne celý pruh z kmene nebo kořenových náběhů (TUMA 2008). Loupáním rozumíme ohryzávání kůry a lýka na dospělejších kmenech, působené velkou zvěří (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Chce-li zvěř odloupnout kus kůry, rozevře doširoka čelisti, ohrne oba pysky, ztvrdlou plošinku horní čelisti přitiskne ke stromu a dolní řezáky zarazí do kůry. Kůru uvolní od dřeva, spodní čelist přitiskne k horní čelisti a prudkým pohybem odtrhne kus kůry. Utržený pruh potom žvýká zadními zuby. Podobně postupuje při ohryzu jen místo odtržení velkého pruhu kůry odhryzává krátké proužky opakovaným svíráním dolní čelisti. Po ohryzu zůstávají v kůře stopy po jednom či několika párech řezáků (2-3), které jsou vždy více než 5mm široké (většinou 8-10 mm), (ČERMÁK, JANKOVSKÝ 2006). Loupáním jsou nejčastěji poškozovány stromy mladšího věku tj. od mlazín až po nastávající kmenoviny, než se vytvoří hrubá borka (CÍSLEROVÁ 2001). Poškozovány



jsou jak stromy jehličnaté tak také listnáče. Následkem poškození loupáním je vždy infekce dřevokaznými houbami zpravidla pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*).

Škody ohryzem zvěř způsobuje v zimním období a je v podstatě totožný s loupáním, protože neproudí lýkem míza, nedá se sloupávat v celých pruzích. Poškození je tedy menší a v ráně jsou vždy zřetelné stopy po spodních řezácích zvěře (TUMA 2008). Následkem poškození ohryzem je stejně jako u poškození loupáním infekce dřevokaznými houbami, nejčastěji pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*) a v důsledku hniloby dochází ke snížení stability, vitality, přírůstku a snížení zpeněžení dřeva (TUMA 2008). Škody ohryzem se celkově projevují ztrátou přírůstu, znetvořením kmene závaly, snížením kvality dřeva obzvláště houbovými a hmyzovými infekcemi, později nebezpečím větrných i sněhových polomů (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957).

Po poškození kůry zvěří v dolní části kmene, do výšky asi 200 cm, nebo na kořenových náběžích, vznikají rány různých velikostí a tvarů. Pokud kůra není ohryzaná po celém obvodu až na běl, strom zřídka uhyne, protože i úzké pásy neporušeného lýka stačí na zabezpečení toku asimilátů a výživu stromu (FINDO, PETRÁŠ 2011). Ohryzem a loupáním mohou vznikat rány od několika cm<sup>2</sup> do cca 1000 cm<sup>2</sup> (ČERMÁK, JANKOVSKÝ 2006). Větší rány většinou vznikají na stromech větších dimenzí. Velikost poškození závisí na původci, druhu dřeviny, ročním období a na počasí. Rány, které byly způsobeny v zimním období, jsou menších rozměrů, ale pokud se změní výška sněhové pokrývky, může jich být několik nad sebou. Regenerace poškozených kmenů je u každé dřeviny jiná, ale pokusy prokázaly, že malé rány s plochou 50-100 cm<sup>2</sup> potřebují pro svou obnovu 5-101 let. Rána se uzavírá od bočních okrajů o 10 až 15 % rychleji než od spodního a horního okraje (HEŠKO 1984).

ZÁRUBA, ŠNAJDR (1966) podrobně zhodnotily vliv ohryzu kůry jelení zvěří na další růst a kvalitu dřeva smrkového kmene. Ve více než 50 porostech prozkoumali téměř 500 stromů v II.-V. věkové třídě, které přežily 15-20 let od vzniku poškození. V mladších porostech dosahovala hniloba do výšky 2m od pně, v porostech starších hniloba dosahovala do výšky 3,5-4 m od pně. Podíl shnilého dřeva činil 25-45 % v závislosti na vegetačním stupni, ve kterém se daný strom nacházel. Nejvyšší podíl shnilého dřeva byl zaznamenán ve vyšších nadmořských výškách, což souviselo s vyšší půdní a vzdušnou vlhkostí. Podíl shnilého dřeva sestupně podle vegetačních stupňů:

smrko-bukový lesní vegetační stupeň, bukový vegetační stupeň, dubo-bukový vegetační stupeň. Mechanické poškození kmenů loupáním či ohryzem významně snižuje kvalitu dřeva a podíl kvalitních sortimentů dřevin. Podle REUSSE (1988) skýtají loupané smrkové porosty ve věku 60 roků 44-50 % v 80 letech jen 28-46 % peněžního výnosu neloupaných porostů. Nejvíce, jsou poškozovány buky, následují smrky, jedle, modříny, břízy, nejmenší poškození vykazují topoly. Kvalita dříví u buku se snižuje zejména nepravým jádrem, u smrku většinou měkkou hnilobou jádra, u jedle tvrdou hnilobou jádra a běli. Naopak u borovice, habru a dubu nemá poškození kmenů tak velký význam. Podíl znehodnoceného dřeva po mechanickém poškození je velmi variabilní. Více než jeho velikost ho ovlivňuje umístění rány (FINĎO, PETRÁŠ 2011). Kmen může být poškozený na různých částech i na kořenových náběžích, nebo povrchových kořenech, kde jsou velmi vhodné vlhkostní podmínky pro infiltraci a šíření houbové nákazy. Hlavním následkem loupání je hniloba a nepravidelnost tloušťkového přírůstku (KESL, FANTA, HANUŠ et al. 1957). Z tohoto důvodu řada autorů uvádí, že hniloba se šíří od poškozeného místa rychleji směrem dolů nežli nahoru. To stejné platí také pro prostředí, ve kterém poškozené stromy rostou. Ve vyšších vegetačních stupních je prostředí vlhčí a hniloba se šíří rychleji nežli v nižších vegetačních stupních, kde prostředí je sušší a není tolik vhodné pro šíření hniloby.

Poškozováním kůry stromů plní zvěř úlohu primárního škodlivého činitele a vytváří vhodné podmínky nejen pro aktivaci dřevokazných hub, ale také pro škody způsobené abiotickými činiteli. Na infiltraci parazitické houby má vliv nejen velikost poškozeného místa, ale také hloubka poškození. Čím je rána rozsáhlejší a hlubší, tím je větší pravděpodobnost vzniku infekce a následného vývoje hniloby. Spory a výtrusy dřevokazných hub infikují ránu přímo ze vzduchu, nebo přenosem živočichy (hmyz, datlovití ptáci) - (FINĎO, PETRÁŠ 2011). Poškozené kořenové náběhy a kmeny jsou vždy napadené parazitickými houbami. Parazitické houby mají významný vliv na pevnost dřeva a už zmodrání dřeva má za následek snížení pevnosti o 15 %, tvrdá hniloba snižuje pevnost dřeva o 20 %, měkká hniloba o 40-100 %. Nenapadené zdravé dřevo je schopno odolávat orkánu  $30 \text{ m.s}^{-1}$ , shnilé dřevo se láme již při bořivém větru rychlosti  $20 \text{ m.s}^{-1}$ . Hlavní nebezpečí pro poškozené lesy je v tom, že větry rychlosti  $20 \text{ m.s}^{-1}$  se vyskytují sedmkrát častěji nežli orkán. Pro statickou stabilitu stromů je důležité zda se jedná o hnilobu jádra, nebo hnilobu běli. Zdravá běl zajistí poměrně dlouho odolnost

proti zlomení. Jakmile jádrová hniloba postihne 50 % příčného řezu, odolnost vůči mechanickým vlivům se sníží pouze o 10 % (VICENA 2006).

Nejdůležitější ranové houby podle SOUKUPA (2007) na jehličnanech, pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*), plstnateček severní (*Climacocystis borealis*), bělochoroš hořký (*Postia stiptica*), bělochoroš pýchavkovitý (*Oligoporus ptychogaster*), troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*), ohňovec sosnový (*Phellinus pini*), hnědák Scweinitzův (*Phaeolus schweinitzi*).

Nejdůležitější ranové houby na listnáčích podle SOUKUPA (2007): troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*), dřevomor kořenový (*Hypoxylum deustum*), choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*), hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*), ohňovec statný (*Phellinus robustus*), sýrovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), pstřeň dubový (*Fistulina hepatica*), rezavec štětinatý (*Inonotus hispidus*), březovník obecný (*Piptoporus betulinus*).

#### **3.4.4. Škody způsobené vytloukáním**

Poškození vytloukáním vzniká, při odstraňování ličí parohaté zvěře. Zvěř vytlouká parohy buď, z důvodu odstranění ličí, nebo stromy otlouká z důvodu označení teritoria a imponování soupeřovi. Značkování otloukáním má za cíl vytvoření rány na kmeni, která je viditelná pro ostatní srnce (FINDŮ, PETRÁŠ 2011). Výsledkem poškození stromů parohatou zvěří je kůra odřená až na běl visící v pásech na kmeni. Odřená kůra je soustředěná na dolním a horním konci poškozené plochy. Nad a pod poškozenou plochou jsou viditelné otisky od parohů. Boční větve jsou nalomené, nebo úplně zlomené. Na zemi můžou být stopy po hrabání vedené směrem od báze kmene. Všechny druhy dřevin nejsou poškozovány stejně a velmi důležité je postavení stromu v porostu. Poškozené bývají dřeviny s malým zastoupením v porostu, okrajové stromky a cizokrajné dřeviny. V Evropě srnčí zvěř poškozuje vytloukáním zhruba 90, na Slovensku 63 druhů dřevin (FINDŮ, PETRÁŠ 2011). Z poškozených jehličnanů následně uhynie 64 %, z listnáčů 59 %, průměrně 61 %. Poměr poškození k úhynu 1 : 0,6. Rozsah poškození značně kolísá, přičemž v některých kulturách srnci takto zničí 28% sazenic (TURČEK 1967b). Vytloukáním nevznikají tak výrazné škody jako okusem, ohryzem a loupáním, ale lokálně mohou být právě pro vtoušené dřeviny fatální (TUMA 2008).

### **3.4.5. Škody způsobené odíráním kmenů**

Odírání kmenů vzniká především u kališť a je způsobeno jelení a černou zvěří (TUMA 2008). Černá zvěř se odírá o kmeny dospělých stromů a do výšky 1-1,5 m odře kůru až na běl. Na sedřených místech je nalepené bahno, hlína a srst. Z hlediska škod a ochrany lesa nejde o nijak významné škody (TUMA 2008). V lesích jsou prasata považována za zvěř užitečnou, na polích naopak za zvěř mimořádně škodlivou (BRUNO HESPELER 2007).

### **3.4.6. Ochrana porostů před škodami zvěří**

Považuji za dobré připomenout, že člověk svým působením porušil nejen zdroj obživy býložravé zvěře, ale zcela zásadním způsobem narušil i poměr masožravců k býložravcům. Hubením dravé zvěře snížil vliv hlavního nástroje hygieny zvěře býložravé a podpořil existenci slabých jedinců (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957). Způsobil tím, že u každého druhu býložravé zvěře přežívají jedinci nedostatečně připravení na zimní strádání, kteří z nouze nejvíc kultury poškozují. Mohou se udržet při životě, nepečuje-li člověk včas o jejich odstranění průběrným odstřelem (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957). Způsoby a postupy zaměřené na snížení nežádoucího vlivu přežvýkavé zvěře na lesní porosty mají souvislost s více oblastmi činnosti lidské. Nejedná se pouze o lesnictví a myslivost, ale o celkové využívání a používání dnešní krajiny pro zemědělství, dopravu, turistiku, ochranu přírody. Každá uvedená činnost má svoje dopady na zvěř, ale praxi jsou velmi zřídka tyto činnosti vykonávané s ohledem na snížení škod zvěří. Nejdůležitější postupy a metody používané na ochranu lesa jsme zařadili do pěti skupin (FIŇDO, PETRÁŠ 2011):

- regulace početnosti spárkaté zvěře,
- úprava potravních podmínek,
- zmírnění rušivých vlivů na zvěř,
- odvedení zvěře od ohrožených porostů,
- přímé nebo technické metody ochrany lesa.

### **3.4.7. Regulace početnosti spárkaté zvěře**

Nejdůležitější faktor související s mysliveckým hospodařením se spárkatou zvěří v naší republice, ale i v zahraničí je otázka přiměřené, nebo únosné populační hustoty s ohledem na pěstování lesa. Úspěšné vyřešení problému předpokládá co nejlepší

znalost skutečných kmenových stavů a struktury v populacích jednotlivých druhů zvěře, ale také míru poškození lesa, která je akceptovatelná z hlediska lesního hospodářství (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Rovněž v USA správně poznali při mysliveckém hospodaření s jelenci (*Odocoileus hemionus*, *O. californikus*, *O. columbianus*), že maximální produkce je možno dosáhnout jedině tehdy, když bude péče o tuto zvěř založena na rovnováze mezi početností jelenců a zásobou pastvy v honitbách, tedy na správném hospodaření s hlediska úživnosti (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957).

Pro zjištění kmenového stavu volně žijící spárkaté zvěře je možno použít více metod. Budou popsány metody, které mají využití v myslivecké praxi. Volně žijící zvěř je v prostoru rozmístěna nerovnoměrně a proměnlivě. Zvěř se více seskupuje ve vyhovujícím prostředí než jinde. Výběr vhodného biotopu nezávisí pouze na úživnosti, ale je také otázkou klimatických a topografických podmínek. Dalším faktorem v dnešní době, kdy jsou lesy neustále „plné“ lidských návštěvníků je také otázkou míry vyrušování zvěře lidskými aktivitami (cf. FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

Populační hustotu druhu přepočítáváme na jednotku plochy např. 100, nebo 1000 ha popřípadě na výměru celého revíru (cf. FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

Zjištění kmenového stavu poskytuje:

- údaje o rozšíření jednotlivých druhů a případných změnách,
- údaje o struktuře i početnosti populace,
- informace pro určení růstu populace a její myslivecké využití,
- informace pro stanovení hustoty populace s akcentem na výši škod, postupy pro zajištění zlepšení úživnosti prostředí a stanovení dávek krmiva během zimního příkrmování.

#### **3.4.8. Přímé sčítání, metody**

**Sčítání u krmelišť**, tohoto způsobu sčítání pro zajištění kmenového stavu zvěře se používá u těch druhů, které v zimním období využívají předkládané krmivo. V našich podmínkách jde o jelení, dančí, muflony a černou zvěř (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Důležitým předpokladem pro úspěšné sčítání tímto způsobem je pravidelné předkládání krmiva a také dostatek klidu v okolí krmelišť, aby zvěř přicházela bez obav, pravidelně a nejlépe za světla, nebo zvěř černá během měsíčních nocí. Někdy je nutné u krmelišť vystavět záštitu pro sčítače, kteří chodí na krmeliště pravidelně podle stanového plánu.

Při tomto způsobu sčítání lze podle dosavadních zkušeností uvažovat s přesností asi na 60%, protože ne každý kus chodí na krmeliště a málokdy také v době, kdy ho vidí sčítači (HROMAS 2008).

**Celoplošné sčítání** je možné natlačením zvěře v celé honitbě, kdy sčítači obstoupí velké leče, kterým pomalu prochází další sčítači. Podobně se tomu tak děje při naháňkách. Pokud je zvěř natlačena do dalších lečí, je sečtena obstavenými sčítači, pokud se vrací a uniká zpět mezi honci, je sečtena natlačujícími sčítači. Tito sčítají zvěř po levé, nebo pravé ruce dle dřívější dohody. Tato metoda je velmi přesná hlavně v oborách, kdy zvěř nemůže uniknout a při sčítání řadami sčítačů od jednoho konce obory na druhý a zpět dává devadesáti až stoprocentní výsledky (HROMAS 2008).

**Sčítání na loukách a polích s pícinami** - vhodná, ale v praxi nevyužívaná metoda je přímé vizuální sčítání zvěře na rozhraní lesa či jiného vyššího vegetačního krytu jako je rákosí, křoví, louky, nebo pole s pícinami. Tato metoda umožňuje sčítat všechny druhy přežvýkavé zvěře. Vhodným termínem je začátek května, v prostředí vysokých hor až konec května, protože zvěř je již na svých stávaních a je skončena její jarní migrace. Sčítání mufloní zvěře je dobré realizovat v dubnu s ohledem na dřívější rození mláďat. Sčítání probíhá v období, kdy v lese není dostatečně vyvinutá bylinná vegetace, ale na loukách a polích s pícinami je velmi hodnotná a svěží paše. Během sčítání touto metodou je vhodné rozdělit revír na více částí a ve večerních, nebo brzkých ranních hodinách sčítat zvěř na rozhraní lesa a otevřené krajiny ve stejnou dobu pochůzkou, z auta, nebo posedu. Dobré světelné podmínky umožňují zjištění jak kmenového stavu, tak také věkové a pohlavní struktury s vyšší přesností, než při jiných metodách (FIŇĎO, PETRÁŠ 2011). Podobný způsob sčítání zvěře byl praktikován ve Výzkumném ústavu myslivosti v Cempině V Polsku, kde po celý rok sčítači obsazovali hustou síť posedů podél remízků a zaznamenávali fotograficky či kresbami vycházející srnčí zvěř. Ta byla následně odchytána ke značkování a výsledky se lišily od sčítání tak, že skutečné stavy byly dvojnásobné od sčítaných (HROMAS 2008). Z toho vyplývá, že uvedené metody „trpí“ značnou nepřesností a při plánování odstřelu se tedy vychází ze zkreslených čísel a hrubých odhadů počtu zvěře ve věkových třídách a pohlaví. Vzhledem k tomu, že početní stavy spárkaté zvěře jsou podhodnocovány, je plánovaný odstřel nižší a nedostatečný na to, aby byly početní stavy spárkaté zvěře alespoň přibližné ke stavům normovaným. Následkem jsou stále rostoucí stavy spárkaté zvěře a prohlubování

konfliktů mezi myslivci, lesníky, zemědělci a zájmy ochrany přírody v chráněných územích (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

#### **3.4.9. Snížování škod úpravou potravních podmínek**

Úživnost prostředí spárkaté zvěře nejvíce ovlivňuje hospodaření v lese a pěstování zemědělských plodin. Tyto dvě odvětví výroby, vždy nevedou ke zlepšení úživnosti prostředí pro spárkatou zvěř. Zlepšováním úživnosti se v případě spárkaté zvěře snažíme „vyrovnat“ kapacitu prostředí tak, aby nedocházelo ke škodám neúměrných rozsahů na lesních porostech. Škody jsou iniciovány jednak tím, že člověk svojí činností snížil úživnost lesních porostů zavedením smrkových monokultur, snížil výměru pastevních ploch a jelení zvěř zahnal do velkých lesních (smrkových) komplexů, aby nepůsobila zvěř na zemědělských plodinách (HAVRÁNEK, SLAMEČKA, KŘÍŽ et al. 2007). Cílevědomým zlepšováním úživnosti prostředí se zabývají myslivci, buď zlepšováním biotopu, nebo přímým předkládáním krmiva zvěři (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Jednou z možností zlepšení potravních podmínek přežvýkavé zvěře je zakládání a údržba úživných ploch. Jedná se kvalitativní a množstevní zlepšení přirozené potravní nabídky ve vegetačním i zimním období. Mezi tyto plochy se řadí políčka pro zvěř, loučky a paseky, okusové plochy. Chceme-li se opravdu se vši vážností pokusit o zvýšení úživnosti honitby, musíme mít především představu o zásobách potravy na jednotlivých lokalitách v revíru, dále bychom měli znát denní spotřebu jednotlivých druhů zvěře a dráhy jejího pravidelného střídání i místa zimního soustředování, abychom mohli vyloučit z kalkulace ony lokality, jejichž vegetace je v zimě pro zvěř prakticky bez významu (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957).

**Políčka** jsou pro zvěř v lesním prostředí výživovým doplňkem. Políčkem pro zvěř se dle POLENA (1995) rozumí pozemek zakládáný pro zvýšení úživnosti ve volných honitbách i oborách. Políčka se zemědělskými plodinami zakládáme uvnitř, nebo na okraji lesa. Pěstování zemědělských plodin uvnitř, nebo na okraji lesa má výhodu nejen v sezónním zlepšení výživy, ale zvěř na nich není rušená a lépe využívá potravu, nemusí vycházet do polí a působit škody na zemědělských plodinách mimo areál lesa. Má smysl tedy využívat všechna nezalesněné plochy uvnitř lesa a při jejich nedostatku také části lesní půdy. Nesystematicky a místně zakládané políčka mají malý význam pro zlepšení výživy spárkaté zvěře (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Než začneme, políčka zakládat, je třeba určit jejich potřebu a rozmístění v revíru s akcentem na jeho celkovou úživnost,

početnost a druhové zastoupení zvěře a plány lesního hospodaření. Políčka zakládáme v místech, kde dochází ke koncentraci zvěře, nebo v jejich blízkosti. Velikost plochy políček určíme na základě úživnosti revíru a početního i druhového zastoupení zvěře (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Složení zasazených plodin by mělo odpovídat nárokům zvěře. Políčko by mělo být obhospodařováno tak, aby zvěř měla po většinu roku možnost nalézt zde nějakou plodinu (MARADA et al. 2011).

**Loučky a paseky** je vhodné obhospodařovat zejména v lesních revírech, kde tvoří důležitý zdroj potravy pro přežvýkavou zvěř. Důležité je pravidelné kosení, čištění a mechanické odstraňování náletových dřevin, ruderalních rostlin a udržování druhové bohatosti bylin. Setím jetelotravních směsí je možné dosáhnout zvýšení úrodnosti, kterou udržujeme kosením jednou, nebo dvakrát v roce. Tímto postupem dosáhneme nejen kvalitní paše, ale zvýšíme produkci biomasy, která umožňuje připravit z menší plochy větší množství kvalitního objemového krmiva na zimní měsíce. Atraktivita sena se zvýší tím, že jeteloviny a širokolisté byliny získají převahu nad travami (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). V případě nutnosti se doporučuje přihnojování přirozenými, či průmyslovými hnojivy ale vždy až po chemickém rozboru půdy. Přílišné hnojení dusíkatými hnojivy může významně změnit půdní poměry na úkor cílových bylin a trav, ve prospěch nežádoucích ruderalních druhů. Zavlažování děláme podle potřeby systémem rigolů nepájených z místních pramenů a potoků (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

**Okusové plochy a plodonosné dřeviny** - lesní porosty, nebo zvláště založené plochy, na kterých jsou pěstované okusové dřeviny ve více druzích, které jsou určené pro okus zvěří, se nazývají okusové plochy. Vymezení částí porostu pro takový účel musí být v souladu s lesním plánováním a legislativou. Získat povolení pro založení okusových ploch nových mimo lesní porosty je vždy jednodušší. Tyto funkční plochy se zakládají na nevyužitých půdách, například starých pasekách, podél potoků, na okrajích luk, pod elektrovody (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

Z hospodářských dřevin má pro okus význam dub, buk, habr, javor, klen, lípa, jilm, jedle, modřín i borovice v případě, že jejich asimilační orgány jsou v dosahu zvěře. Při zavádění do skladby porostu je vyhledávanou dřevinou i smrk a každá další dřevina zvěří vzácná, nebo jen v menší míře, zejména ojedinele zastoupená. Ostatní dřeviny zvěř bere pouze jako zpestření potravy (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957). Na okus jsou vhodné také další měkké dřeviny: vrby, topoly, rakytníky, jeřáby a lípy. Jejich



typickou vlastností je vysoká schopnost regenerace a produkce velkého množství výmladků. Po okusu výhonků, nebo zranění kmene produkují velké množství dendromasy, která je vhodná na spasení jak v zimním, tak vegetačním období. Důležité je, aby byly okusové dřeviny dobře přístupné všem druhům přežvýkavé zvěře. Neměli by tedy přesáhnout výšku 2 m. Dřeviny přesahující 2 m je nutné ořezat. Okusové plochy je nutné oplotit po založení a zpřístupnit zvěři nejdříve, když jsou dřeviny dobře zakořeněné a produkují dostatečné množství výhonů (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Mezi plodonosné dřeviny řadíme ty, jejichž plody spadnou po dozrání na zem a poskytují tak potravu zvěři. V našich podmínkách se jedná především o dub a buk. Obě dřeviny prokují v semenných rocích velké množství žaludů a bukvic, které jsou od podzimu do jara významným zdrojem potravy nejen pro spárkatou zvěř, ale také pro jiné druhy savců a ptáků. Ke zlepšení úživnosti přispívají i jiné dřeviny, které je musíme vysazovat na rozdíl od dubu a buku. Jedná se o dřeviny jako kaštan jedlý, třešeň ptačí, planá jabloň, jeřábina ptačí, trnka, bez černý, dřín obecný. Kmeny plodonosných dřevin je nutné před poškozením zvěři mechanicky chránit (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

**Napodobením přirozených potravních zdrojů** do té doby, než dosáhneme přirozeného stavu lesa, můžeme si pomáhat kladením pro dané místo vhodných druhů okusových stromů a větví a letninou získanou sušením letorostů dřevin, jejichž listí je zvěří v létě zvláště oblíbeno (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957). Jako ohryzových stromů a větví pro jelení a srnčí zvěř uijeme přednostně borovice, jen pro jelení zvěř uijeme přednostně jeřábu. Kromě toho můžeme použít pro zvěř jelení a srnčí i jiných lesních dřevin, které chceme, aby byly zastoupeny v potravě obvodu, ve kterém zvěř pravidelně střídá (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957).

#### **3.4.10. Klid v honitbě**

Aktivity člověka v přírodě, kterými je zvěř rušena, nabývají čím dál většího významu. Z hlediska nepříznivých účinků působících na zvěř můžeme rušení rozdělit do dvou základních kategorií (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

Do první kategorie můžeme zařadit ty, které probíhají trvale, nebo dočasně na menším prostoru. Jedná se o činnosti v lesnictví, nebo zemědělství, které probíhají v určitém čase na určitých místech revíru. Pro zvěř jsou také rušivým faktorem, ale protože se jedná o stejné aktivity, které se opakují v různých částech revíru s malými, nebo většími časovými rozestupy, zvěř si na ně zvykne a zpravidla je toleruje. Dobrým

příkladem takového typu rušení zvěře je třeba těžba dřeva či orání polí. Z druhého pohledu je těžba dřeva pro přežvýkavou zvěř velmi atraktivní zdroj potravy, protože zpřístupňuje velké množství dendromasy vhodné na ohryz. Velmi často zvěř stává, nebo odpočívá nedaleko míst, kde probíhá těžba a po odchodu lidí začne konzumovat zbytky po těžbě (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Jiným příkladem jsou oblasti vybudované za účelem rekreace s vybudovanou infrastrukturou. Tyto zdroje rušení jsou lokalizované na poměrně malém prostoru a představují trvalý zdroj vyrušování, proto se jim zvěř vyhýbá. Jakmile má rušení celoroční charakter, stává se prostor pro zvěř neobyvatelný (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

Do druhé kategorie můžeme zařadit rušivé vlivy, které ovlivňují zvěři život na větších územních areálech a mají víceméně sezonní charakter. Typickým negativním vlivem je letní a zimní turistika, která je však na zvěř má menší negativní dopad nežli sběr lesních plodin, společné naháňky, sběr shozů apod., protože turistika je omezená na určité trasy, chodníky, stezky, lyžařské dráhy. Vytyčené turistické trasy se zvěř naučí respektovat a vyhýbá se jim v čase působení rušivého stimulu, ale po jeho ukončení zvěř trasy často využívá k přechodu, nebo se podél nich dokonce pase. (cf FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Zatímco zvěř srnčí na pohyb lidí výrazně nereaguje, jelení populace prakticky přestala využívat území nacházející se v 50metrové vzdálenosti od sledovaných cest (VLÁŠEK 2012). Svým nesystematickým pohybem v přírodě člověk bezprostředně narušuje aktivity zvěře ať denní, nebo sezonní např. cykly pastvy, oddech spojený s trávením a přežvýkáváním, výchovu mláďat, výběr vhodných stanovišť pro pastvu. Vyrušování v čase souvislé sněhové pokrývky klade na organismus zvěře mimořádné energetické nároky (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Přerušování normální činnosti zvěře, velmi často vede ke změně stanoviště buď dočasné, nebo trvalé. Takové změny zvěři způsobují stres se všemi jeho negativními následky pro její organismus. Stres se projevuje změnou stavu funkce štítné žlázy. Štítná žláza patří k největším endokrinním žlázám v organismu. Funkce štítné žlázy reguluje metabolické procesy v těle a je zodpovědná za důležité funkce těla včetně regulace teploty, krevního oběhu, výměny srsti (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Velkou roli při řešení stresové situace hraje dostupnost vhodného krytu (VLÁŠEK 2012). Narušení biorytmu přežvýkavé spárkaté zvěře, zejména její vyrušování v čase pastvi v různých denních hodinách vede ke zvyšování energetických výdajů. To může být na místní, nebo regionální úrovni důležitou příčinou vzniku škod na lesních porostech. Z těchto důvodů je velice pravděpodobné, že

zajištěním klidu v revíru umožníme zvěři výběr stanovišť podle její potřeby, omezíme faktory vedoucí ke zvýšeným nárokům na energii, což může být dobrým prostředkem ke snížení poškozování lesních porostů (cf. FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

#### **3.4.11. Odlákání zvěře od ohrožených lesních porostů**

Princip odlákání zvěře od lesních má za cíl změnit orientaci zvěře přežvýkavé od stojících stromů na stromy ležící, nebo jejich odvětvené a dobře přístupné ležící kmeny. Tento způsob prevence je založený na poznatku, že pro ohryz zvěři jsou ležící kmeny 3-5 krát více atraktivní nežli kmeny stojící (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Takové chování zvěře je možné pozorovat po větrných a sněhových kalamitách, nebo polomech. Z důvodu omezené možnosti pohybu, zvěř nerada do kalamitních ploch vstupuje, na přístupných spadlých stromech konzumuje výhonky, pupeny a kůru (cf. FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Z mnoha pokusů realizovaných v zahraničí vyplynuly závěry, že z ležícího kmenu bylo 80-200 krát větší množství kůry vhodné o ohryz, než ze stromu stojícího. Teoretický předpoklad odvozený z těchto poznatků kalkuluje s tím, že jeden pokácený kmen ochrání dalších 100-150 stromů s podobnými rozměry. Pokusnou metodu použili v porostech stáří do 60 let. Zvěř nedokázala ohryzávat kůru ze stromů s menšími rozměry, protože byly příliš poddajné a ohybné. Z těchto důvodů byly stromy do 20 let nepoužitelné. Při zachování stejných rozměrů stromu, byla pro zvěř více atraktivní borovice než smrk. Při prostorovém rozmístění postupovali dvěma způsoby, buď stromy odtáhli do míst se zimní koncentrací zvěře, nebo je nechali na místě. Zásadní podmínkou pro úspěch byla možnost plynulého a nerušeného ohlodávání kůry po celou zimu (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

#### **3.4.12. Technické metody ochrany lesa**

V systému ochrany lesa proti zvěři má technická ochrana důležité postavení, neboť se jedná o úplné znemožnění poškození stromů, nebo jejich částí (ochrana individuální) či ochrana celých lesních porostů (ochrana plošná). Tyto metody vyžadují velké finanční investice a přistupuje se k nim teprve tehdy, když se pomocí jiných preventivních metod nedaří dosáhnout únosné míry poškození dřevin (cf. FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

**Individuální mechanická ochrana** na ochranu sazenic, nebo výhonků proti okusu je používáno celé řady mechanických chráničů zhotovených jak z přírodních tak umělých materiálů. V minulosti se na zabránění přístupu zvěře používaly suché větve po těžbě.

Tato metoda byla velmi časově náročná z hlediska vyhledání a úprav potřebných větví. Takovéto ochrany navíc neměly dlouhou životnost. Z dalších přírodních materiálů používaných na ochranu můžeme vzpomenout koudel a ovčí vlnu namotávanou na vrcholové výhony, které ovšem na jaře musely být odmotány, aby nezabraňovaly sazenicím ve výškovém růstu (cf. FIŇDO, PETRÁŠ 2011). K ochraně terminálního výhonu se používají různě tvarované chrániče z rozličných materiálů, které se na výhon navlékají, dále ovazů ze staniolu, koudele, ovčí vlny, lidských vlasů atd. (CÍSLEROVÁ 2001). Ochrany vyrobené z plastických hmot mají dvě zásadní výhody. První výhodou je odolnost plastů vůči teplotním změnám a ultrafialovému záření a jejich možné opakované použití. Druhá výhoda je ta, že plastové chrániče není nutné na jaře odstraňovat, což výrazně snižuje náklady na realizaci ochrany. Přes tyto výhody jsou plastové ochrany používané zřídka, zřejmě z důvodu rizika jejich krádeže a celkem velké pracnosti při jejich nasazování na sazenice (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

#### **3.4.13. Plošná ochrana oplocením**

K mechanickým způsobům ochrany mladých porostů řadíme také ploty. Mají dlouhodobý význam. Ploty dlouho a účinně poskytují ochranu proti všem typům poškozování dřevin zvěří. Z pohledu ekologického je jejich nevýhoda v tom, že úplně zabrání vstupu zvěři do lesních porostů a tím se podílejí na snižování úživnosti prostředí. Velmi často narušují přirozené přechody zvěře a v blízkosti oplocení vegetace bývá více poškozována než jinde. Stavba oplocenky stojí značné finanční prostředky, proto je dobré zvážit všechny okolnosti, které jsou rozhodující pro dosažení co nejlepšího ochranného efektu, při vyloučení nepříznivého vlivu na zvěř a životní prostředí (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Faktem je, že oplocenky patří k neúčinnějším opatřením. Jejich výměra se pohybuje zpravidla od 10 arů do 1 ha, jejich plocha by neměla přesahovat 4 ha (CÍSLEROVÁ 2001).

#### **3.4.14. Repelenty na ochranu výhonů**

Repelenty nejsou chemicky čisté sloučeniny, ale jsou složené z jedné nebo více účinných látek a inertních minerálních frakcí. Základní požadavky na repelenty jsou především v neškodnosti proti chráněným dřevinám, v dostatečné odpudivosti pro zvěř (repelenty musí dlouhodobě působit na hlavní základní smysly zvěře - chuť, čich, zrak, hmat) - (CÍSLEROVÁ 2001). V minulosti byly používány pod názvem chemická ochrana a na jejich výrobu se používaly vedlejší produkty z chemické výroby, často zbytky po

zpracování ropy s obsahem HCH a dalších škodlivých látek nevhodných pro životní prostředí (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). V ochraně rostlin rozeznáváme dvě skupiny repelentů: kontaktní a zavětřovací. Kontaktní repelenty patří do známější skupiny a jsou určeny k ochraně výhonků, listů, kůry, nebo květů lesních dřevin. Kontaktní repelent chrání jen tu část rostliny, na kterou byl nanesený. Repelenty lze chránit kultury a nárosty proti okusu jak v zimním tak vegetačním období. Jsou repelenty určeny na ochranu letorostů pouze ve vegetačním období (FIŇDO, PETRÁŠ 2011). Svou účinností má repelent snížit škody zvěří na únosnou míru v každé lokalitě, kde se ho použije. Tento požadavek praxe je však nesplnitelný. Je prokázáno, že účinnost odpuzovadla je odvislá od mnoha činitelů. Především se jedná o ukojení potravních nároků zvěře, které jsou ovlivňovány skladbou lesa co do počtu druhů, bonitou stanoviště, období v roce, počasím a množstvím srážek (FANTA, HANUŠ, KESSL et al. 1957).

Kontaktní repelenty jsou aplikované nátěrem, postřikem, nebo namáčením sazenic před jejich vysazením. Sazenice je nutné chránit proti zimnímu okusu nátěrem, nárosty a kultury jehličnatých dřevin i postřikem. Na listnáče se zásadně používá proti letnímu okusu postřik, aby nedošlo k poškození nových křehkých výhonků (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

Druhou skupinu představují repelenty zavětřovací. Používají se tak, že repelentní látku nalijeme do nosičů, které rozmístíme tak abychom vytvořili „pachový plot“. Dosah účinku pachového plotu je 3-10 m. Účinku se dosáhne jen nepříjemným pachovým vjemem, který však v poměrně krátkém čase ztrácí svoji intenzitu. Z tohoto důvodu je nutné repelenty doplňovat v intervalech 2-3 týdny, což je poměrně obtížné v zimě při pokrývce sněhu. Také zvěř si poměrně rychle zvykne na jeden druh pachu. Z těchto důvodů se zavětřovadla v lesnictví používají velmi málo, ale mají význam při ochraně menších ploch zemědělských plodin a také jako ne příliš spolehlivá metoda na zabránění vstupu zvěří na silniční komunikace (FIŇDO, PETRÁŠ 2011).

### **3.5. Původci škod**

#### **3.5.1. Jelen lesní**

Jelen lesní (*Cervus elaphus*) se řadí potravní strategií mezi potravní oportunisty, nejvíce škodí okusem, ohryzem a loupáním. Rovněž způsobuje škody vytloukáním a odíráním stromů, které nejsou nijak významné (TŮMA 2008). Jelen lesní je typický sociálně žijící druh. V průběhu roku dochází k více méně pravidelným změnám ve

složení skupin a vztazích mezi sociálními kategoriemi. Základem tlupy je rodinná jednotka skládající se z matky, koloucha a případně rok starého potomka (BARTOŠ 2000). Na rodinné svazky působí především doba kladení a doba říje. Na tlupy jelenů samců doba říje a shazování paroží. Před porodem se matky oddělují od ostatních a porod probíhá v izolaci. Stává se také, že když přijde o nového koloucha, přijme opět loňského koloucha a kojí ho dále (HANZAL 2006). Všechna mláďata u nás žijících jelenovitých jsou tzv. odkládacího typu. To znamená, že kontakt koloucha s matkou probíhá jen době kojení, jinak je kolouch po celé hodiny zalehlý v úkrytu, kde nehybně čeká na matčin návrat. Teprve po několika dnech ho začíná vodit za sebou a po několika týdnech přivádí laň koloucha k ostatním. Jeleni samci se sdružují v období mimo říji do samostatných tlup, které zpravidla obývají jiný prostor než laně s kolouchy (BARTOŠ 2000).

V posledních letech je jelenu lesnímu i další spárkaté zvěři více méně vyhlášen boj, motivovaný neúnosnými škodami na kulturách. Osobně se domnívám, že za současnou situací stojí dlouhodobý chybný, nebiologický přístup hospodaření se zvěří, jehož hlavním nedostatkem je přehlížení sociálních a ekologických podmínek, ve kterých jelení zvěř žije (Bartoš 2000).

### **3.5.2. Jelen sika**

Sika (*Cervus nippon*) východní pochází z východní Asie a není naší původní zvěří. Ve své původní domovině se vyskytuje ve 13 druzích. U nás žijí dva poddruhy, sika východní japonský (*Cervus nippon nippon*) a sika východní mandžuský (*Cervus nippon hortulorum*) známý pod jménem jelen Dybowského. Sika japonský je původem z ostrovů Hondo a Hokkai a sika mandžuský z Korey severovýchodní Číny a některé části východní Sibíře (HANZAL 2006). Složením potravy je více okusovačem nežli jelen evropský, nesnáší tak velký podíl hrubé vlákniny. Škody okusem způsobuje v zimě a nejvíce v předjaří, kdy konzumuje letorosty dřevin do síly 8mm. Škody loupáním a ohryzem působí ve vegetačním období zejména dubnu až květnu, kdy strhává kůru v pruzích po celém obvodu kmene. V zimě loupe méně často než jelen evropský. Kůru loupe nejvíce na javorech, osikách, buku a jedli. Sika dokáže ohryzat kůru i na středně silných dubových kmenech tak, že celý strom zaschne. Na rozdíl od jelena evropského loupe kůru také na mladých stromech v mlazinách a tyčkovinách (ŠKALOUD 2014, 2015).

Jeleni Sika v létě žijí ve většině případů individuálně, ale v zimě se srocují do větších tlup. Tlupy jsou někdy oddělené podle pohlaví jindy společné. Starší jeleni žijí samostatně kromě období říje. Laně žijí v létě většinou v malých 3-4 členných tlupách. Takovou tlupu tvoří laň, její kolouch a loňský potomek jelínek či laňka. Laňka v mateřské tlupě setrvává do věku dvou let, kdy se společně se svým kolouchem osamostatní (ŠKALOUD 2014, 2015). V období říje se zpravidla spojují malé rodinné tlupy do jedné velké říjné tlupy. Během zimního srocování zůstávají mladí jelinci do věku tří let i v samičích tlupách. Velikost zimních tlup se pohybuje mezi 10-40 kusy, ale v některých oblastech západních Čech byly pozorovány zimní tlupy čítající neuvěřitelných 600-1000 jedinců (ŠKALOUD 2014, 2015).

### **3.5.3. Muflon**

Za původní místo rozšíření muflona (*Ovis musimon*) jsou většinou označovány ostrovy ve středozezemním moři Korsika a Sardinie, ze kterých také pocházejí všechny dnešní chovy mufloní zvěře. Někteří autoři, zejména němečtí, vyslovili domněnku, že původním areálem muflona byla celá středoevropská oblast (MOTTTL 1960). Jak vyplývá z geologických výzkumů, tvořila Evropa, Sardinie a Korsika jeden pevninský celek, což podporuje názor o původním areálu muflona ve střední Evropě. Geografickými změnami došlo k oddělení obou ostrovů, a tím také muflona, který v této oblasti žil. Geologické složení Korsiky a Sardinie je téměř shodné, tvoří je vysoké granitové masívy, a je možné, že díky těmto nepřístupným horským masívům byl muflon zachráněn před vyhubením pravěkým člověkem. Muflona pravěký člověk nejen lovil, ale také ho ochočil a propěstoval v ovci domácí. Zalednění naší země mohlo mít také význam při ústupu muflona. Není tedy vyloučeno, že úspěšné vysazování mufloní zvěře do evropských honiteb je i důsledek toho, že muflon se vlastně vrátil do svého původního areálu, z něhož byl v dávné minulosti vytlačen (MOTTTL 1960).

Tlupu mufloní zvěře vodí po většinu roku stará muflonka. Dospělí mufloni jsou v tlupě s muflonkami, mladými muflony a muflončaty pouze v zimním období. Letní tlupy jsou znatelně menší nežli v zimním období a kromě muflonek a muflončat jsou v nich pouze mladí mufloni do věku dvou let, výjimečně do věku tří let. Staří mufloni žijí buď osaměle, nebo se sdružují do tlup o dvou, čtyřech, nebo sedmi kusech. Tlupy starších muflonů jsou mnohem opatrnější než tlupy muflonek s muflončaty a mladými muflony. Muflonky se paství na otevřených prostranstvích i přes den, kdežto staří

mufloni opouštějí svá skrytá stávaníště brzy ráno a večer před západem slunce (MOTT 1960). Zajímavě jsou organizované mufloní tlupy. Když mufloní zvěř odpočívá, nebo se paství, má svého strážce, obvykle to bývá muflon. Po zjištění něčeho podezřelého mufloní zvěř nezačne ihned prchat, ale bedlivě jistí a po sebemenším šramotu, šelestu či pohybu ihned vyrazí. Mufloní zvěř má dobře vyvinuté všechny smysly, ale nejlépe je u mufloní zvěře vyvinutí zrak. Jedno lidové pořekadlo říká, že vlas, který myslivci vypadne při pochůzce honitbou, jelení zvěř slyší, černá zvěř navětrí a mufloní zvěř vidí (LOCHMAN, KOTRLÝ, HROMAS 1979).

Mezi škody působené mufloní zvěří patří, okus listů, pupenů a výhonů dřevin v kulturách, zkousávání náletu, vrostlé síje a mladých sazenic, loupání (MOTT 1960).

#### **3.5.4. Daněk skvrnitý**

Stejně jako jelen lesní patří daněk (*Dama dama*) mezi potravní oportunisty, škodí loupáním, ohryzem a okusem. Způsobuje rovněž škody vytloukáním, ale ty nejsou nikterak významné (TUMA 2008). Dančí zvěř není na našem území původní. Byla přivezena Římany do Anglie ve druhém až pátém století našeho letopočtu a odtud se postupně rozšiřovala do celé Evropy. Do našich zemí se dostala zhruba v období po husitských válkách. První zápis o ní se datuje k roku 1465. Byla chována především v oborách a odtud pronikla do volných honiteb, kde se výborně aklimatizovala (HANZAL 2006). Jako u jelena také u daňka tvoří základní jednotku rodina složená z daněly a dančete z toho roku, někdy se přidává potomek z předcházející sezóny či sezón. Tlupu se může skládat z více takových rodinných jednotek (BARTOŠ 2000). V červenci se začínají tvořit tlupy holé zvěře, když matky začnou přivádět mláďata do stáda. Po říji vytváří samčí část ve věku 1,5 a 2,5 let mládenecké tlupy. Tyto tlupy jsou největší v zimním období, nejmenší jsou naopak v letním období. Tlupy se po vytlučení paroží rozpadají a daňci se rozcházejí na říji (BARTOŠ 2000).

#### **3.5.5. Srnec obecný**

Srnčí zvěř (*Capreolus capreolus*) je naší původní nejvíce rozšířenou teritoriální zvěří, která se vyskytuje ve všech honitbách, nebo jimi alespoň přebíhá. Mezi její nejoblíbenější stávaníště patří honitby s dlouhou hranicí mezi polem a lesem. Se zavedením velkoplošného systému hospodaření vznikla tzv. polní srnčí zvěř, která žije v rozsáhlých lánech, kde našla klid a možnost dodržovat pastevní režim, ovšem za cenu ztráty potravní pestrosti (HANZAL 2006).



U srnčí zvěře není typická rodinná jednotka tak jako u jelena a daňka. Srnčí zvěř vytváří tlupy o více kusech pouze v zimním období, jinak je spíše samotářská. Zimní tlupy jsou z pravidla založeny na rodinné jednotce, tedy srně se srnčaty. Rodinné jednotky se často spojují a mohou se k nim připojit i srnci. Složení tlup bývá velmi nestabilní. Byla pozorována např. předpokládaná rodinná jednotka jedné srny a srnčat, přičemž jedno srnče nebylo její (BARTOŠ 2000). Za podmínek otevřené, intenzivně obhospodařované krajiny jižní Moravy, byly pozorovány tlupy mající téměř sto kusů (ZEJDA 1978). ZEJDA A BAUEROVÁ (1985) v tomto prostředí zjistili, že polní srnčí zvěř obývá areál, který je až desetkrát větší, než u zvěře žijící v lesnatém prostředí. Život v takto velkých tlupách má jasná viditelná pravidla a výhody. Hlavní výhodou života v tlupě je obrana proti vnějšímu nebezpečí. Při spatření nebezpečí ať skutečného jakým je třeba pes, či člověk, nebo nebezpečí domnělého se dá tlupa na nekoordinovaný útěk. Podmět k úvodní fázi útěku může dát jakýkoliv jedinec. Nekoordinovaný útěk trvá chvíli asi do vzdálenosti jednoho sta metrů. Poté následuje skupinové pátrání po zdroji vyrušení. Pokud nebezpečí trvá, další útěk je již organizovaný. Zvěř se spojí do jedné tlupy a dále prchá za vedoucím jedincem, většinou zkušenou srnou. Útěk pak bývá přerušovaný krátkými zastávkami, při kterých zvěř pátrá po zdroji vyrušení. Jakmile se dostane tlupa na bezpečnou vzdálenost, postupně se zklidní a přejde do klidové aktivity jako pastva a podobně. Většinou v březnu s příchodem jara začne stoupat agresivita zejména mezi silnými sociálně výše postavenými srnci. Tito srnci se postupně vzdalují od svých tlup a přecházejí do oblastí budoucích teritorií (BARTOŠ 2008).

Při neúměrném nárůstu jedinců dochází u teritoriální zvěře ke snížení přírůstku někdy až k jeho úplnému zastavení. Po srovnání počtu jedinců vůči potravní příležitosti dojde opět k reprodukci. Z toho vyplývá, že srnčí zvěř se nemůže dlouhodobě přemnožit (HANZAL 2006). Vzhledem k početnosti a celorepublikovému rozšíření srnčí zvěř ovlivňuje významně přirozenou i umělou obnovu listnatých dřevin a jedle. Kromě okusu mohou být srncem působeny významné lokální škody vytloukáním, nejvíce jsou poškozovány zejména vtroušené dřeviny (TUMA 2008).

### **3.5.6. Prase divoké - černá zvěř**

Čeleď prasatovití (*Suidae*) je stará zhruba 30 miliónů let. Patří k ní pět různých rodů a jedním z druhů této čeledě je také prase divoké (*Sus strofa*) - (BRUNO HESPELER 2007).

Stavba chrupu i žaludku svědčí o tom, že divoké prase můžeme zařadit mezi všežravce a je velmi schopné se přizpůsobit právě tomu, co právě tvoří potravní nabídku. Během roku vždy převládá potrava rostlinná, zatímco živočišnou potravu přijímá prase divoké spíše periodicky. Prase divoké vysokou potřebu vitamínu B12 což je považováno za důvod zvýšeného příjmu živočišné potravy. Tato potřeba může být člověkem považována za prospěšnou, pokud prase divoké vyrývá v lese myši, provádí-li to samé na louce, přivádí zemědělce k zuřivosti. Stejně tomu je při vyhledávání a vyrývání larev hmyzu spojenému s prokypřováním půdy v porostech určených k obnově, zde je taková činnost žádoucí, ale běda začnou-li prasata sbírat hmyzí larvy pod řádky bukových sazenic (BRUNO HESPELER 2007). Černá zvěř je velmi společenská a sdružuje se do tlup, které obvykle tvoří několik rodin. Členy rodiny jsou bachyně a jejich selata, bachyňky lončačky a velmi zřídka kňourci lončáci. Vzhledem k tomu, že do tlup nejsou přijímány žádné cizí bachyně, jsou příslušníci tlupy blízcí příbuzní (BRUNO HESPELER 2007). Téměř všichni kňourci lončáci ve věku 15-18 měsíců opouští rodinou tlupu a hledají si životní prostor většinou v místech blízkých jejich narození. Kňourci občas vytvářejí samostatné, málo početné tlupy. Staří kňouři vedou samotářský život. K samičí zvěři přistupují pouze v době chrutí, tedy v říji (HANZAL 2006).

### 3.5.7. Jarní kmenové stavy zvěře podle ČSÚ

Jarní kmenové stavy spárkaté zvěře podle Českého statistického úřadu jsou znázorněny v Tab. 1. Z tabulky vyplývá, že u všech sledovaných druhů spárkaté zvěře došlo k mírnému poklesu jarních kmenových stavů.

**Tabulka 1: Jarní kmenové stavy spárkaté zvěře (počty platí k 31.3. následujícího roku).**

Zvěř	2009	2010	2011	2012	2013	Game
Jelení	29 895	30 829	30 838	31 818	26 618	<i>Red Deer</i>
Dančí	25 701	26 415	26 611	27 745	27 774	<i>Fallow Deer</i>
Mufloní	20 738	21 185	21 294	21 318	19 435	<i>Mouflon</i>
Srnčí	318 271	312 262	302 206	305 052	290 661	<i>Roe Deer</i>
Černá	57 880	60 389	59 295	64 848	59 175	<i>Wild Boar</i>

Zdroj: ČSÚ

## **4. MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1. Charakteristika zájmového území**

#### **4.1.1. Zvláště chráněná území**

Hlavní sférou činnosti a státu v oblasti ochrany přírody je budování a trvalá údržba sítě zvláště chráněných území. Chráněná území jsou lokality, kde jsou přírodní složky uchovávány v co nejpřírozenějším stavu, a proto jsou i jedinečnými objekty pro poznávání vzájemných vztahů jednotlivých přírodních komponentů jejich souvislostí a reakcí (KOS, MARŠÁLKOVÁ 1997).

Z takových názorů vychází i celosvětová strategie v oblasti ochrany přírody, vypracovaná Mezinárodní unií pro ochranu přírody a přírodních zdrojů, na které spolupracovali ochranáři z celého světa. Její tři hlavní činnosti jsou zaměřeny na ochranu a uchování co nejméně dotčených ekosystémů jako zdrojů ohrožených a cenných druhů, k optimálnímu obhospodařování kulturní krajiny a k racionálnímu využívání území, která si zachovala alespoň část přirozené ekologické rovnováhy (FRIEDL, MARŠÁLKOVÁ, PETŘÍČKOVÁ et al. 1991). Na území našeho státu potažmo na území bývalé Československé republiky mají chráněná území dlouholetou tradici. Již v roce 1838 byla zřízena rozhodnutím vlastníka první chráněná území - druhá nejstarší v Evropě, Žofínský prales a Hojná Voda - významné zbytky přirozených pralesů v Novohradských horách. V roce 1858 byl také z vůle vlastníky prohlášen za rezervaci Boubínský prales na Šumavě (KOS, MARŠÁLKOVÁ 1997).

Řada chráněných území vznikla ještě před první světovou válkou, toho času výlučně pod označením „rezervace“. K jejich zřizování docházelo, buď přímým rozhodnutím majitele, nebo odkupem pozemků přírodovědeckými či okrašlovacími spolky, nebo kluby. Tímto způsobem vznikla řada rezervací např. Černická obora v r. 1880, Buky u Vysokého Chvojna v r. 1884, Panská skála, Vrkoč a Peklo u České Lípy v r. 1895, Šerák v r. 1903, Chynínské Buky v r. 1905 Černé a Čertovo jezero v r. 1911 a mnoho dalších. Během provádění pozemkové reformy v roce 1933, byl vydán souborný výnos o jejich vyhlášení. V tomto výnosu bylo uvedeno více než 100 přírodních rezervací. Většina jich dodnes existuje (FRIEDL, MARŠÁLKOVÁ, PETŘÍČKOVÁ et al. 1991). Opravdový rozvoj územní ochrany začal až po roce 1945. Postupný rozvoj budování

chráněných území dokládá následující tabulka (Tab. 2) - (výměry Národních parků i chráněných krajinných oblastí jsou podle zřizovacích listin).

**Tabulka 2: Rozvoj budování chráněných území**

Ke konci roku	NP		% ČR	CHKO		% ČR	MCHÚ		% ČR
	počet	rozloha		počet	rozloha		počet	rozloha	
1918	-	-	-	-	-	-	14	nezjištěno	
1945	-	-	-	-	-	-	100	7.538	0.10
1960	-	-	-	2	21.700	0.28	356	22.373	0.28
1970	1	38.500	0,48	7	385.200	4.88	524	28.784	0.36
1980	1	38.500	0,48	19	999.200	12.67	700	41.039	0.52
1991	3	111.120	1,41	24	1.042.365	13.22	1291	67.427	0.85
1996	3	111.120	1,41	24	1.042.365	13.22	1757	82.351	1.05

Zdroj: podle KOS, MARŠÁLKOVÁ

#### 4.1.2. CHKO Český kras

CHKO Český kras zaujímá plochu 131 km<sup>2</sup> v centrální části Barrandienu, zhruba v prostoru od západního okraje Prahy k Černošicím, Řevnicím, Litni, Všeradicím, na západě se dotýká Berouna, na severu zasahuje k Vráži (FRIEDL, MARŠÁLKOVÁ, PETŘÍČKOVÁ et al. 1991).

Geologický podklad tvoří celá řada sedimentárních hornin, především usazenin vzniklých v období ordovik až devon, ze kterých jsou nejmocnější silurské a devonské karbonáty, paleontologicky i geomorfologicky velmi významné. Chráněná oblast má plošinný až mírně pahorkatinný reliéf s ostře zaříznutým údolím Berounky (KOS, MARŠÁLKOVÁ 1997). Areál Českého krasu je kontinuálně osídlený od starší doby kamenné. Pobyt a zásahy člověka zanechaly v krajině trvalé a nesmazatelné stopy. Ne všechny tyto zásahy, které stopy způsobily, byly destruktivní, a i takový zásah do krajiny, jako těžba vápenců pomohl odkrýt profily, na kterých bylo možné studovat historický vývoj území. Území českého krasu je klasickou ukázkou úplných vývojových sérií společenstev skalních a travnatých stepí až lesostepí. (FRIEDL, MARŠÁLKOVÁ, PETŘÍČKOVÁ et al. 1991). Na území Českého krasu je i přes dlouhodobé ovlivňování lidskou činností uchovaná značná plocha lesa (40%) v celkem zachovalé přirozené skladbě. Nejvíce jsou zde zastoupené dubohabrové háje s druhově rozmanitým bylinným podrostem. Najdeme tu medovník velkokvětý, lilie zlatohlávek, orlíček obecný, zvonovec liliolistý, okrotice bílá i dlouholistá, krušík širokolistý, prstnatec

bezový, vemeník dvoulistý, atd. Lokálně jsou zde zachované porosty dubu šípáku s babykou, břekem, mukem, skalníkem a dřínem. V podrostu je vstavač nachový, hrachor panonský, třemdava bílá, sasanka lesní aj. V zastíněných roklich najdeme pozůstatky suťových smíšených lesů s lípou, habrem, klenem, mléčem a dubem, kde je podrostu nejvíce zastoupena kyčelnice devítelistá, dymnivka dutá, jaterník trojlaločný, pitulník žlutý, orsej jarní aj. Ojedinele lze nalézt lokality se zbytky bučin s výskytem břechťanu popínavého (Kos, Maršálková 1997).

Dostí bohatá je také fauna s výskytem mnoha druhů zejména zpěvného ptactva a výskytem více než deseti druhů netopýrů. Zvláštností krasu je bohatá fauna chitopterletounů. V krasových dutinách nachází vrápenci i netopýři velmi vhodné podmínky k životu. Nejčastěji je možné spatřit vrápence malého, netopýra velkého, netopýra hvízdavého, netopýra rezavého, netopýra dlouhouchého. Díky velmi příznivým podmínkám pro hnízdění a dostatku potravy v této členité krajině zde hnízdí velký počet druhů ptáků pěvců. Velké druhy ptáků zastupuje výr velký (naše největší sova) i jeho menší příbuzní puštík obecný, kalous ušatý, sova pálená, sýček obecný. Dravé ptáky zastupuje poštolka obecná, krahujec obecný, jestřáb lesní, káně lesní. Z velkých dravců tu vzácně hnízdí včelojed lesní. Z vyšších živočichů zde žije většina běžných druhů s výjimkou jelena lesního. Určité nebezpečí představuje pro vzácné druhy rostlin a živočichů expanze černé zvěře v posledních desetiletích (FRIEDL, MARŠÁLKOVÁ, PETŘÍČKOVÁ et al. 1991).

#### **4.1.3. Stavy zvěře**

Z pohledu myslivosti patří zájmové území do honitby Kozolupy I. Jedná se převážně o polní honitbu III. jakostní třídy. Celková výměra honitby činí 1426 ha, z toho 1300 ha pole, 126 ha lesa. Dle vyhlášky č. 491/2002 Sb. O způsobu stanovování minimálních a normovaných stavů zvěře a o zařazování honiteb, nebo jejich částí do jakostních tříd §2, hospodařící uživatel honitby s drobnou a srnčí zvěří. Celkový normovaný stav srnčí zvěř představuje 72 kusů, z kterých je 64 kusů normováno na polní část honitby a 8 kusů je normováno na lesní část honitby.

#### **4.1.4. Lokalita Doutnáč**

Zájmová lokalita Doutnáč se nachází v jádru NPR Karlštejn mezi obcemi Bubovice a Srbsko na území CHKO Český kras, 5 km východně od města Beroun (Obr. 2). Poloha území je určena souřadnicemi 49°57'N, 14°9'E. Rozloha zájmového území činí

67,78ha. Lokalita se nachází v přírodní lesní oblasti 8 – Křivoklátsko a Český kras (PLÍVA et ŽLÁBEK 1986).



**Obrázek 2: Lokalizace zájmového území Doutnáč.**

Zdroj: JANÍK D., ŠAMONIL P., VRŠKA T et al. (2008)

Bezzásahové území pokrývá masiv vrchu Doutnáče (432,6 m n. m.) orientovaného ve směru S-J. Nejmenší nadmořská výška zájmové lokality činí 334m, převahu mají strmé svahy všech expozic v jižní a východní části dosahují sklony svahů hodnoty 30°. Podle systému geomorfologického členění ČR (DEMEK et al. 1987) spadá zájmové území do podcelku Karlštejnská vrchovina.

Podle QUITTOVY (1971) klimatické klasifikace (TOLASZ et al. 2007) leží území na rozhraní teplých oblastí MW11 a W2. Minimální srážky připadají na měsíc červen, v zimních měsících jsou srážky minimální (Tab. 3, VESECKÝ 1961). Nízká sněhová pokrývka leží krátce. Průměrná roční teplota přesahuje 8°C, nejteplejší měsíc je červen (Tab. 4, VESECKÝ 1961). Převládají západní a jihozápadní větry (JANÍK, ŠAMONIL, VRŠKA, et al. 2008).

**Tabulka 3: Průměrné měsíční úhrny srážek (mm) – srážkoměrná stanice Liteň**

Období	Měsíc												Rok celkem	Období IV - IX	Období X - III
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1901-1950	28	26	31	47	65	67	77	71	50	39	33	30	564	377	187

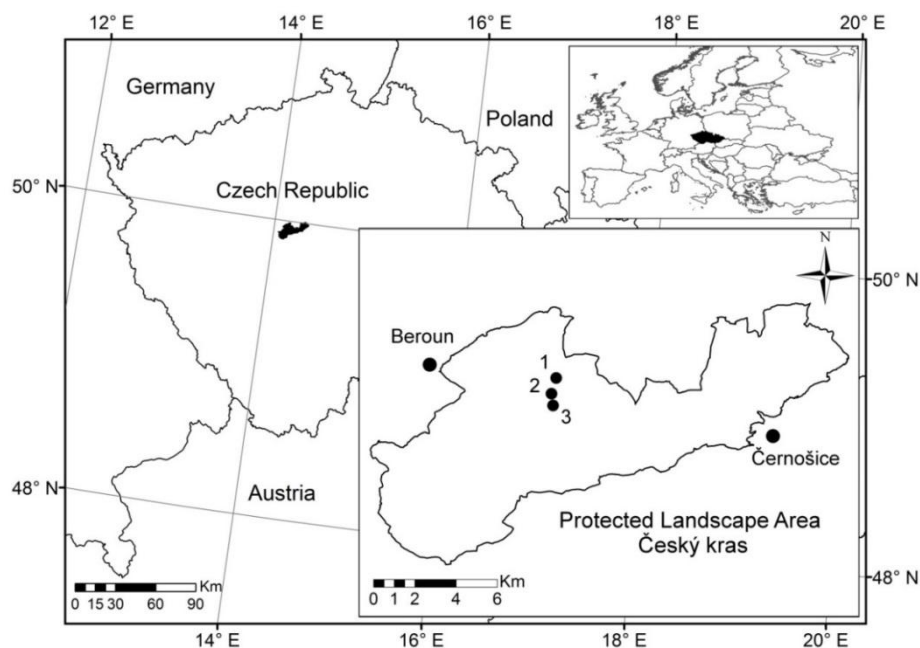
Zdroj: JANÍK D., ŠAMONIL P., VRŠKA T et al. (2008)

**Tabulka 4: Průměrné měsíční teploty (°C) – klimatologická stanice Králův Dvůr**

Období	Měsíc												Rok celkem	Období IV - IX	Období X - III
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1901-1950	-1,4	-0,1	3,7	7,9	13,5	16,6	18,3	17,3	13,5	8,2	3,4	-0,1	8,4	14,5	2,3

Zdroj: JANÍK D., ŠAMONIL P., VRŠKA T et al. (2008)

Z geologického hlediska tvoří podloží Doutnáče šedé až červené vápence nejvíce lochkovského, zlíchovského a pražského souvrství. Vápence jsou stáří devonského. Zvláštní charakter podloží velkou měrou určuje vývoj půd a jejich klasifikaci. Na kamenitých svazích převažují rendziny modální, melanické nebo suťové (Němeček et al. 2001). Mělké půdy se vyvíjí na jižně orientované lesostepi až skalní stepi, tyto půdy lze klasifikovat jako rendziny litické nebo litozemě modální var. karbonátové. Mírně skloněné svahy jsou pokryty kambizeměmi vyluhovanými nebo luvickými (JANÍK D., ŠAMONIL P., VRŠKA T ET AL. 2008. Na jižním svahu v nižších polohách rostou javořiny s babykou a javorem klenem (lesy svazu *Tilio-Acerion*). Na většině jižního svahu, na východním i západním svahu a na temeni kopce přecházejí javořiny v černýšové dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*). Směrem k severu roste zastoupení buku. Severu dominují vápnomilné bučiny (*Cephalanthero-Fagetum*). Šípáková doubrava (*Lathyro versicoloris-Quercetum pubescentis*) lemuje lesostep na jižním svahu (cf. PRŮŠA 1985, KNOLLOVÁ, CHYTRÝ 2004, KUBÍKOVÁ 2007). Od roku 2004 je zájmová lokalita ponechána samovolnému vývoji.



Obrázek 2: Umístění trvalých výzkumných ploch 1-3.

Tabulka 5: Základní údaje o trvalých výzkumných plochách 1-3.

Název plochy	Stanoviště	Dřevina	Věk	Výška (m)	Průměr (cm)	Zásoba (m <sup>3</sup> -ha)	Výška n. m	Expozice	Gradient	Typ lesa	Pásmo ohrožení
<b>Doutnáč 1</b>	<b>105 B9</b>	Buk	<b>89</b>	27	32	167	<b>412</b>	<b>NE</b>	<b>6</b>	<b>3W</b>	<b>D</b>
		Dub		21	23	30					
		Habr		16	16	18					
		Lípa		23	26	29					
		Bříza		23	29	3					
		Břek		18	22	2					
<b>Doutnáč 2</b>	<b>105 C11</b>	Dub	<b>107</b>	17	22	57	<b>433</b>	<b>NE</b>	<b>2</b>	<b>2A</b>	<b>D</b>
		Lípa		17	21	58					
		Habr		15	16	18					
		Buk		20	24	22					
		Modřín		21	29	15					
		Bříza		19	23	2					
Osika	23	27	3								
<b>Doutnáč 3</b>	<b>105 E9</b>	Lípa	<b>86</b>	18	19	58	<b>415</b>	<b>SE</b>	<b>17</b>	<b>2W</b>	<b>D</b>
		Habr		16	15	42					
		Dub		17	19	37					
		Javor		18	18	5					
		Jasan		18	18	3					



## **4.2. Sběr dat**

### **4.2.1. Struktura porostu**

Sběr dat proběhl v roce 2014 na třech trvalých výzkumných plochách (TVP) o velikosti  $50 \times 50$  m (0,25 ha). Pro stanovení struktury přirozené obnovy, stromového patra dřevin, fragmentů odumřelých stojících a ležících stromů a korunových projekcí bylo na TVP použito technologie FieldMap (IFER-Monitoring and Mapping Solutions Ltd.). U horní etáže byli měřeni všichni jedinci, jejichž výčetní tloušťka s kůrou byla (DBH)  $\geq 4$  cm. U stromů byly měřeny tyto charakteristiky: DBH, výška, nasazení zelené koruny a šířka koruny minimálně ve 4 směrech na sebe kolmých. Výčetní tloušťky stromového patra byly měřeny kovovou průměrkou s přesností na 1 mm a výšky pomocí výškoměru laser Vertex s přesností na 0,1 m. Měření na TVP byla provedena dle standardní dendrometrické metodiky (KORF et al. 1972; ŠMELKO 2007).

### **4.2.2. Přirozená obnova**

Pro studium přirozené obnovy byl stabilizován na každé TVP jeden transekt o rozměrech  $50 \times 5$  m ( $250 \text{ m}^2$ ) tak, aby reprezentoval průměrnou četnost a vyspělost nárostů na celé TVP. Do měření přirozené obnovy byli zahrnuti všichni jedinci přítomní na jednotlivých transektech s výškou  $\geq 5$  cm do  $\text{DBH} < 4$  cm. U přirozené obnovy byla zaznamenána pozice všech jedinců, tloušťka kořenového krčku pomocí šuplery (s přesností 1 mm), dřevina, celková výška, výška nasazení zelené koruny základny, šířka koruny (s přesností 1 cm) pomocí výsuvné výškoměrné latě a eventuálně výčetní tloušťka při překročení výšky 1,3 m. U všech jedinců bylo dále hodnoceno poškození zvěří: okus terminálního vrcholu, opakovaný okus, loupání a vytloukání.

## **4.3. Analýza dat**

Na jednotlivých TVP byly u jedinců stromového patra zhodnoceny růstové parametry, produkce, přirozená obnova a horizontální, vertikální a druhová diverzita, škody zvěří, včetně interakcí mezi získanými daty.

### **4.3.1. Diverzita**

Horizontální struktura byla na jednotlivých plochách zhodnocena u všech jedinců obnovy a stromového patra. Byly spočítány Hopkins-Skellamův index (HOPKINS, SKELLAM 1954), Pielou-Mountfordův index (PIELOU 1959; MOUNTFORD 1961), Clark-

Evansův index (CLARK, EVANS 1954), Ripleyova  $L$ - funkce (RIPLEY 1981), které reprezentují způsob rozmístění jedinců po ploše porostu. Na grafických výstupech černá linie zachycuje  $L$ - funkci pro reálné vzdálenosti jedinců na TVP, silná modrá čára střední průběh pro náhodné rozdělení stromků v prostoru a dvě slabší středové křivky prezentují 95 % interval spolehlivosti. Když je černá linie rozdělení jedinců na transketu pod tímto intervalem, tak indikuje tendenci jedinců k pravidelnému rozmístění, a pokud je nad tímto intervalem, tak tendenci ke shlukovitosti. Kritéria agregačních indexů jsou uvedeny v Tab. 6. Pro výpočet těchto charakteristik popisující horizontální uspořádání jedinců na ploše byl použit program PointPro 2.2 (Copyright 2010, Daniel Zahradník). Ve výsledcích statisticky významné hodnoty ( $\alpha = 0,05$ ) jsou označeny hvězdičkou.

**Tabulka 6: Přehled indexů popisujících strukturu porostu a jejich interpretace.**

Kritérium	Kvantifikátor	Označení	Reference	Hodnocení
Vertikální diverzita	Arten-profil index	Ap (Pri)	PRETZSCH 2006	rozpětí 0-1; vyrovnaná vertikální struktura $A < 0.3$ ; výběrný les $A > 0.9$
Strukturální diference	Tloušťková diference	TM <sub>d</sub> (Fi)	FÜLDNER 1995	rozpětí 0-1; nízká TM $< 0.3$ ; střední TM = 0.3-0.5; vysoká TM = 0.5-0.7; velmi vysoká diference TM $> 0.7$
	Výšková diference	TM <sub>h</sub> (Fi)	FÜLDNER 1995	
Horizontální struktura	Index nenáhodnosti	$\alpha$ (P&Mi)	PIELOU 1959; MOUNTFORD 1961	střední hodnota $\alpha$ (A)= 1; shlukovitost $\alpha > 1$ ; pravidelnost $\alpha < 1$
	Index shluku	A (H&Si)	HOPKINS, SKELLAM 1954	
	Agregační index	R (C&Ei)	CLARK, EVANS 1954	
Druhá diverzita	Druhá bohatost	D (Mai)	MARFALEF 1958	minimum D = 0, vyšší D = vyšší hodnota
	Druhá heterogenita	H' (Si)	SHANNON 1948	rozpětí 0-1; minimum H' ( $\lambda$ ) = 0, vyšší H' = vyšší hodnota
	Druhá vyrovnanost	E (Pii)	PIELOU 1975	rozpětí 0-1; minimum E = 0, vyšší E = vyšší hodnota
Celková diverzita	Porostní diverzita	B (J&Di)	JAEHNE, DOHRENBUSCH 1997	monotonní struktura B $< 4$ ; rovnoměrná struktura B = 4-6; nerovnoměrná struktura B = 6-8; velmi různorodá struktura B $> 9$

Dále byly v rámci hodnocení biodiverzity spočítány: index druhové různorodosti (SHANNON 1948), index druhové vyrovnanosti (PIELOU 1975), index druhové bohatosti

(MARFALEF 1958) - (minimum = 0), standardizovaný Artenprofil index (PRETZSCH 2006) jako relativní míra diverzity udávající, nakolik se hodnocený porost blíží stavu maximální možné diverzity, index porostní proměnlivosti (JAEHNE, DOHRENBUSCH 1997) jako komplexní míra diverzity porostu ( $B > 5$  – výrazně strukturované porosty), index tloušťkové diference (FÜLDNER 1995) s rozpětím 0 – 1 ( $TM_d > 0,7$  velmi silná tloušťková diference), index výškové diference (FÜLDNER 1995) s rozpětím 0 – 1 ( $TM_h > 0,7$  velmi silná výšková diference) společně s předchozím indexem jako míra diference struktury porostu. Kritéria druhových, strukturálních a celkových indexů jsou uvedeny v Tabulce č. 6.

### 4.3.2. Růstové parametry

Z naměřených dendrometrických údajů byly pro každou TVP vypočteny tyto porostní charakteristiky: průměrná výčetní tloušťka porostu, střední porostní výška, výtvarnice, hektarová zásoba sdruženého porostu, průměrný objem stromu, hektarová výčetní kruhová základna, štíhlostní kvocient, celkový běžný přírůst a celkový průměrný přírůst. Z ukazatelů hustoty porostu byly také spočítány: stupeň zápoje dle projekční plochy korun všech stromů (CROOKSTON, STAGE 1999) a zakmenění dle růstových tabulek (HALAJ et al. 1987).

Objem živých stojících stromů byl kalkulovaný podle objemových rovnic publikovaných v práci PETRÁŠ, PAJTIK (1991) a softwarem SIBYLA (FABRIKA, ĎURSKÝ 2005). Vstupem do rovnice je výčetní tloušťka a výška dané hlavní dřeviny. Standardně pro hodnocení produkce porostu byl použit objem hroubí bez kůry.

Tloušťkové a výškové histogramy přirozené obnovy a horní etáže byly rozčleněny do tříd a graficky zpracovány v softwaru Excel Microsoft verze balíku kancelářských aplikací Microsoft Office pro Windows 10.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1. Horní etáž

Z výsledku měření vyplývá (Tab. 7), že TVP 1 má na úrovni stromového patra nejvyšší početní zastoupení buk lesní (*Fagus sylvatica*), naopak nejnižší početní zastoupení má dřín obecný (*Cornus mas*), suma všech jedinců na TVP 1 činí 372 ks. Na TVP 2 má nejvyšší početní zastoupení habr obecný (*Carpinus betulus*), nejnižší modřín

opadavý (*Larix decidua*) společně s javorem babykou (*Acer campestre*) a javorem mlčcem (*Acer platanoides*). Suma všech stromů na TVP 2 činí 1244 ks. Na TVP 3 je početně nejvíce zastoupena lípa srdčitá (*Tilia cordata*), nejméně je zastoupený javor mlč (*Acer platanoides*). Suma všech stromů na TVP 3 činí 2260 ks.

**Tabulka 7: Zastoupení dřevin stromového patra v počtu stromů na hektar na trvalých výzkumných plochách 1-3.**

Horní etáž	TVP 1	TVP 2	TVP 3
<i>Fagus sylvatica</i>	328	24	0
<i>Quercus petraea</i>	0	204	640
<i>Tilia cordata</i>	8	352	856
<i>Carpinus betulus</i>	12	444	324
<i>Larix decidua</i>	20	12	0
<i>Acer platanoides</i>	0	12	8
<i>Acer campestre</i>	0	12	44
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	132	192
<i>Sorbus torminalis</i>	0	36	96
<i>Cornus mas</i>	4	16	100
Σ	372	1244	2260

**Tabulka 8: Zastoupení dřevin stromového patra v procentech na trvalých výzkumných plochách 1-3.**

Horní etáž	TVP 1	TVP 2	TVP 3
<i>Fagus sylvatica</i>	88	2	0
<i>Quercus petraea</i>	0	16	28
<i>Tilia cordata</i>	2	28	38
<i>Carpinus betulus</i>	3	36	14
<i>Larix decidua</i>	5	1	0
<i>Acer platanoides</i>	0	1	0
<i>Acer campestre</i>	0	1	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	11	8
<i>Sorbus torminalis</i>	0	3	4
<i>Cornus mas</i>	1	1	4

Procentuální zastoupení dřevin stromového patra na jednotlivých TVP předkládá Tab. 8. Na TVP 1 má nejvyšší procentuální zastoupení buk lesní (*Fagus sylvatica*), naopak nejnižší procentuální zastoupení má dřin obecný (*Cornus mas*). Na TVP 2 je nejvíce procentuálně zastoupený habr obecný (*Fagus sylvatica*), nejméně modřín

opadavý (*Larix decidua*) společně s javorem mléčem (*Acer platanoides*), javorem babykou (*Acer campestre*) a dřínem obecným (*Cornus mas*). Na TVP 3 má nejvyšší procentuální zastoupení lípa srdčitá (*Tilia cordata*) naopak nejméně je zde zastoupený javor babyka (*Acer campestre*).

Hodnoty indexů biodiverzity a density stromového patra smíšeného porostu na TVP 1-3 jsou znázorněny v Tab. 9. Téměř na celé ploše autochtonního bukového porostu se nachází jednovrstevnatá struktura a jen na části porostu jsou řídky zastoupeni jedinci střední vrstvy. Na TVP 2 a 3 se smíšený porost skládá ze tří vrstev. Prostorové rozmístění je podle Clark-Evansova agregačního na TVP 1 náhodné, oproti tomu horizontální struktura lesa sdruženého (TVP 2) a nízkého (TVP 3) je statisticky signifikantně agregovaná ( $\alpha=0,05$ ). Arten-profil index poukazuje na nízkou vertikální strukturu na TVP 1 ( $A = 0,199$ ); na TVP 2 a 3 ( $A = 0,683-0,686$ ) vertikální diverzita je vysoká až velmi vysoká.  $TM_d$  dosahuje rozmezí 0,430-0,321, přičemž největší tloušťková diference je na TVP 1 (nejširší rozsah DBH). Z Tab. 9 dále vyplývá, že střední výšková diference je na TVP 2, naopak u TVP 1 a 3 je nízká. Dle ukazatele celkové diverzity (B index) porost na TVP 1 má nerovnoměrnou výstavbu, na TVP 2 a 3 má smíšený porost mimořádně různorodou strukturu. Plocha korunových projekcí se v přepočtu na ha pohybuje v rozmezí zápoj 2,94–5,35 ha, stupeň zápoje mezi 94,7–99,5 % a SDI (zakmenění) dosahuje hodnot 0,61-0,95. Nejnižší ukazatelé density jsou na TVP 1.

**Tabulka 9: Indexy biodiverzity a density stromového patra smíšeného porostu na jednotlivých trvalých výzkumných plochách.**

TVP	Indexy					Densita		
	R (C&Ei)	A (Pri)	B (J&Di)	$TM_d$ (Fi)	$TM_h$ (Fi)	CC	CP	SDI
1	1,032	0,199	6,781	0,430	0,277	94,7	2,94	0,61
2	0,856*	0,683	10,310	0,383	0,309	98,8	4,42	0,73
3	0,683*	0,686	9,228	0,321	0,282	99,5	5,35	0,95

Vysvětlivky: R – Clark–Evansův agregační index, A – Arten–profil index, B – index porostní proměnlivosti,  $TM_d$  – index tloušťkové diference,  $TM_h$  – index výškové diference, CP – plocha korunových projekcí (ha), CC – stupeň zápoje (%), SDI – index hustoty porostu

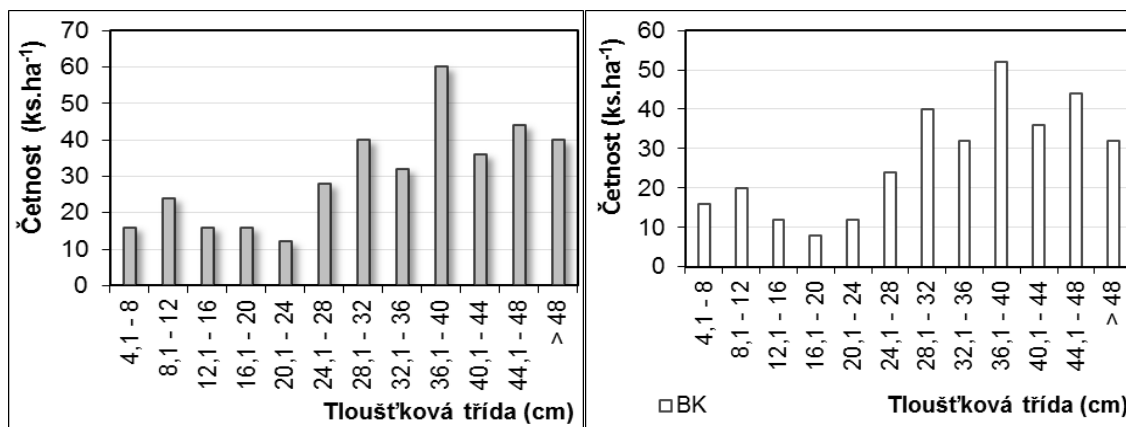
Hodnoty produkčních a růstových parametrů porostu na TVP 1-3 jsou znázorněny v Tab. 10. Produkční schopnosti vzhledem k poměrně dobré úrodnosti půdy a příhodným ekologickým poměrům jsou relativně dobré. Celkový běžný přírůst se k roku 2014 pohybuje v rozmezí od 7,3 (TVP 3) do 9,4 (TVP 1)  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$  a celkový průměrný přírůst od 2,55 (TVP 2) do 5,47 (TVP 1)  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ . Dřevní zásoba hroubí je nejnižší na TVP 3 - 233  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , naopak nejvyšší zásoba je na TVP 1 – 525  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Průměrná DBH je na TVP 1 35,5 cm, na TVP 2 a 3 dosahují stromy v průměru polovičních dimenzí (15,6-18,6 cm). Shodně, nevyšší výška byla naměřena na TVP 1 – 27,9 m.

**Tabulka 10: Růstová tabulka hlavního smíšeného porostu na jednotlivých trvalých výzkumných plochách.**

TVP	Sdružený porost									
	t	dbh	h	f	v	G	V	h:d	CBP	CPP
<b>1</b>	96	35,5	27,9	0,517	1,426	36,5	525	78,5	9,4	5,47
<b>2</b>	97	18,6	14,2	0,519	0,201	33,2	246	76,5	7,9	2,55
<b>3</b>	81	15,6	11,7	0,482	0,108	41,2	233	75,0	7,3	2,88

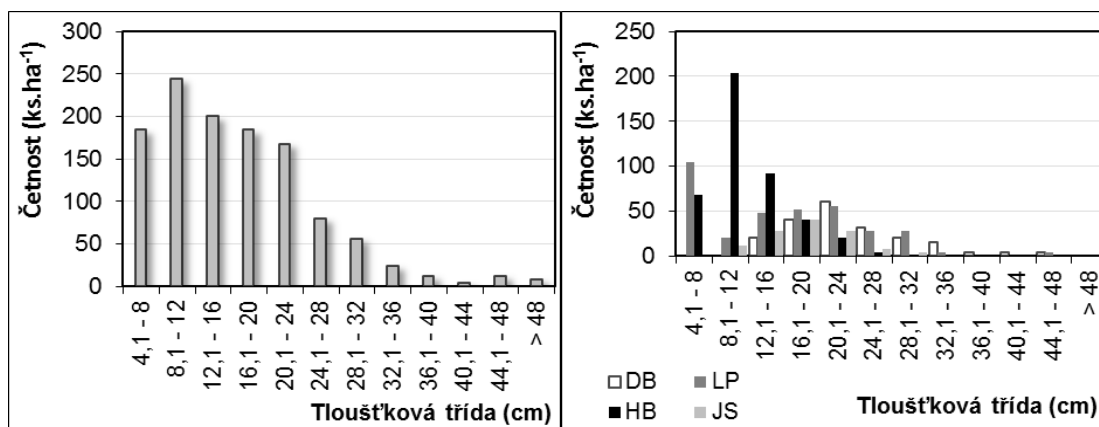
Vysvětlivky: t – průměrný věk porostu; dbh – průměrná výčetní tloušťka (cm); h – střední porostní výška (m); f – výtvarnice; v – průměrný objem stromu ( $\text{m}^3$ ); G – výčetní kruhová základna ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ); V – objem porostu ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ); h:d – štíhlostní kvocient; CBP – celkový běžný přírůst ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ); CPP – celkový průměrný přírůst ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ )

Obrázek č. 3 znázorňuje základní biometrické parametry bukového porostu na TVP 1, kde jsou nejhojněji zastoupeny stromy s výčetní tloušťkou zhruba 40 cm. Protože na TVP 1 se nachází již stejnověký vysoký les, počty jedinců  $\text{ks} \cdot \text{ha}^{-1}$  s klesající výčetní tloušťkou znatelně ubývají a počty stromů s výčetní tloušťkou do 8 cm nedosahují ani třetinových počtů stromů s výčetní tloušťkou 40 cm. U hlavní dřeviny - buku lesního (*Fagus sylvatica*) mají nejhojnější zastoupení jedinci s výčetní tloušťkou zhruba 40 cm, naopak nejméně jsou zastoupeny buky s výčetní tloušťkou zhruba 20 cm.



**Obrázek 3: Histogram tloušťkových tříd celkem a převládající dřeviny stromového patra na TVP 1.**

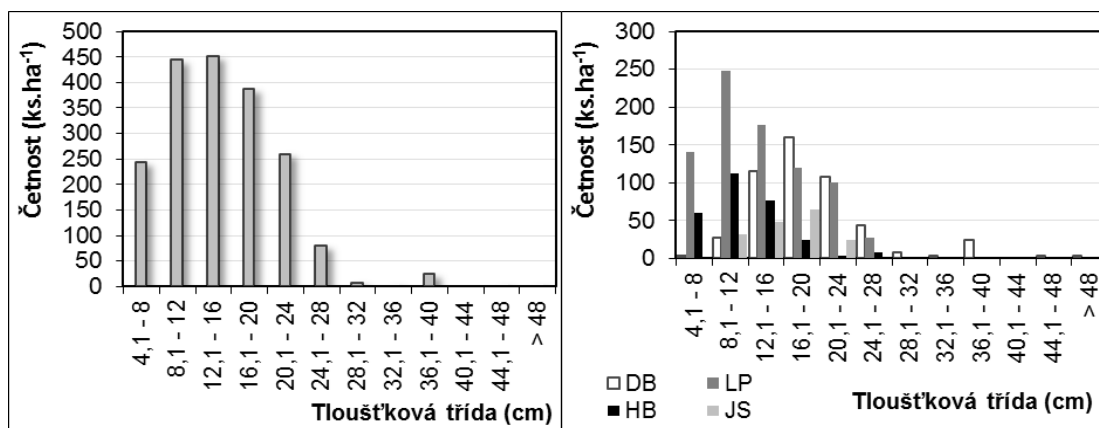
Obrázek 4 znázorňuje základní biometrické parametry habrolipového porostu na TVP 2, kde mají největší zastoupení (ks.ha<sup>-1</sup>) stromy s výčetní tloušťkou 8,1-12 cm. Nejmenší zastoupení mají stromy s výčetní tloušťkou 40,1-44 cm. Pevládající dřevinou je habr obecný (*Carpinus betulus*), který má nevyšší početní zastoupení ve výčetní tloušťce 8,1-12 cm, druhou nejvíce zastoupenou dřevinou je lípa srdčitá (*Tilia cordata*), která má nejvyšší početní zastoupení ve výčetní tloušťce 4,1-8 cm. Dub (*Quercus spp.*) je nejvíce zastoupení ve výčetní tloušťce 20,1-24 cm, jasan má největší zastoupení ve výčetní tloušťce 16,1-20 cm.



**Obrázek 4: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.**

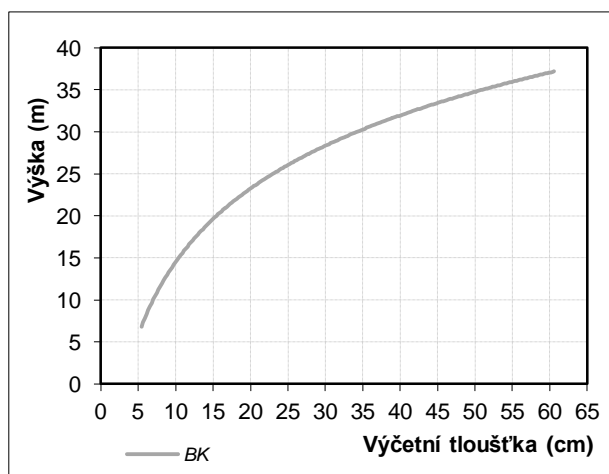
Obrázek 5 znázorňuje základní biometrické parametry habrodubového porostu na TVP 3, kde z hlediska tloušťky kmene jsou nejpočetněji zastoupeny (ks.ha<sup>-1</sup>) stromy s výčetní tloušťkou 12,1-16 cm, naopak stromy s výčetní tloušťkou nad 40,1cm nejsou v porostu zastoupeny vůbec. Nejvíce zastoupenou dřevinou je dub, který má největší

početní zastoupení ve výčetní tloušťce 16,1-20 cm. Zastoupení lípy srdčité je největší v tloušťkové třídě 8,1-12 cm, jasan ztepilý má největší zastoupení v tloušťkové třídě 16,1-20 cm společně s dubem.



**Obrázek 5: Histogram tloušťkových tříd stromového patra celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.**

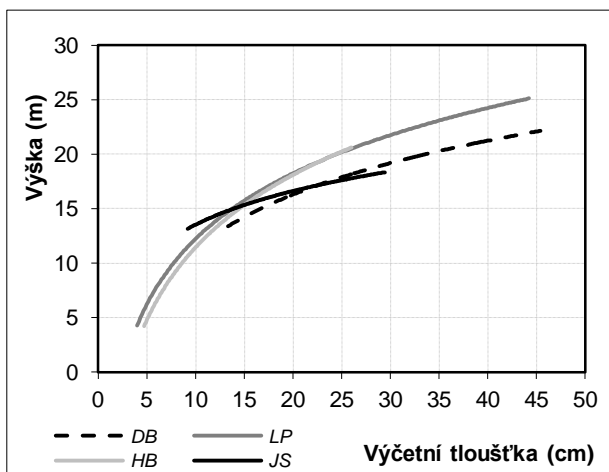
Graf na obrázku 6 znázorňuje závislost výšky stromů a jejich výčetní tloušťky na TVP 1, kde převládající dřevinou je buk lesní (*Fagus sylvatica*). Z grafu vyplývá progresivní růst výšky stromů v závislosti na jejich výčetní tloušťce.



**Obrázek 6: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládající dřeviny buku na TVP 1.**

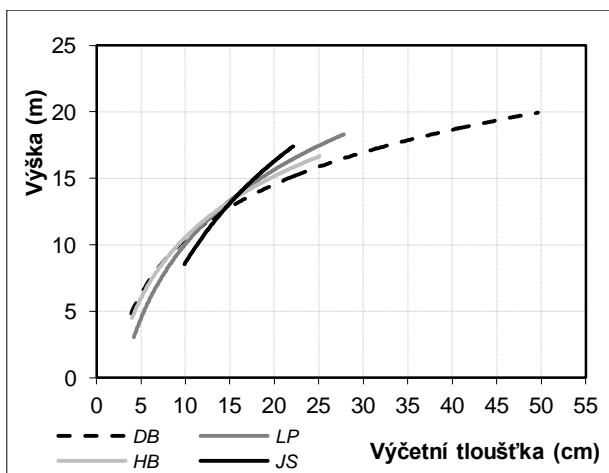
Graf na obrázku 7 znázorňuje závislost výčetní tloušťky a výšky převládajících dřevin na TVP 2. U habru obecného (*Carpinus betulus*) a lípy srdčité (*Tilia cordata*) má křivka téměř stejný průběh, kdy se zvětšující se tloušťkou roste progresivně výška stromu. U křivek jasanu (*Fraxinus excelsior*) a dubu zimního (*Quercus petraea*) je patrné, že stromy stejné výčetní tloušťky nedosahují stejné výšky jako habr a lípa.





**Obrázek 7: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2**

Graf na obrázku 8 znázorňuje závislost výčetní tloušťky a výšky stromů u převládajících dřevin na TVP 3. Dřevinou dosahující největší výčetní tloušťky a výšky je dub. Habr obecný, lípa srdčitá, jasan ztepilý dosahují podstatně menší výčetní tloušťky.



**Obrázek 8: Závislost výšky stromů na jejich výčetní tloušťce diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3**

## 5.2. Přirozená obnova

Přehled o procentuálním zastoupení dřevin přirozené obnovy na všech sledovaných plochách TVP 1-3 v přepočtu na hektar podává Tab. 11. Největší procentní zastoupení na TVP 1 patří buku lesnímu (*Fagus sylvatica*) – 73 %, nejmenší zastoupení mají lípa srdčitá (*Tilia Cordata*) - 1%, habr obecný (*Carpinus betulus*) – 1 %, hloh obecný

(*Crataegus laevigata*) – 1 %. Na TVP 2 kde, se jednalo o suťový les, se uplatňovaly zejména náročné listnáče, má největší procentuální zastoupení jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) – 37 %, nejmenší zastoupení mají javor klen (*Acer pseudoplatanus*) – 1 %, lípa srdčitá (*Tilia cordata*) – 1 %, hloh obecný (*Crataegus laevigata*) – 1 %, líska obecná (*Coryllus avellana*) – 1 %. Na TVP 3 má nejvyšší zastoupení jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) – 41 %, nejnižší zastoupení má hloh obecný (*Crataegus laevigata*) – 5 %.

**Tabulka 11: Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na TVP 1–3 a jejich celkové počty v přepočtu na hektar.**

Dřevina	TVP 1		TVP 2		TVP 3	
	ks.ha <sup>-1</sup>	%	ks.ha <sup>-1</sup>	%	ks.ha <sup>-1</sup>	%
<i>Fagus sylvatica</i>	31770	73	1025	5	0	0
<i>Quercus petraea</i>	0	0	2475	12	780	10
<i>Tilia cordata</i>	455	1	125	1	15	0
<i>Carpinus betulus</i>	280	1	1425	7	190	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2435	6	270	1	25	0
<i>Acer platanoides</i>	5620	13	3270	16	625	8
<i>Acer campestre</i>	1975	5	2620	13	1595	20
<i>Fraxinus excelsior</i>	175	0	7435	37	3250	41
<i>Sorbus torminalis</i>	0	0	10	0	0	0
<i>Cornus mas</i>	125	0	770	4	1000	13
<i>Robinia pseudoacacia</i>	45	0	25	0	0	0
<i>Crataegus laevigata.</i>	395	1	285	1	365	5
<i>Corylus avellana</i>	190	0	175	1	10	0
Σ	43465		19900		7855	

Průměrnou výšku přirozené obnovy v cm, rozdělenou podle dřevin na TVP 1-3 podává Tab. 12. Na TVP 1 je nejvyšší dřevinou přirozené obnovy trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) s průměrnou výškou 104 cm, nejnižší dřevinou je buk lesní (*Fagus sylvatica*) s průměrnou výškou 40 cm. Celková průměrná výška všech dřevin na TVP 1 je 62 cm. Na TVP 2 je nejvyšší dřevinou lípa srdčitá (*Tilia cordata*) s průměrnou výškou 29 cm, nejnižší dřevinou je jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) s průměrnou výškou 10 cm. Průměrná výška všech dřevin na TVP 2 je 18 cm. Na TVP 3 je nejvyšší dřevinou líska (*Corylus avellana*) obecná s průměrnou výškou 26 cm, nejnižší dřeviny

jsou dub zimní (*Quercus petraea*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) s průměrnou výškou 12 cm. Průměrná výška všech dřevin na TVP 3 je 15 cm.

**Tabulka 12: Průměrná výška přirozené obnovy diferencovaně podle dřevin na jednotlivých trvalých výzkumných plochách.**

Dřevina	TVP 1	TVP 2	TVP 3
	cm		
<i>Fagus sylvatica</i>	40	16	---
<i>Quercus petraea</i>	---	12	12
<i>Tilia cordata</i>	75	29	14
<i>Carpinus betulus</i>	61	13	14
<i>Acer pseudoplatanus</i>	55	15	13
<i>Acer platanoides</i>	31	15	14
<i>Acer campestre</i>	73	17	15
<i>Fraxinus excelsior</i>	50	10	12
<i>Sorbus torminalis</i>	---	25	---
<i>Cornus mas</i>	48	15	16
<i>Robinia pseudoacacia</i>	104	25	---
<i>Crataegus leagivata</i>	64	19	16
<i>Corylus avellana</i>	83	22	26
Průměr	62	18	15

Přehled druhové diverzity přirozené obnovy v přepočtu na hektar předkládá Tab. 13. Druhová bohatost je nevyšší na TVP 2 ( $D = 1,240$ ), naopak nejnižší je na TVP 1 ( $D=0,956$ ). Na TVP 3 je druhová bohatost poměrně také vysoká ( $D=1,027$ ). Dle indexu druhové různorodosti podle Shannona dosahuje rozmezí 0,953 – 1,825, na TVP 1 je druhová různorodost nízká ( $H=0,953$ ), na TVP 2 je druhová různorodost vysoká ( $H=1,825$ ), jako i na TVP 3 ( $H=1,653$ ). Index druhové vyrovnanosti (Pielou) dosahuje hodnot v rozmezí 0,397-0,718. Na TVP 1 je druhová vyrovnanost nízká ( $E=0,397$ ), na TVP 2 je druhová vyrovnanost vyšší ( $E=0,712$ ), na TVP 3 je druhová vyrovnanost také relativně vysoká ( $E=0,718$ ). Celkově druhové diverzita na TVP 2 a 3 je vysoká, na TVP 1 střední.

**Tabulka 13: Indexy popisující druhovou diverzitu přirozené obnovy.**

TVP	rok	D (Mai)	H' (Shi)	E (Pii)
1	2014	0,956	0,953	0,397
2	2014	1,240	1,825	0,712
3	2014	1,027	1,653	0,718

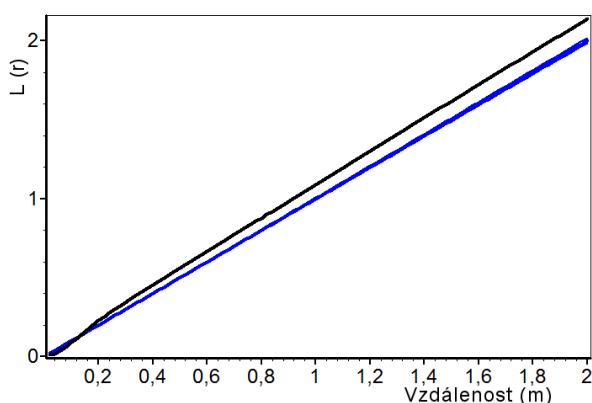
Vysvětlivky: D (Mai) - index druhové bohatosti, H' (Shi) - index druhové různorodosti, E (Pii) - index druhové vyrovnanosti

Na TVP 1 a 2 je dle Hopkins-Skellamova a Pielou-Mountfordova indexu přirozená obnova statisticky signifikantně výrazně slukovitá (Tab. 14). Na TVP 3 je přirozená obnova mírně slukovitá (Tab. 14). Na všech TVP z *L*-funkce taktéž vyplívá slukovité uspořádání přirozené obnovy (Obr. 9-11).

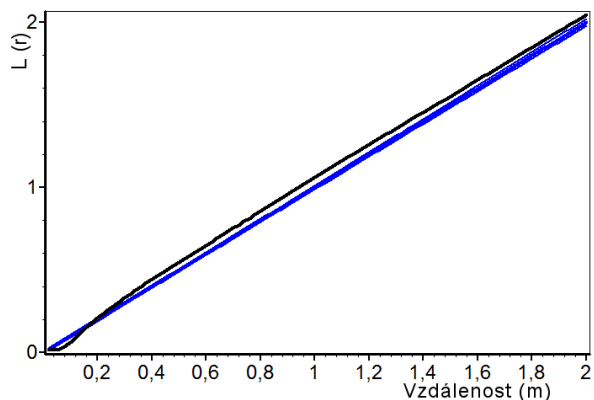
**Tabulka 14: Indexy popisující horizontální strukturu přirozené obnovy.**

Index	TVP 1				TVP 2				TVP 3			
	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez	Dolní mez	Horní mez	Zjištěné hodnoty	Oček. hodnoty	Dolní mez	Horní mez
$\alpha$ (P&Mi)	0.585*	0.505	0.514	0.501	0.465	0.538	0.476	0.518	0.542*	0.503	0.484	0.512
A (H&Si)	1.575*	1.015	1.142	1.049	0.921	1.195	0.963	1.092	1.225*	1.019	0.927	1.105
R (C&Ei)	1.032	1.003	1.013	1.025	0.957	1.095	0.976	1.032	1.027	1.008	0.976	1.051

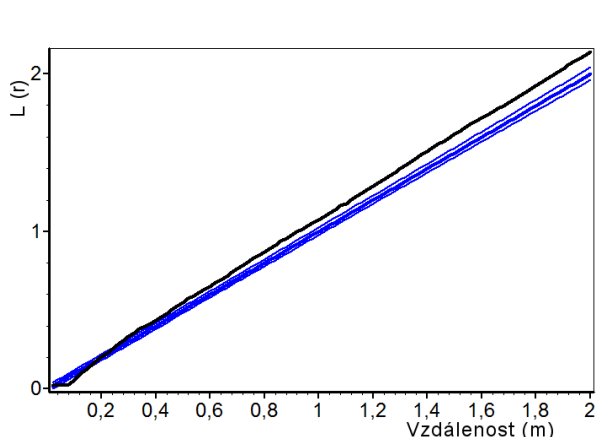
Vysvětlivky: \*statisticky významné hodnoty



**Obrázek 9: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 1.**

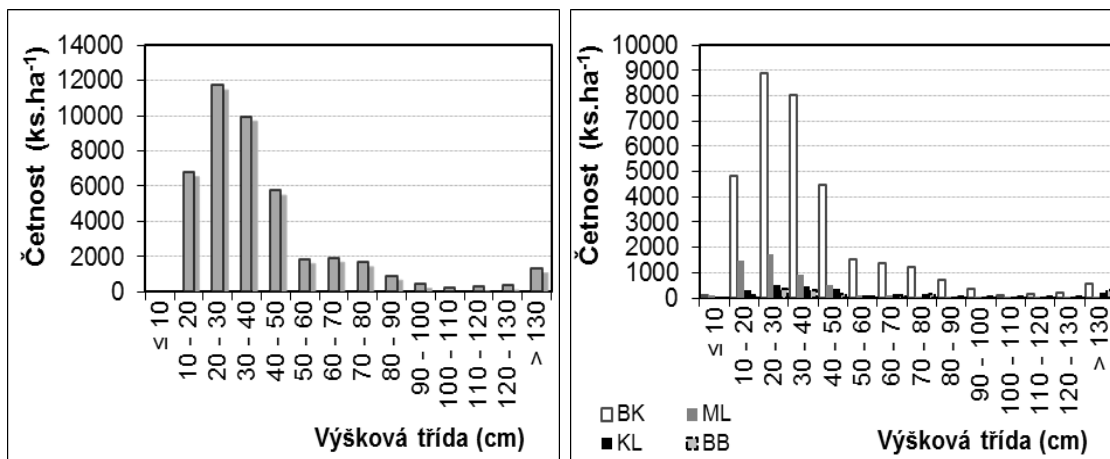


**Obrázek 10: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 2.**



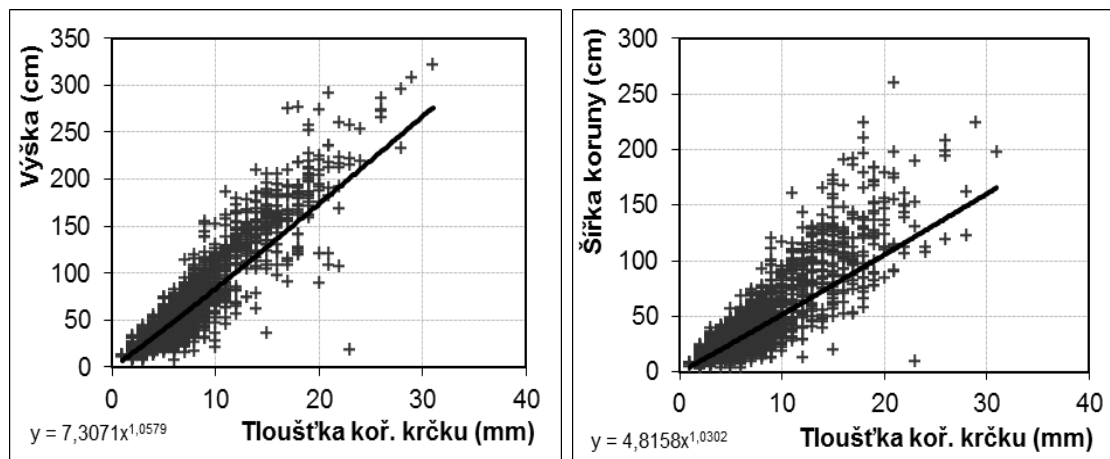
**Obrázek 11: Horizontální struktura přirozené obnovy na TVP 3.**

Na obrázku 12 je znázorněna celková a diferencovaná výšková struktura přirozené obnovy na TVP 1. Z histogramu vyplývá, že na TVP 1 je nejvíce zastoupena výšková třída 20-30 cm, naopak nejméně je zastoupena výšková třída 100-110 cm. Z hlediska druhů dřevin je nejvíce zastoupený buk lesní (*Fagus sylvatica*) ve všech výškových třídách.



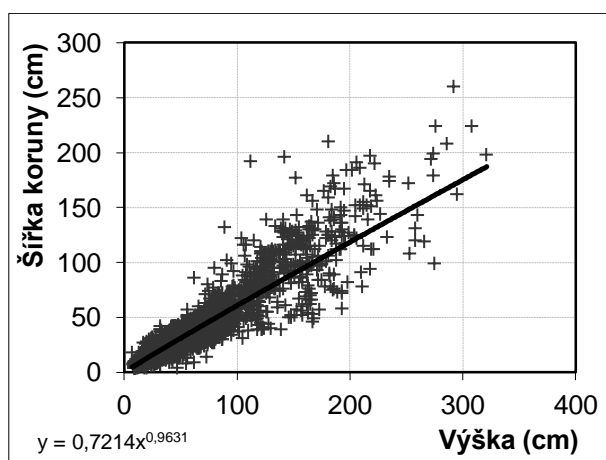
**Obrázek 12: Histogram výškové struktury přirozené obnovy celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 1.**

Závislost mezi výškou a šířkou koruny na tloušťce kořenového krčku přirozené obnovy na TVP 1 podává Obr. 13.



**Obrázek 13: Závislost výšky a šířky korun přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 1.**

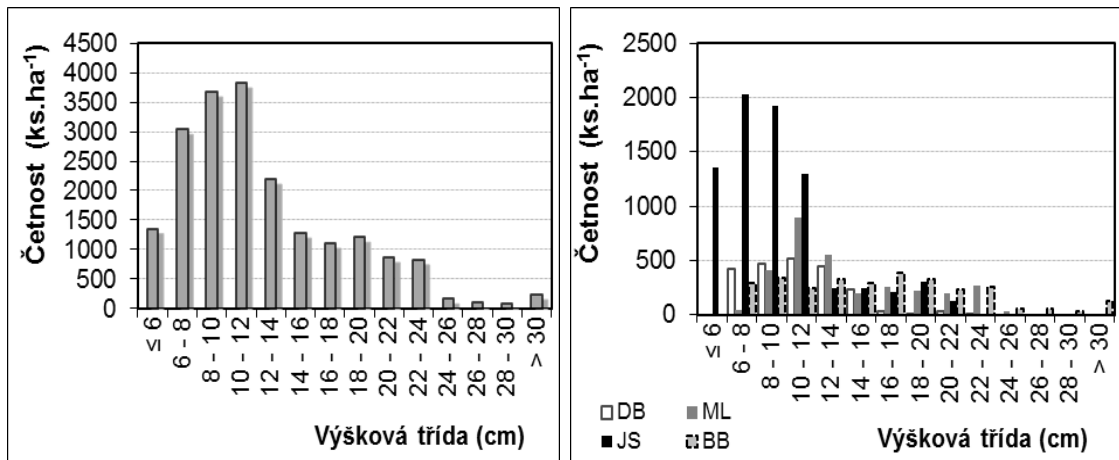
Závislost šířky koruny na výšce u přirozené obnovy na TVP 1 dokládá obrázek 14.



**Obrázek 14: Závislost šířky korun přirozené obnovy na výšce jedinců na TVP 1.**

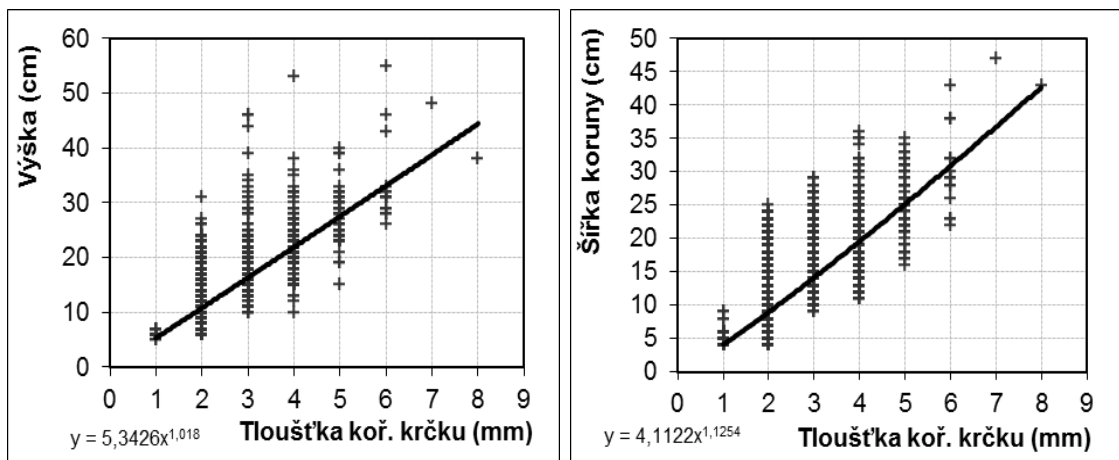
Na obrázku 15 je znázorněna celková a diferencovaná výšková struktura přirozené obnovy na TVP 2. Z histogramu vyplývá, že na TVP 2 je nejvíce zastoupena výšková třída 10-12 cm, naopak nejméně je zastoupena výšková třída 28-30 cm. Z hlediska druhů dřevin je nejvíce zastoupený jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) ve výškových třídách 6-12 cm. Ve výškové třídě 12-14 cm je nejvíce zastoupený javor mlč (*Acer*

*platanoides*), ve výškových třídách 14-30 cm je nejvíce zastoupený javor babyka (*Acer campestre*).



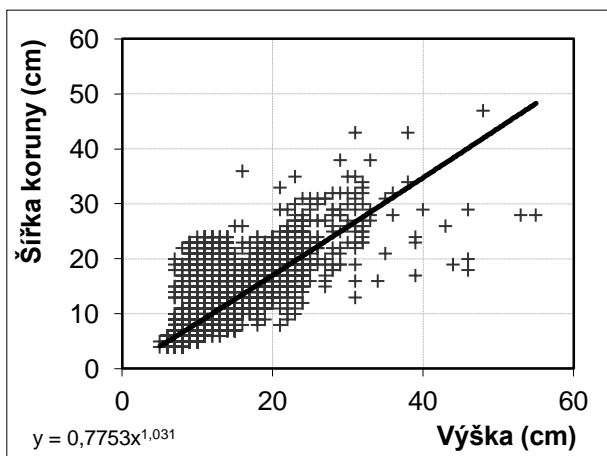
**Obrázek 15: Histogram výškové struktury přirozené obnovy celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 2.**

Na obrázku 16 je znázorněna závislost mezi výškou a šířkou koruny u přirozené obnovy na TVP 2.



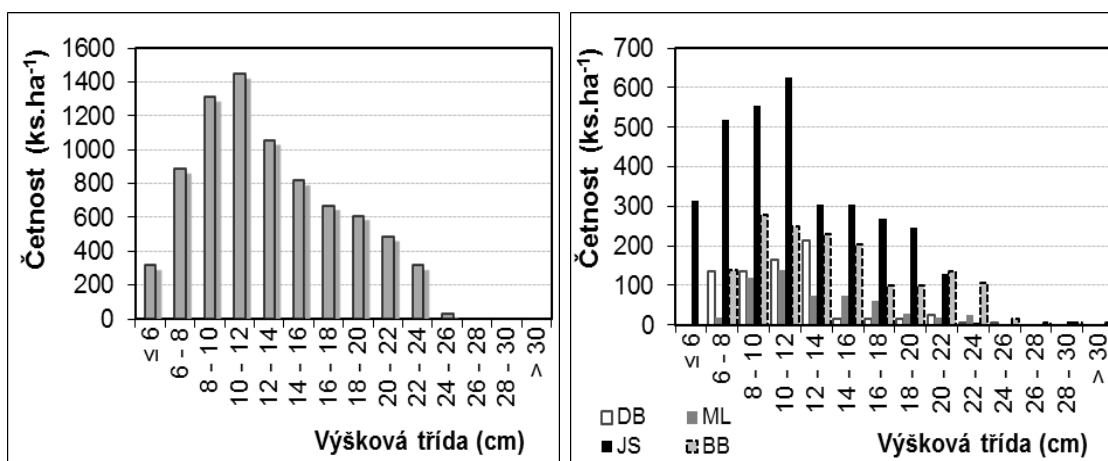
**Obrázek 16: Závislost výšky a šířky korun přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 2.**

Závislost mezi výškou a šířkou koruny u přirozené obnovy na TVP 2 prezentuje obrázek 17.



**Obrázek 17: Závislost šířky korun přirozené obnovy na výšce jedinců na TVP 2.**

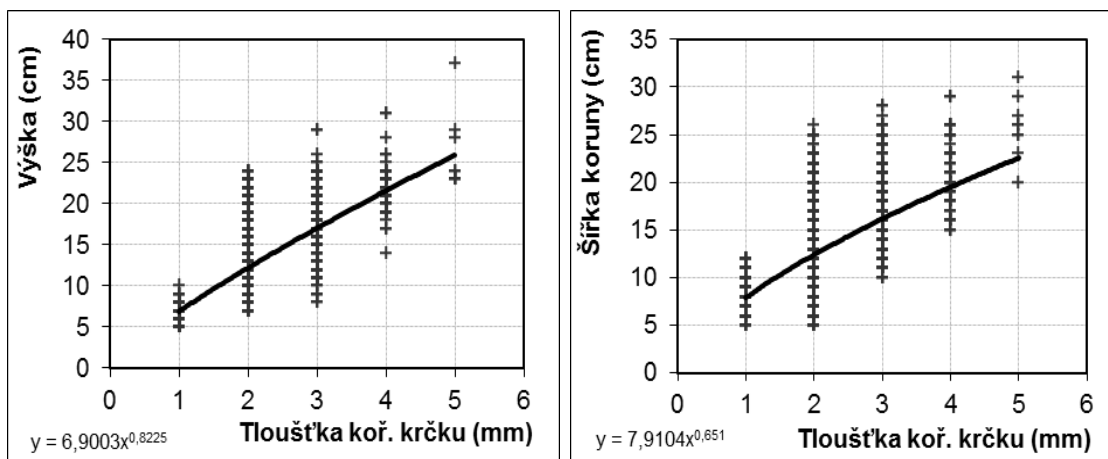
Obrázek 18 prezentuje výškovou strukturu přirozené obnovy celkově a podle převládajících dřevin na TVP 3. Z hlediska výškových tříd je nejvíce zastoupena výšková třída 10-12 cm, naopak nejméně je zastoupena výšková třída 24-26 cm. Výškové třídy nad 26 cm se na ploše nevyskytovaly vůbec. Z hlediska druhového je nejvíce zastoupený jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a to ve výškových třídách od 6 cm do 20 cm. Ve výškových třídách od 26 cm je nejvíce zastoupený javor babyka (*Acer campestre*).



**Obrázek 18: Histogram výškové struktury přirozené obnovy celkem a diferencovaně podle převládajících dřevin na TVP 3.**

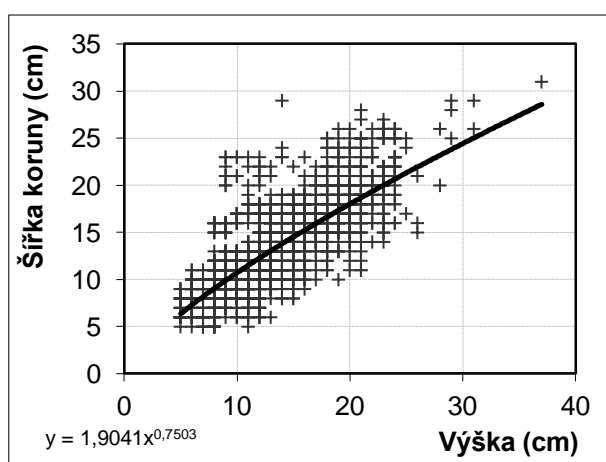
Obrázek 19 zobrazuje závislost výšky a šířky korun přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 3.





**Obrázek 19: Závislost výšky a šířky koruny přirozené obnovy na tloušťce kořenového krčku na TVP 3.**

Obrázek 20 zobrazuje závislost u přirozené obnovy mezi šířkou koruny a výškou jedinců na TVP 3.



**Obrázek 20: Závislost šířky přirozené obnovy na výšce jedinců na TVP 3.**

### 5.3. Škody zvěří

Škody okusem na TVP 1 dosahují výše 30 % ze všech jedinců, nejvíce je okusem poškozovaný buk lesní (*Fagus sylvatica*), naopak nejméně dřín obecný (*Cornus mas*). Okusem je opakovaně poškozeno 13,2 % jedinců, nejvíce javor klen (*Acer pseudoplatanus*), nejméně je opakovaným okusem poškozována líska obecná (*Coryllus avellana*). Celkové poškození jedním, nebo opakovaným okusem trpí 43,7 % jedinců. Nejvíce ze všech dřevin je celkovým okusem poškozovaný javor klen (*Acer pseudoplatanus*), nejméně habr obecný (*Carpinus betulus*). Výsledky předkládá tabulka

15. Škody vytloukáním nebyly na TVP 1 zaznamenány v takové výši, aby měli vliv na odrůstání přirozené obnovy. Jejich výše byla do 0,5 %.

**Tabulka 15: Procentuální zastoupení okusu přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin a celkem na TVP 1.**

Dřevina	okus (%)	opakovaný okus (%)	okus celkem (%)
<i>Fagus sylvatica</i>	25,3	2,3	27,6
<i>Cornus mas</i>	0,5	44,2	44,7
<i>Carpinus betulus</i>	5,1	2,0	7,1
<i>Crataegus levigata</i>	2,3	46,5	48,7
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,9	63,3	64,2
<i>Acer campestre</i>	4,3	52,1	56,4
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3,1	83,7	86,8
<i>Acer platanoides</i>	18,6	56,2	74,8
<i>Corylus avellana</i>	3,5	75,1	78,6
<i>Tilia cordata</i>	2,5	25,9	28,4
Σ	30,5	13,2	43,7

Škody okusem na TVP 2 dosahují výše 27,5 % ze všech jedinců, nejvíce je okusem postižený habr obecný (*Carpinus betulus*), naopak nejméně lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Opakovaným okusem je postiženo 25,6 % jedinců, nejvíce lípa srdčitá (*Tilia cordata*), nejméně je opakovaným okusem postižen dub zimní (*Quercus petraea*). Celkové poškození jedním, nebo opakovaným okusem postihuje 53,1 % jedinců. Nejvíce ze všech dřevin je celkovým okusem poškozována lípa srdčitá (*Tilia cordata*), nejméně jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Výsledky předkládá Tab. 16. Škody vytloukáním nebyly na TVP 2 zaznamenány v takové výši, aby měli vliv na odrůstání přirozené obnovy. Jejich výše byla do 0,5 %.

**Tabulka 16: Procentuální zastoupení okusu přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin a celkem na TVP 2.**

Dřevina	okus (%)	opakovaný okus (%)	okus celkem (%)
<i>Fagus sylvatica</i>	18,6	34,5	53,1
<i>Quercus petraea</i>	30,2	2,6	32,8

<i>Cornus mas</i>	11,2	27,5	38,7
<i>Carpinus betulus</i>	45,6	22,5	78,1
<i>Crataegus levigata</i>	25,6	33,8	59,4
<i>Fraxinus excelsior</i>	22,5	6,5	29,0
<i>Acer campestre</i>	14,5	53,5	68,0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	31,2	24,5	55,7
<i>Acer platanoides</i>	37,5	30,2	67,7
<i>Corylus avellana</i>	19,3	71,2	90,5
<i>Tilia cordata</i>	2,0	98,0	100,0
$\Sigma$	27,5	25,6	53,1

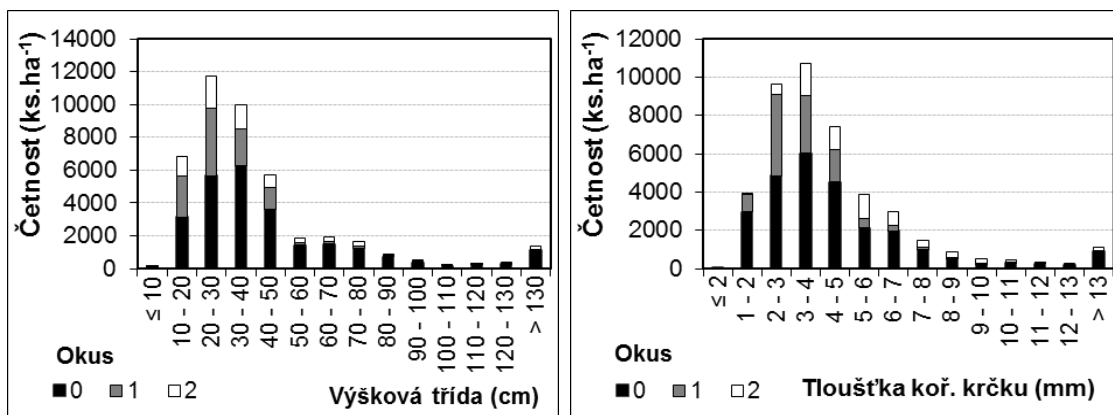
Škody okusem na TVP 3 dosahují výše 19,6 % ze všech jedinců, nejvíce je okusem postižený javor klen (*Acer pseudoplatanus*), naopak nejméně líska obecná (*Coryllus avelana*). Opakovaným okusem je postiženo 20,5 % jedinců, nejvíce líska obecná (*Coryllus avelana*), nejméně je opakovaným okusem postižen dub zimní (*Quercus petraea*). Celkové poškození jedním, nebo opakovaným okusem postihuje 40,1 % jedinců. Nejvíce ze všech dřevin je celkovým okusem poškozována líska obecná (*Coryllus avelana*), nejméně dub zimní (*Quercus petraea*). Výsledky předkládá tabulka 17. Škody vytloukáním nebyly na TVP 3 zaznamenány v takové výši, aby měli vliv na odrůstání přirozené obnovy. Jejich výše byla do 0,5 %.

**Tabulka 17: Procentuální zastoupení okusu přirozené obnovy dle jednotlivých dřevin a celkem na TVP 3.**

Dřevina	okus (%)	opakovaný okus (%)	okus celkem (%)
<i>Quercus petraea</i>	23,5	2,3	25,8
<i>Cornus mas</i>	10,1	28,5	38,6
<i>Carpinus betulus</i>	39,5	15,6	55,1
<i>Crataegus levigata</i>	25,6	29,4	55,0
<i>Fraxinus excelsior</i>	18,6	9,3	27,9
<i>Acer campestre</i>	20,3	32,3	52,6
<i>Acer pseudoplatanus</i>	34,2	16,5	50,7
<i>Acer platanoides</i>	22,3	25,4	47,7

<i>Corylus avellana</i>	2,0	97,5	99,5
Σ	19,6	20,5	40,1

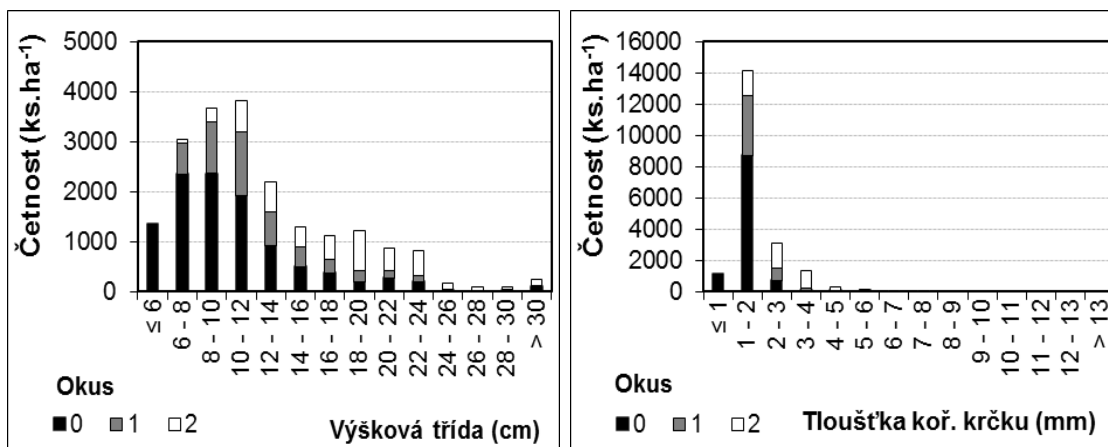
Obrázek 21 zobrazuje histogram rozložení okusu podle výšky stromku a tloušťky kořenového krčku na TVP 1. Z výsledků vyplívá, že nejvíce jsou okusem poškozené stromky ve výškových třídách 20-40 cm, které ještě neodrostli vlivu zvěře. Z hlediska tloušťky kořenového krčku jsou nejvíce okusem poškozovány stromky v tloušťkových třídách 2-4 mm.



**Obrázek 21: Histogram rozložení okusu přirozené obnovy členěný dle výškové třídy a tloušťky kořenového krčku na TVP 1.**

Vysvětlivky: 0 – obnova bez okusu, 1 – okus terminálního vrcholu, 2 – opakovaný okus.

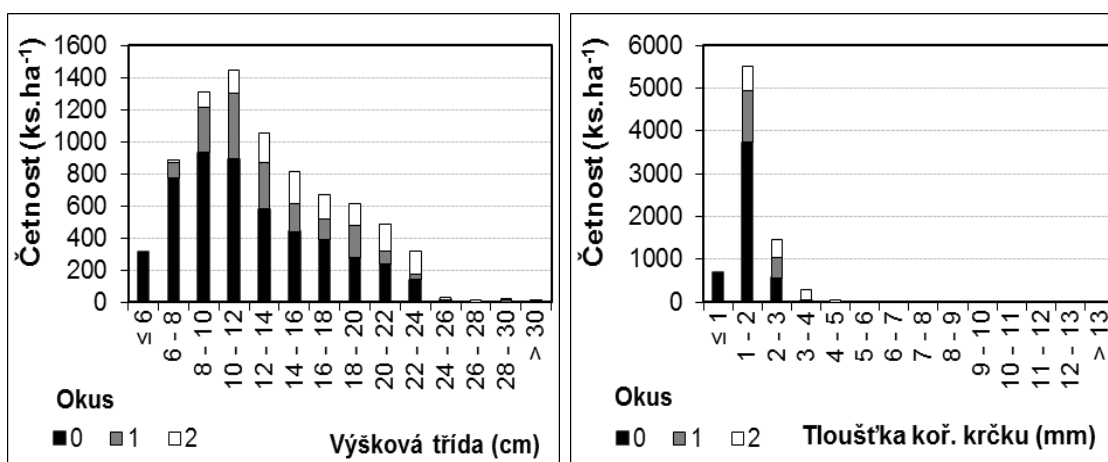
Obrázek 22 zobrazuje histogram rozložení okusu podle výšky stromku a tloušťky kořenového krčku na TVP 2. Z výsledků vyplívá, že okusem jsou poškozené stromky ve všech výškových třídách a tlak zvěře je tak velký, že prakticky nemají šanci odrůst z jejího vlivu. Z hlediska tloušťky kořenového krčku jsou nejvíce okusem poškozovány stromky v tloušťkových třídách 1-2 mm.



**Obrázek 22: Histogram rozložení okusu přirozené obnovy členěný dle výškové třídy a tloušťky kořenového krčku na TVP 2.**

Vysvětlivky: 0 – obnova bez okusu, 1 – okus terminálního vrcholu, 2 – opakovaný okus

Obrázek 23 zobrazuje histogram rozložení okusu podle výšky stromku a tloušťky kořenového krčku na TVP 3. Z výsledků vyplývá, že okusem jsou poškozované stromky ve všech výškových ve všech výškových třídách a prakticky nemají šanci odrůst z jejího škodlivého vlivu. Z hlediska tloušťky kořenového krčku jsou nejvíce okusem poškozovány stromky v tloušťkových třídách 1-2 mm.



**Obrázek 23: Histogram rozložení okusu přirozené obnovy členěný dle výškové třídy a tloušťky kořenového krčku na TVP 3.**

Vysvětlivky: 0 – obnova bez okusu, 1 – okus terminálního vrcholu, 2 – opakovaný okus

## 6. DISKUZE

Při hledání hlavních příčin škod se velmi často jednoduše uvádí jako hlavní důvody příliš vysoké stavy spárkaté zvěře, špatné myslivecké plánování a hospodaření, nedobrá péče o les, nedostatečná ochrana. SLOUP (2007) uvádí, že vztah mezi zvěří a lesem je

neustále se opakujícím problémem, kdy krajní názory jedné strany škody způsobené zvěří více méně bagatelizují a obhajují její vysoké početní stavy. Opačný názor druhé strany zvěř v lese považuje za škodlivý element, který je třeba anulovat. HROMAS et al. (2008) vyvozuje, že výše škod na zemědělských plodinách a lesních porostech neovlivňují pouze vysoké stavy zvěře na jednotku plochy, ale že na výši škod působí celá řada činitelů souvisejících s hospodařením v přírodě, které jsou přímo či nepřímo spojené s mysliveckým hospodařením.

Vlivem lidské činnosti a jejích přímých i nepřímých důsledků, ale také vlivem přirozeného vývoje se současné ekosystémy velmi odlišují od ekosystémů původní krajiny. Důležitým úkolem současné společnosti je zajištění rovnováhy v přírodě. Přijmeme-li určité zjednodušení, pak je vztah mezi lesem a zvěří hledáním vyvážené rovnováhy mezi jednotlivými prvky ekosystému a jeho užitnými funkcemi (SLOUP 2007). Velký význam pro výši škod má narušování běžného režimu zvěře turistikou, sběrem lesních plodů, kdy zvěř nemůže přijímat potravu v přirozených cyklech. Zvěř se zdržuje v nepřístupných místech, kde pak hladový a způsobuje škody na okolních porostech (cf. HROMAS et. al 2008). Vzhledem k poloze Doutnáče a TVP 1-3 v turisticky poměrně hojně využívané lokalitě Karlštejnsko, má turistický ruch zcela určitě vliv na výše škod zjištěné opakovaným měřením na TVP 1-3.

V této práci je podrobně analyzována struktura porostu, přirozená obnova a zejména škody zvěří. Z výsledků uskutečněného měření vyplývá, že počet všech jedinců horní etáže na zkoumaném území se pohyboval v rozmezí od 372 stromů.ha<sup>-1</sup> na TVP 1 s dominancí buku lesního až po 2260 stromů.ha<sup>-1</sup> na TVP 3, tj. 6× větší podíl stromů v lese nízkém než vysokém. Dřevní zásoba hroubí byla nejnižší na TVP 3 s 233 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, nejvyšší zásoba dosahovala na TVP 1 – 525 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Naopak, z hlediska vertikální a celkové diverzity byly nejnižší hodnoty dosaženy v hospodářském tvaru lesa vysokého (TVP 1), oproti tomu vysoká diverzita byly zjištěna v lese nízkém (TVP 3) a především v lese druženém (TVP 2), kde tento víceetážový hospodářský tvar lesa společně s jeho historickým využíváním vytvářel podmínky pro vysokou biodiverzitu (UTÍNEK 2009). Z hlediska prostorového rozmístění, jedinci na TVP 2 a 3 byly rozmístěny agregovaně, bukový porost na TVP 1 náhodně. Převážně náhodná horizontální struktura porostů s dominujícím bukem byla zjištěna i v přírodě blízkých porostech v CHKO Broumovsku (VACEK et al. 2015a).

Značná pozornost byla věnována studiu přirozené obnovy. Největší počet jedinců přirozené obnovy byl na TVP 1 – 43465 ks.ha<sup>-1</sup>, což je v podstatě více než trojnásobek průměrného množství jedinců obnovy v bukových porostech naměřených v CHKO Broumovsko (VACEK et al. 2015b); o něco větší počet (52,560 ks.ha<sup>-1</sup>) byl naměřen v NP Krkonoše na lokalitě Bažinky s dominancí buku lesního (VACEK et al. 2010). Na TVP 2 celkový počet obnovy činil 1990 a na TVP 3 pouze 7855 ks.ha<sup>-1</sup> s dominantním výskytem jasanu ztepilého. Z hlediska druhové diverzity, přirozená obnova v lese sdruženém (TVP 2), jako v případě horní etáže, dosahovala nejvyšších hodnot indexů. Dále přirozená obnova byla silně agregovaná, což potvrzují i jiné české (VACEK et al. 2015b) i zahraniční studie (NAGEL et al. 2006, PALUCH 2000). Výskyt a zdárné odrůstání přirozené obnovy je avšak silně limitováno škodami způsobených zvěří (FINĐO, PETRÁŠ 2011, VACEK et al. 2014). Na lokalitě Doutnáč poškození terminálního výhonu okusem dosahovalo v rozmezí od 40,1 % (TVP 3) do 53,1 % (TVP 2); škody loupáním a vytloukáním u počátečních vývojových stadií přirozené obnovy byly minimální (do 0.5 %). Při porovnání výše škod přirozené obnovy s dalšími studii, např. VACEK et al. (2014) uvádí výše škod okusem v rozmezí 14–88 % dle dřevin, ČERMÁK et al. (2009) z Pálavy 4–83 % či MOTTA (2003) z Itálie 13–87 % poškození okusem. Z hlediska dřevin pak nejvíce docházelo k poškození u javoru klenu, habru obecného a javoru mléče. Podobně ze studií napříč Českou Republikou, nejvíce byl okusem poškozen javor mléč, javor klen, ale i jeřáb ptačí a na některých lokalitách byly tyto druhy zcela eliminovány (ČERMÁK et al. 2009, VACEK et al. 2014).

Přirozená obnova v podmínkách NPR Karštejn má zásadní vliv na budoucí zdárný vývoj těchto cenných porostů. Při takto vysokém počtu poškození zvěří je důležitá její ochrana. Z historického hlediska se o nutnosti oplocování obnovy v oblasti středních Čech zmiňuje např. ZATLOUKAL již v r. 1938. Mezi další možné řešení, které by mohlo mít výrazně pozitivní vliv na obnovu, je razantní snížení stavů spárkaté zvěře (AMMER 1996; ČERMÁK et al. 2009).

## 7. ZÁVĚR

Škody okusem, především terminálního vrcholu, jsou významným limitujícím faktorem pro úspěšné odrůstání přirozené obnovy. Tento podstatný omezující činitel je zřejmý nejen z počtu jedinců přirozené obnovy, ale také z analýz škod zvěří zkoumaných dřevin. Spárkatá zvěř svým vlivem snižuje vertikální dynamiku obnovy,

což má za následek udržování náletů a nárostů po celá desetiletí v neproduktivním stavu a v kritické výšce ohrožované okusem, jenž jen v ojedinělých případech překročuje výšku bylinné vegetace. Zkoumané bohatě strukturované porosty jsou na bezzásahové lokalitě Doutnác početně a druhově ochuzeny o pokročilejší fázi obnovy a počáteční stadium dorůstání. K nejvýraznějším škodám dochází u javoru klenu, habru obecného a javoru mléče, tyto dřeviny jsou okusem prakticky zcela likvidovány. V zájmu ochrany těchto cenných porostů ponechaných samovolnému vývoji je nutné přistoupit k redukci spárkaté zvěře na takový počet, aby škody byly ekologicky únosné, nebo přirozené zmlazení dlouhodobě chránit účinnou mechanickou ochranou oplocením, což je však finančně nákladné.

## 8. LITERATURA

- AMMER C. (1996): Impact of Ungulates on Structure and Dynamics of Natural Regeneration of Mixed Mountain Forests in the Bavarian Alps. *Forest Ecology and Management*. vol. 88, no. 1, s. 43–53.
- BARTOŠ L. (2000): Biologie Jelenovitých. Praha. Sborník z celostátního semináře konaného ve dnech 19 a 20 června 2000 v Hranicích, s. 131-155.
- BUITEVELD J.; VENDRAMIN G.G.; LEONARDI S. et al. (2007): Genetic Diversity and Differentiation in European Beech (*Fagus sylvatica* L.) Stands Varying in Management History. *Forest Ecology and Management*. vol. 99, no. 8, 247: s. 98-106.
- CASTAGNERI D.; STORAUNET K.O.; ROLSTAND J. (2013): Age and Growth Patterns of old Norway Spruce Trees in Trillemarka Forest. Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*. no. 28, s. 232-240.
- ČISLEROVÁ E. (2001): Škody působené zvěří. *Lesnická práce*. no. 12, s. 1-3.
- CLARK P.J.; EVANS F.C. (1954): Distance to Nearest Neighbour as a Measure of Spatial Relationship in Populations. *Ecology*. no. 35, s. 445–453.
- CROOKSTON N.L.; STAGE A.R. (1999): Percent Canopy Cover and Stand Structure Statistics from the Forest Vegetation Simulator. *General Technical Report RMRS-GTR-24*. Ogden, UT. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. s. 1-11.
- ČERMÁK P.; HORSÁK P.; ŠPIŘÍK M. et al. (2009): Relationships between Browsing Damage and Woody Species Dominance. *Journal of Forest Science*. no. 55, s. 23-31.
- ČERMÁK P.; JANKOVSKÝ L. (2006): *Škody ohryzem, loupáním a následnými hnilobami*. Brno: Lesnická práce. 50 s.
- DEMEK J.; MAČKOVČIN P. et al. (1987): *Hory a nížiny*. Praha: Academia. 584 s.
- ELLENBERG H.; WEBER H.; DULL R. et al. (1992): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Scripta Geobot. 18, 258 s.



- FABRIKA M.; ĎURSKÝ J. (2005): Algorithms and Software Solution of Thinning Models for SIBYLA growth Simulator. *Journal of Forest Science*. vol. 51, no. 10, s. 431–445.
- FANTA B.; HANUŠ S.; KESSL J. et al. (1957): *Ochrana lesa proti škodám zvěří*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 202 s.
- FINĎO S. (1992): Tolerancia drevín na poškodzovanie odhryzom. *Lesnictví-Forestry*. no. 38, s. 379-390.
- FINĎO S.; PETRÁŠ P. (2011): *Ochrana lesa proti škodám zverou*. Zvolen: Národné lesnícké centrum. Lesnícký výzkumný ústav. 270 s.
- FINĎO S.; SKUBAN M. (2011): *Ako chrániť hospodárske zvieratá proti veľkým šelmám*. Zvolen: Spoločnosť pre karpatskú zver. 100 s.
- FINĎO S.; ŽILINEC M. (1993): Vplyv simulovaného zimného odhryzu na vývoj niektorých lesnícky významných drevín. *Folia venatoria*. no. 23, s. 37-50.
- FRIEDL K.; MARŠÁLKOVÁ M.; PETŘÍČKOVÁ M. et al. (1991): *Chráněná území v České republice*. Praha: Informatorium. 274 s.
- FÜLDNER K. (1995): *Strukturbeschreibung von Buchen-Edellaubholz-Mischwäldern*. Göttingen: Dissertation Forstliche Fakultät Göttingen, Cuvillier Verlag. 145 s.
- HALAJ J. et al. (1987): *Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR*. Bratislava: Príroda. 361 s.
- HANZAL V. (2006): *Velká myslivecká encyklopedie*. České Budějovice: Grand software.cz.
- HANZAL V.; KOLLÁR F.; KOPŘIVA S. et al. (2007): *Penzum znalostí z Myslivosti*. Praha: Druckvo spol. s.r.o., 699 s.
- HAVRÁNEK F.; SLAMEČKA J.; KRÍŽ P. et al. (2007): *Zvyšování úživnosti honiteb*. Praha: Ministerstvo zemědělství. 45 s.
- HESPELER B. (2007): *Černá zvěř*. Praha: Grada Publishing a.s., 127 s.
- HEŠKO J. (1984): *Ochrana starších lesných porastov před rostlinnými škodlivými činiteli*. Zvolen: Výzkumný ústav lesného hospodárstva. Závěrečná zpráva.
- HROMAS J. (2008): Sčítání zvěře. *Myslivost stráž myslivosti*. vol. 56, no. 7, s. 6.
- HROMAS J. et al. (2008): *Myslivost*. Písek: Matice lesnická s.r.o., 559 s.
- Českomoravská myslivecká jednota [2016]: *Historie lovu a myslivosti* [online]. Praha: Českomoravská myslivecká jednota. Dostupné z WWW: <http://www.cmmj.cz/Charakteristika-organizace/Historie-lovu-a-myslivosti.aspx>.
- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (2014): *Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství*. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. Dostupné z WWW: <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/277-portal-myslivosti/inventarizace-skod-zver/298-inventarizace-skod-zveri-na-lesnim-hospodarstvi-terenni-setreni> 2014.
- JAEHNE S.C.; DOHRENBUSCH A. (1997): Ein Verfahren zur Beurteilung der Bestandesdiversität. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*. no.116, s. 333-345.
- JAKLOVÁ L. (2009): Lesnícké pamětní knihy. *Lesnická práce*. vol. 88, no. 1.
- JANEČEK V. (2012): Líska obecná. *Lesnická práce*. vol. 91, no. 11.

- JANEČEK V.; EŠNEROVÁ, J. (2013): Dřín obecný. *Lesnická práce*. vol. 92, no. 2.
- JANÍK D.; ŠAMONIL P.; VRŠKA T. et al. (2008): *Doutnáč – Monitoring Lokality ponechané samovolnému vývoji*. Kostelec nad Černými lesy: Folia Forestalia Bohemica, 60 s.
- JANKOVSKÝ L.; HOLDENRIEDER O. (2009): Ash Dieback in the Czech Republic, *Plant Protection Science*, vol. 45, no. 2, s. 74-78.
- JANKOVSKÝ L.; PALOVČÍKOVÁ D.; ŠTASTNÝ P. (2009): Nekróza jasanu *Chalara Fraxinea* v ČR. *Lesnická práce*. vol. 88, no. 1, s. 18-19.
- JÍLEK R. (2007): Škody zvěří – všeobecný náhled I. *Myslivost stráž myslivosti*. vol. 55, no. 2, s. 7.
- KERR G.; CAHALAN C. (2004): A Review of Site Factors Affecting the early Growth of Ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Forest Ecology and Management*. vol. 188, no. 1, s. 225-234.
- KNOLLOVÁ I.; CHYTRÝ M. (2004): Oak-Hornbeam Forests of the Czech Republic: Geographical and Ecological Approaches to Vegetation Classification. *Preslia*, vol. 76, no. 4, s. 291–311.
- KORF V.; HUBAČ K.; ŠMELKO Š. et al. (1972): *Dendrometrie*, Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 371 s.
- KORPEL Š. et.al. (1991): *Pestovanie lesa*. Bratislava: Príroda. 475 s.
- KOS J.; MARŠÁLKOVÁ M. (1997): *Chráněná území České republiky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny. 191 s.
- KOŠULIČ, M. (2008): Dynamika horských lesů po disturbanci. *Lesnická práce*. vol. 87, no. 2.
- KRAUS M.; ZEMAN M. (2008): Druhová skladba lesních porostů v České republice. *Lesnická práce*. vol. 87, no. 1.
- KUBÍKOVÁ J. (2007): Kopec Doutnáč v NPR Karlštejn, modelové území geobotanických studií. *Bohemia centrális*. no.28, s. 287–320.
- LOHMANN M. (2005): *Stromy a keře průvodce naší přírodou*. Zlín: Graspo CZ, a.s., 94 s.
- LOCHMAN J.; KOTRLÝ A.; HROMAS J. (1979): *Dutorohá zvěř*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 378 s.
- ÚRADNÍČEK L. (2003): *Lesnická dendrologie I*. Brno: Mendelova univerzita. 70 s.
- ÚRADNÍČEK L. (2004): *Lesnická dendrologie II*. Brno: Mendelova univerzita. 127 s.
- MARADA P. (2011): *Zvyšování přírodní hodnoty polních honiteb*. Praha: Grada Publishing, 151 s.
- MARGALEF R. (1958): Information Theory in Ecology. *General Systematics*. no. 3, s. 36–71.
- MAUER O. (2005): *Zakládání lesů*. Brno: MZLU. 93 s.
- MOTTA R. (2003): Ungulate Impact on Rowan (*Sorbus aucuparia* L.) and Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) Height Structure in Mountain Forests in the Eastern Italian Alps. *Forest and Ecology Management*. vol. 181, no. 1, s. 139–150.

- MOTTL S. (1960): *Mufloní zvěř*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 179 s.
- MOUNTFORD M.D. (1961): On E. C. Pielou's Index of Nonrandomness. *Journal of Ecology*. vol. 49, no. 2, s. 271–275.
- NAGEL T.A.; SVOBODA M.; DIACI J. (2006): Regeneration Patterns after Intermediate Wind Disturbance in an Old Growth Fagus-Abies Forest in Southeastern Slovenia – *Forest and Ecology Management*. no. 226, s. 268–278.
- NĚMEČEK J. et al. (2001): *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. Praha: ČZU a VÚMOP Praha. 78 s.
- OTTO H. J. (1994): *Die Waldökologie*. Stuttgart: Ulmer. 411 s.
- PALUCH J. G. (2007): The Spatial Pattern of a Natural European Beech (*Fagus sylvatica* L.) - Silver fir (*Abies alba* Mill.) Forest: A patch Mosaic Perspective – *Forest and Ecology Management*. no. 253, s. 161-170.
- PETRÁŠ R.; PAJTIK, J. (1991): Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín. *Lesnícky časopis*. vol. 37, no. 1, s. 49–56.
- PFEFFER A. et al. (1961): *Ochrana lesů*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 838 s.
- PIELOU E.C. (1959): The use of Point-to-Plant Distances in the Study of the Pattern of Plant Populations. *Journal of Ecology*. no. 47, s. 607–613.
- PIELOU E.C. (1975): *Ecological Diversity*. New York: Wiley. 165 s.
- PLÍVA K.; ŽLÁBEK I. (1986): *Přírodní lesní oblasti ČR*. Praha: MLVH ČSR v SZN. 316 s.
- POKORNÝ J.; MATOUŠKOVÁ V.; KONEČNÁ M. (2003): *Stromy*. Praha: Aventinum nakladatelství s.r.o., 223 s.
- POLENO, Z. (1995): *Lesnický naučný slovník, II. Díl, P-Ž*. Praha: Agrospoj. 683 s.
- PRETZSCH H. (2006): Wissen Nutzbar machen für das Management von Waldökosystemen. *Allgemeine Forstzeitschrift/Der Wald*. no.61. s. 1158–1159.
- PRUDIČ, Z. (2000): Pěstování Jeřábu břeku a oskeruše, *Lesnická práce*. vol. 79, no. 7.
- PRŮŠA E. (1985): *Die Böhmischen und Mährischen Urwälder. Vegetace ČSSR, A15*. Praha: Academia. 577 s.
- REUSS, H. (1888): *Die Schälbeschädigung durch Hochwild*. Berlin: Springer. 233 s.
- RIPLEY B.D. (1981): *Spatial Statistics*. New York: John Wiley & Sons. 252 s.
- SHANNON C.E. (1948): A Mathematical Theory of Communications. *Bell System Technical Journal*. no 27, s. 379–423.
- SCHWARZ, O. (1997): *Rekonstrukce lesních ekosystémů Krkonoš*. Vrchlabí: Správa KRNAP. 174 s.
- SIMANOV, V. (2013): Věková struktura lesů. *Lesnická práce*. vol. 92, no. 13.
- SLOUP, M. (2007): Škody zvěří na lesních porostech. *Lesnická práce*. vol. 86, no. 12.
- SOUKUP F. (2007): Ranové hniloby a jejich původci. *Lesnická práce*. vol. 86, no. 9.
- SPIECKER H.; HASENAUER H. (2000): *The Growth of Norway Spruce (Picea abies [L.] Karst.) in Europe Within and Beyond its Natural Range. In Forest Ecosystem Restoration: Ecological and Economical Impacts of Restoration Processes in*

- Secondary Coniferous Forests*. Proceedings of the International Conference. Vienna, Austria. 10-12 April, 2000. Institute of Forest Growth Research. s. 247-256.
- STONAVSKI J. (2008): Bezzásahová území ve správě podniku Lesy ČR. *Lesnická práce*. vol. 87, no. 5.
- SUCHOMEL J.; KADAVÝ J.; ZEJDA J. et al (2013): *Ekologie lesních ekosystémů*. Brno: Mendelova univerzita. 166 s.
- ŠINDELÁŘ J. (2004): Přirozená obnova borovice lesní. *Lesnická práce*. vol. 83, no. 4.
- ŠINDELÁŘ J.; FRÝDL J.; NOVOTNÝ P. (2004): MZD v lesích a lesnická legislativa. *Lesnická práce*. vol. 83, no. 4.
- ŠKALOUD V. (2014): Zoologie. *Myslivost stráž myslivosti*. vol. 92, no. 12, s. 70-73.
- ŠKALOUD V. (2015): Zoologie. *Myslivost stráž myslivosti*. vol. 93, no. 1, s. 90-92.
- ŠMELKO Š. (2007): *Dendrometria. 2<sup>nd</sup> release*. Zvolen: Vydavateľstvo TU. 409 s.
- TOLASZ, R.; MÍKOVÁ, T.; VALERIÁNOVÁ, A. et al. (2007): *Climate Atlas of Czechia*. Edítet by R. Tolasz. Praha; Olomouc: Český hydrometeorologický ústav a univerzita Palackého v Olomouci. 255 s.
- TUMA M. (2008): Škody působené zvěří. *Lesnická práce*. vol. 87, no. 10.
- TURČEK F. J. (1967b): *Aktuálne otázky ochrany lesných kultúr na nelesných pôdach*. In *Otázky ochrany lesov na Slovensku*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. s. 9-92.
- UHLÍŘOVÁ H.; KAPITOLA P. et al. (2004): *Poškození lesních dřevin*. Kostelec nad Černými lesy. Lesnická práce s.r.o., 285 s.
- ÚRADNÍČEK L.; MADĚRA P.; TICHÁ S. et al. (2009): *Dřeviny České republiky*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce s.r.o., 368 s.
- UTINEK D. (2009): Rámcové směrnice pro pěstování středního lesa. *Ochrana přírody*. vol. 64, no. 4, s. 12-14.
- VACEK S. (1982): Ekologické aspekty dekompozice biomasy v autochtonních ochranných smrčínách. VÚLHM-výzkumná stanice Opočno: *Zprávy lesnického výzkumu*. no. 2, 27 s.
- VACEK S. (2000): Rámcové zásady obnovy a zakládání bukový a smíšených porostů s bukem v měnicích se ekologických poměrech. VÚLHM-výzkumná stanice Opočno: *Zprávy lesnického výzkumu*. 29 s.
- VACEK S.; NOSKOVÁ I.; BÍLEK L. et al. (2010): Regeneration of Forest Stands on Permanent Research Plots in the Krkonoše Mts. *Journal of Forest Science*. vol. 56, no. 11, s. 541-554.
- VACEK S.; VACEK Z.; PODRÁZSKÝ V. et al. (2015): Structural Diversity of Autochthonous Beech Forests in Broumovské Stěny National Nature Reserve, Czech Republic. *Austrian Journal of Forest Science*. vol. 132, no. 4, s. 191-214.
- VACEK S.; VACEK Z.; SCHWARZ O. et al (2009): *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*. Kostelec nad Černými lesy: Folia Forestalia Bohemica. 288 s.

- VACEK S.; VACEK Z.; SCHWARZ O. et al. (2010): *Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v Národních parcích Krkonoš*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. 566 s.
- VACEK Z.; VACEK S.; BÍLEK L. et al. (2014): Ungulate Impact on Natural Regeneration in Spruce-Beech-Fir Stands in Černý důl Nature Reserve in the Orlické Hory Mountains, Case Study from Central Sudetes. *Forests*. vol. 5, no 11, s. 2929-2946.
- VACEK Z.; VACEK S.; PODRÁZSKÝ V.; et al. (2015): Effect of Tree Layer and Microsite on the Variability of Natural Regeneration in Autochthonous Beech Forests. *Polish Journal of Ecology*. vol. 63, no. 2, s. 233-246.
- VESECKÝ A. et al. (1961): *Podnebí Československé socialistické republiky – tabulky*. Praha: Hydrometeorologický ústav. 379 s.
- VICENA I. (2006): Současný stav ochrany lesa proti polomům. *Lesnická práce*. vol. 85, no. 11.
- VLÁŠEK J. (2012): Vtah veřejnosti k přírodě. *Myslivost stráž myslivosti*, vol. 90, no. 8 s., 8.
- VRŠKA T. (2015): Proč potřebujeme bezzásahová území. *Fórum ochrany přírody*. no. 4, s. 11.
- ZÁRUBA C., ŠNAJDR J. (1966): Vliv loupání jelení zvěře na produkci dřevní hmoty. *Lesnický časopis*. vol. 12, no. 5, s. 81-100.
- ZATLOUKAL J. (1938): Ústřední věstník Československé myslivecké jednoty. *Myslivost stráž myslivosti*. vol. 16, no. 2, s. 29-34.
- ZEJDA J. (1978): Field Grouping of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) in Lowland Region. *Folia Zoologica-International Journal of Vertebrate Zoology*. no. 27, s. 111-122.
- ZEJDA J.; BAUEROVÁ Z. (1985): *Home Ranges of Field Roe Deer (Capreolus capreolus)*. Přírodovědná práce ústavů Československé akademie věd v Brně a Československé akademie věd v Praze. 43 s.