

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Katedra ochrany lesa a entomologie

**Zdravotní stav dřevin na vybraných lokalitách  
Panství Bechyně**

Diplomová práce

Autorka: Bc. Věra Rutová

Vedoucí práce: RNDr. Dana Čížková, CSc.

2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Věra Rutová

Lesní inženýrství

Název práce

**Zdravotní stav dřevin na vybraných lokalitách Panství Bechyně s důrazem na výskyt patogenních hub.**

Název anglicky

**The health condition of the trees in selected locations estate Bechyně with an emphasis on the presence of pathogenic fungi**

---

### Cíle práce

Cílem práce je zjištění vlivu biotických a abiotických faktorů na zdravotní stav dřevin v dané lokalitě.

### Metodika

Práce bude zaměřena na lokalitu golfového hřiště u Bechyně ( solitérní duby, jírovcová alej a ostatní dřeviny) a na zámecký park v Bechyni, který je součástí panství přilehlého k bechyňskému zámku. Na obou lokalitách bude provedena během roku 2017 inventarizace dřevin a zjišťováno poškození jak biotickými (houby) tak abiotickými činiteli. Terénní šetření bude prováděno od dubna do listopadu 2017 nejméně jednou měsíčně. Hodnocena bude přítomnost patogenních hub a abiotického poškození, v době růstu plodnic, od července do září bude kontrola prováděna dvakrát měsíčně, aby se zachytila a zdokumentovala jejich přítomnost. Ve všech případech bude provedena fotodokumentace. Výsledky budou seřazeny do přehledné tabulky.

## Doporučený rozsah práce

50-60 stran

## Klíčová slova

Abiotická poškození dřevin, hmyzí škůdci a houbové choroby dřevin, Panství Bechyně

---

## Doporučené zdroje informací

- Butin H. Tree diseases and disorders. Causes, biology and control in forest and amenity trees. Oxford University Press, New York, Tokyo, 1995. 252 s.
- Černý A. Lesnická fytopatologie. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1976. 347 s.
- Gregorová B. et al. Poškození dřevin a jeho příčiny. Praha: ZO ČSOP, 2006. 504 s.
- Hagara L., Antonín V., Baier J. Houby- čtvrté vydání. Aventinum nakladatelství s. r. o., 1999. 416 s.
- Křístek J. et al. Ochrana lesů a životního prostředí. Písek: Matice lesnická spol. s. r. o., 2002. 386 s.
- Nienhaus F., Butin H., Böhmer B. Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin. Praha: Nakladatelství Brázda, 1996. 287 s.
- Pešková V., Čížková D. Lesnická fytopatologie – první vydání. Česká zemědělská univerzita v Praze, fakulta lesnická a dřevařská, 2015. 109 s.
- Sinclair W. A., Lyon H. H. Diseases of trees and shrubs. – 2nd ed. Cornell University Press, 2005. 660 s.
- Uhlířová H., Kapitola P. Poškození lesních dřevin – první vydání. Nakladatelství a vydavatelství Lesnická práce s. r. o, 2004. 280 s.
- Zahradník P (ed): Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Nakladatelství Lesnická práce, s. r. o., 2014. 371 s.

---

## Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

## Vedoucí práce

RNDr. Dana Čížková, CSc.

## Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2018

**prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2018

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**

Děkan

V Praze dne 16. 03. 2018

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Zdravotní stav dřevin na vybraných lokalitách Panství Bechyně vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Dany Čížkové, CSc. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové 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 Bechyni dne 16. března 2018

Autorka děkuje RNDr. Daně Čížkové, CSc. za ochotu a laskavost při vedení této práce, majitelům a zaměstnancům Panství Bechyně za vstřícný postoj při sběru materiálu a dat, které posloužily při zpracování této diplomové práce.

## **Abstrakt**

Cílem této diplomové práce bylo zjištění zdravotního stavu dřevin vybraných pozemků Panství Bechyně s důrazem na zjištění výskytu patogenních hub, ale také na výskyt abiotických a růstových poškození, případně na výskyt hmyzích škůdců či ophiostomálních příznaků. Dále se zabývá popisem studovaných dřevin, dřevokazných hub a poškození hmyzem. Celkem bylo zkoumáno 461 dřevin.

K získání stanoveného cíle byly pro výzkum vybrány lokality zámeckého parku, který se nachází u bechyňského zámku a přilehlé golfové hřiště se soliterními dřevinami a jírovcovou alejí, dále se sousedící dubovou alejí a Černickým rybníkem. K tomuto účelu byla provedena inventarizace stávajících dřevin, určení jednotlivých druhů a ve vegetačním období od dubna do listopadu roku 2017 prováděno šetření. V tomto období byla také pořízena fotodokumentace dřevin s nálezy patogenních hub a dalších poškozeních.

Výsledky zkoumání byly shrnuty v terénu do zdrojových tabulek, ze kterých bylo čerpáno při závěrečném vyhodnocení. Výsledky byly zaznamenány do přehledných tabulek a grafů. Statistická analýza prokázala, že z daného počtu a druhů dřevin bylo nejvíce napadení (30 %) jírovců maďal (*Aesculus hippocastanum*) klíněnkou jírovcovou (*Cameraria ohridella*). Samotné napadení výhradně u této dřeviny bylo stoprocentní. Mezi další nejvíce vyskytující se poškození pak patřilo mechanické poškození způsobené větrem (25 %). Houbová onemocnění se vyskytla celkově pouze u 8 % dřevin a viditelně zjištěná hniloba u 3 %. Závěrem bylo konstatováno, že zdravotní stav je vzhledem k věku dřevin dobrý, v lokalitě Golf uspokojivý a byla zde doporučena opatření k jejich nápravě.

### **Klíčová slova:**

Abiotická poškození dřevin

Hmyzí škůdci a houbové choroby dřevin

Panství Bechyně

## Abstract

The objective of this thesis was to ascertain the health condition of tree species on the selected land of the Bechyně estate with an emphasis not only on the occurrence of pathogenic fungi but also on the occurrence of abiotic and growth corruption. Moreover, the presence of the damaging insect or the tracheomycosis symptoms was examined too. This thesis elaborates on the depiction of the studied tree species, wood-boring fungi and the damage caused by insects. Altogether 461 tree species were studied.

To the achievement of the appointed aim for the research, selected localities of the castle's park, which is located near the Bechyně Castle and the neighbouring golf course with solitary trees and the alley of "*Aesculus hippocastanum*". Furthermore, these localities are next to an oak's alley and the Černický Pond. To that purpose, an inventory of the current tree species, the identification of individual species and the terrain investigation were realized during the vegetative season from April to November 2017. The photo documentation of the occurrence of pathogenic fungi and other damage was also accomplished in this season.

The results of this research were summarized into source charts right in the terrain and later were used for final evaluation. The results were recorded to well-arranged charts and graphs. The statistical analysis proved that from determined numbers and species of trees, the most affected (30 %) species of "*Aesculus hippocastanum*" was "*Cameraria ohridella*". The attack on this species was one hundred percent. Among other most occurred damage, mechanical defects caused by wind blowing (25 %). The fungus disease occurred only in 8 % cases of tree species and visibly detected putrefaction in 3 % cases. Finally, it was declared that, according to their age, the health condition of the tree species is good and in the golf location satisfactory. The recommendations leading to their remedy were there also suggested.

**Key words:**

Abiotic tree corruption

Insect pests Fungus disease of the trees

Bechyně estate



## Obsah

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Úvod .....                                                           | 12 |
| 2 Cíle práce.....                                                      | 14 |
| 3 Charakteristika oblasti .....                                        | 15 |
| 3.1 Správní a organizační začlenění.....                               | 15 |
| 3.2 Přírodní podmínky .....                                            | 15 |
| 3.2.1 Přírodní lesní oblastí PLO a jejich geomorfologické poměry ..... | 15 |
| 3.2.2 Geologické a půdní poměry.....                                   | 16 |
| 3.2.3 Hydrografie.....                                                 | 16 |
| 3.2.4 Klimatické poměry .....                                          | 16 |
| 3.2.5 Fytogeografické členění a podmínky.....                          | 16 |
| 3.2.6 Růstové podmínky.....                                            | 17 |
| 3.2.7 Lesní vegetační stupně a edafické kategorie .....                | 17 |
| 3.2.8 Věková skladba .....                                             | 18 |
| 3.2.9 Ohrožení imisemi .....                                           | 18 |
| 3.2.10 Uznané porosty a další zdroje reprodukčního materiálu .....     | 18 |
| 3.3 Zhodnocení stavu lesa a hospodaření .....                          | 18 |
| 4 Popis studovaných dřevin .....                                       | 20 |
| 4.1 Bříza pýřitá ( <i>Betula pubescens</i> Ehrh.) .....                | 20 |
| 4.2 Buk lesní ( <i>Fagus sylvatica</i> L.).....                        | 20 |
| 4.3 Dub červený ( <i>Quercus rubra</i> L.) .....                       | 20 |
| 4.4 Dub letní - křemelák ( <i>Quercus robur</i> L.) .....              | 21 |
| 4.5 Dub zimní - drnák ( <i>Quercus petraea</i> L.) .....               | 21 |
| 4.6 Habr obecný ( <i>Carpinus betulus</i> L. ) .....                   | 22 |
| 4.7 Jasan ztepilý ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.).....                 | 22 |

|        |                                                            |    |
|--------|------------------------------------------------------------|----|
| 4.8    | Javor mléč ( <i>Acer platanoides</i> ) .....               | 23 |
| 4.9    | Jírovec maďal ( <i>Aesculus hippocastanum</i> ) .....      | 23 |
| 4.10   | Lípa srdčitá ( <i>Tilia cordata</i> ) .....                | 24 |
| 4.11   | Topol osika ( <i>Populus tremula</i> L.) .....             | 24 |
| 4.12   | Smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> L.) .....                | 24 |
| 4.13   | Jedle bělokorá ( <i>Abies alba</i> Mill.) .....            | 25 |
| 4.14   | Modřín opadavý ( <i>Larix decidua</i> Mill.) .....         | 25 |
| 4.15   | Borovice lesní ( <i>Pinus silvestris</i> L.) .....         | 26 |
| 5      | Druhy poškození .....                                      | 27 |
| 5.1    | Systémové a komplexní choroby a tracheomykózy .....        | 27 |
| 5.1.1  | Grafióza jilmu .....                                       | 28 |
| 5.1.2  | Vaskulární vadnutí dubu .....                              | 28 |
| 5.1.3  | Chřadnutí a hynutí dubu .....                              | 28 |
| 5.1.4  | Odumírání borovice .....                                   | 29 |
| 5.1.5  | Hynutí modřínu .....                                       | 29 |
| 5.1.6  | Chřadnutí buku .....                                       | 30 |
| 5.1.7  | Chřadnutí jasanu .....                                     | 30 |
| 5.1.8  | Chřadnutí lípy .....                                       | 31 |
| 5.1.9  | Chřadnutí olší .....                                       | 31 |
| 5.1.10 | Odumírání bříz a rez březová .....                         | 32 |
| 5.1.11 | Žloutnutí smrkového jehličí .....                          | 33 |
| 5.2    | Dřevokazné houby a dřevokazný hmyz .....                   | 33 |
| 5.2.1  | Hniloby dřeva .....                                        | 34 |
| 5.2.2  | Nejtypičtější patogeni vybraných jehličnatých dřevin ..... | 35 |
| 5.2.3  | Nejtypičtější patogeni vybraných listnatých dřevin .....   | 48 |
| 6      | Metodika .....                                             | 69 |
| 6.1    | Časové rozvržení průzkumu .....                            | 69 |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 6.2 Sběr dat .....                                      | 69 |
| 6.3 Zpracování dat .....                                | 70 |
| 7 Výsledky .....                                        | 71 |
| 7.1 Hodnocení výsledků sledované lokality "Golf" .....  | 72 |
| 7.2 Hodnocení výsledků sledované lokality "Alej" .....  | 73 |
| 7.3 Hodnocení výsledků sledované lokality "Zámek" ..... | 74 |
| 7.4 Světlost koruny .....                               | 74 |
| 7.5 Houbové choroby .....                               | 75 |
| 8 Závěr.....                                            | 77 |
| 9 Seznam použité literatury.....                        | 78 |
| 10 Přílohy .....                                        | 81 |

# 1 Úvod

Choroba stromu je složitý dynamický proces, doprovázený poruchou fyziologických funkcí, změnami ve struktuře pletiv a poklesem produktivity a vitality (Černý 1976).

Stromy, rybníky, houštiny, ale i aleje či řízeně pěstěné plochy, jsou stavebním kamenem bývalé Černické obory, rozsáhlého díla, které přestalo sloužit svému účelu přesně před padesáti lety. Obora byla založena již Petrem Vokem a jejími posledními soukromými majiteli byli kníže a kněžna Paarovi. Jako většina obor vznikajících v té době se vyznačuje velmi dobrou porostní kóstrou s parkovým jádrem a dostatečným množstvím alejové či skupinové výsadby dubů, jírovců a jiných plodonosných dřevin. Díky jejich dlouholetosti je možné ještě dnes nalézt výrazné stopy těchto snah. Kilometry dubových alejí lemujících přímé křižující se cesty protínající lesní porost, který na mnohých místech již změnil skladbu. Ale i v mladém porostu smrkovém či jedlovém, lze nalézt mohutné duby jako upomínku na zakladatele a tehdejší prostorové uspořádání.

Z let rozdělení obory na oddělení pevnou rozdělovací sítí hospodárnice a tenatnic, pochází i stromořadí dubů. Jejich smysl byl hlavně v tom, že duby poskytovaly i část obživy zvěři, zejména černé, a to byla nepochybně i hlavní příčina, proč po celé oboře zůstávaly výstavky i celé skupiny dubů celá staletí, i když to nebyla příčina jediná (Šlechta 2008).

Nelze se nezmínit o páteřní silnici ze směru od Bechyně na východ k Soběslavi, od níž se v Černicích odklání silnice směrem na Vyhnanice. I ty jsou lemovány stovkami dřevin a vzhledem k současnému provozu a s ním spojené údržbě v zimním období, odolávající náporu abiotického poškození.

Zde, v centru bývalé obory, dominuje lovecký zámeček a k němu přilehlé bývalé hospodářské budovy. Dnes tvoří zázemí návštěvníků golfového hřiště, které bylo zřízeno na parkové části obory přiléhající k zámečku. Golfové hřiště tak svou charakteristickou úpravností vystavilo na odiv soliterní kusy některých jedinečných dubů a lip. Mluvíme-li však o Černické oboře je na místě krátce se zmínit o parku přilehlém k sídlu majitelů obory, bechyňském zámku slovy K. Hiekeho:

„Rozlehlý renesanční zámek (B. Maggi) vysoko posazený nad údolím Lužnice má kolem sebe jen menší park (na nádvoří mezi vlastním zámkem a přilehlými hospodářskými budovami a na strmých svazích pod zámkem). Řešení je přírodně krajinářské, převážně z domácích dřevin. Dnešní hlavní partie vznikla v 1. čtvrtině 19. stol. před zámkem současně s pavilonem „Ptáčnice“ s grottou, v gotizujících romantických formách. Malebné jsou pohledy do údolí Lužnice. Rozloha úpravy je asi 2 ha“ (Hieke 1984).

## 2 Cíle práce

Cílem této práce je monitoring a vyhodnocení zdravotního stavu vytypovaných území majetku Panství Bechyně, konkrétně parku a přilehlého svahu bechyňského zámku a bývalé Černické obory, v jejímž jádru se v současnosti nachází golfové hřiště se zázemím.

Prostředkem k dosažení stanoveného cíle bylo charakterizovat vytypovanou oblast, rešerše odborné literatury zabývající se popisem studovaných dřevin, druhy poškození, chorob a patogenních hub a jejich vlivu na jednotlivé dřeviny a na konec posouzení vlivu vyskytujících poškození se v jednotlivých lokalitách a zhodnotit tak zdravotní stav vybraného vzorku dřevin.

## **3 Charakteristika oblasti**

### **3.1 Správní a organizační začlenění**

V současné době jsou lesy LHC Panství Bechyně součástí 23 katastrálních území. (Obrazová příloha č. 1 - LHC Panství Bechyně - Orientační mapa).

Celý LHC se nachází ve správní působnosti obce s rozšířenou působností 3112 - Tábor - 3 358,15 ha, 3110 - Soběslav - 828,83 ha, 3107 - Milevsko - 752,59 ha a 3115 - Týn nad Vltavou - 1,97 ha (podle Vyhl. MV ČR č. 388/2002 ze dne 30. srpna 2002) s nadřízeným orgánem - Jihočeský kraj. Celková plocha tak činila ke dni 1.1.2012 výměru 4 941,54 ha, z toho porostní plocha 4 795,75 ha, bezlesí 47,24 ha a jiné pozemky 98,55 ha (InfoLes 2012).

### **3.2 Přírodní podmínky**

Území, které zaujímá majetek bechyňského panství je součástí dvou přírodních lesní oblastí (PLO). PLO č. 10 z 50,17 % (2 479,32 ha) ve Středočeské pahorkatině a PLO č. 15 z 49,83 % (2 462,22 ha) v Jihočeské pánvi, podoblasti Třeboňská pánev. Charakteru těchto dvou významných oblastí odpovídá reliéf území.

#### **3.2.1 Přírodní lesní oblastí PLO a jejich geomorfologické poměry**

Terén ve východní části je kopcovitý se stržemi podél potoků a příkrými svahy k řece Lužnici. Do této části svým terénem patří i Obora jižně od Bechyně. Západní část je charakteristická terénem s nevýraznými hřbety a kopci s táhlými povlovnými svahy a plošinami. Výjimku tvoří příkré krátké svahy k Borovanskému potoku. JV část majetku se nachází na severozápadním okraji PLO č. 15b - Třeboňská pánev. Jedná se o dva kompaktní a poměrně rozsáhlé celky ohraničené v S části obcí Všechlapy a na jihu obcí Klečaty. V Z části tvoří hranici obce Bechyňská Smoleč, Sudoměřice u Bechyně a Hodětín. (InfoLes 2012).

Nadmořská výška ve východní části od řeky Lužnice se pohybuje v rozmezí 400 - 480 m. V severní a západní části 450 - 480 m.

### 3.2.2 Geologické a půdní poměry

V PLO č. 10 tvoří geologické podloží převážně biotické a amfibolicko-biotické granodiority s půdou středně bohatou, hlinitopísčitou, dále ruly, paralury a migmatity. V menší míře jsou zde zastoupeny jíly, jílovce a sprašové hlíny. Půdní typy jsou zastoupeny širokou škálou od rankeru přes hnědozem oligotrofní, oligomezotrofní, mezotrofní, nevyvinutou, podzolovanou, oglejenou až po pseudogleje.

### 3.2.3 Hydrografie

Zájmový lesní majetek leží v povodí řeky Lužnice, do které ústí od východu několik potoků, a pomoří Severního moře. Dalším významnějším tokem je říčka Smutná přítékající od severu, která rozděljuje nejsevernější část majetku. Podél západního okraje teče Borovanský potok a několik dalších bezejmenných toků lokálního významu, spojující rybníky. Podél východního okraje můžeme vidět soustavu rybníků propojených Kačeřinským potokem. Část majetku v PLO č. 15 spadá do Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV), schválené nařízením vlády ČR č. 85/1981 Sb.

### 3.2.4 Klimatické poměry

Střední část LHC spadá v PLO č. 10 do klimatického okrsku - mírně vlhký s mírnou zimou, pahorkatinný vyznačující se průměrnou roční teplotou 7,0°C až 7,5 °C, ve vegetačním období okolo 13,5 °C. Část majetku nacházející se v Třeboňské pánvi a SZ část majetku v PLO č. 10 v klimatickém okrsku B 5 - mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný, vyznačující se počtem letních dnů pod 50, s teplotami c červenci okolo 17°C s průměrnou roční teplotou 7,4 °C s lokálními mikroklimatickými odchylkami. Průměrné roční srážky v obou PLO jsou okolo 600 mm a jejich rozložení během roku je příznivé (65% ve vegetačním období). Maximum srážek připadá na měsíc červenec, minimum na leden až březen.

### 3.2.5 Fytogeografické členění a podmínky

PLO č.10: Oblast A - oblast střeoevropské lesní květeny - Hercynium. Podoblast A3 - podoblast přechodné květeny hercynské - Subhercynium. Obvody A 3b - obvod přechodné květeny hercynských pahorkatin a vysočin - Hercynium submontanum (S a SZ část LHC) a obvod A 3d - obvod teplejší květeny hercynské - Praehercynium (střed LHC).



PLO č. 15: Oblast A - oblast středoevropské lesní květeny - Hercynium. Podoblast A3 - podoblast přechodné květeny hercynské - Subhercynium. Obvody A 3c - obvod rybníční a pískovcové květeny hercynské - Boreo - hercynikum „rybníční“ (JV část LHC) a A 3d - obvod teplejší květeny hercynské - Praehercynium (střed LHC).

### **3.2.6 Růstové podmínky**

Specifické růstové podmínky jsou promítnuty do hospodářských souborů, kde převažuje smrkové hospodářství na oglejených a podmáčených stanovištích, borové hospodářství se vyskytuje v omezené míře na písčích (PLO č. 15). V Z části PLO č. 10 od řeky Lužnice se střídá podle lesních typů hospodářství smrkové a borové.

Celkově na majetku převažují společenstva smrku (cca 50%) a borovice (cca 36%) menší zastoupení má dub, buk, jedle a modřín (cca 5%). Ostatní dřeviny se vyskytují v malém množství.

### **3.2.7 Lesní vegetační stupně a edafické kategorie**

Na celém území PLO č. 10 převažuje 3. vegetační stupeň - dubobukový, v menší míře je zastoupen stupeň 4. v malém množství 2. vegetační stupeň. Vegetační doba je v průměru 152 dní, průměrný roční úhrn srážek ve vegetačním období (duben až září) okolo 380 mm, průměrná teplota v tomto období činí 13,5 °C. V tomto PLO je živná řada (kategorie S,H), dále řada kyselá (kategorie K,I) a v menší míře řada oglejená (kategorie O,P). Řady exponovaná a lužní se vyskytují jen sporadicky. Nejrozšířenějším souborem lesních typů jsou svěží dubové bučiny (3S, 3H) a kyselé dubové bučiny (3I, 3K). V menší míře jsou zastoupeny svěží dubové jedliny (4O) a kyselé dubové jedliny (4P), v malém množství pak svěží bukové doubravy (2S).

Na území PLO č. 15 převažuje 4. lesní vegetační stupeň - bukový se soubory lesních typů 4P, 4O, 4Q a v severní části 0Q a 0M. Vegetační doba je v průměru 153 dní průměrný čistý úhrn srážek ve vegetačním období (duben - září) je okolo 400 mm.

V uvedeném PLO má největší zastoupení řada oglejená (kategorie P,O). V malé míře je zastoupena řada kyselá, živná a podmáčená. Řada lužní se vyskytuje pouze

v okolí potoků. Nejrozšířenějším souborem lesních typů jsou svěží dubové jedliny (4O), kyselé dubové jedliny (4P) a chudé dubové jedliny (4Q). V severní části jsou v menší míře zastoupeny chudý bor (0M) a chudý jedlový bor (0Q).

### **3.2.8 Věková skladba**

Plošné zastoupení věkových stupňů je až do desátého značně nevyrovnané (třetí, čtvrtý a devátý stupeň je výrazně nadnormální, šestý, sedmý a osmý pak výrazně podnormální). Zastoupení jedenáctého až sedmnáctého věkového stupně se pohybuje mírně nad normální plochou.

### **3.2.9 Ohrožení imisemi**

V celém LHC bylo stanoveno pásmo ohrožení imisemi D.

### **3.2.10 Uzané porosty a další zdroje reprodukčního materiálu**

Genové základny, výběrové stromy, semenné porosty a semenné sady se v LHC nevyskytují. Jsou zde pouze fenotypově hodnotné porosty kategorie A a B.

## **3.3 Zhodnocení stavu lesa a hospodaření**

Při obnově lesa je používáno maloplošných holosečí nebo se používá forma násečná. Na vhodných lokalitách je přednostně používán podrostní způsob hospodaření. Prořezávky jsou prováděny kombinací pozitivního a negativního výběru s úpravou zastoupení dřevin. Rozčleňování porostů je prováděno jako součást prořezávky. U výchovných těžeb je uplatňován převážně negativní výběr s přednostním odstraňováním netvárných jedinců.

Podíl nahodilé těžby je naplňován především zpracováním polomů a vývrátů způsobenými větry. K do sud největším škodám došlo v roce 2007 při orkánu Kyril a poté v roce 2008. V návaznosti na tyto škody došlo následně k vyššímu výskytu především lýkožrouta smrkového - *Ips typographus*. V současnosti se díky efektivnímu boji výskyt kůrovce snížil.

Na lesním majetku Panství Bechyně se nacházejí porostní skupiny poškozené zvěří loupáním. Jedná se převážně o smrkové porosty. Ty jsou převážně v revírech Čertovna a Blatec, kde byla dříve obora pro vysokou zvěř. Od roku 2003 jsou zde

čtyři honitby: Černická obora na ploše 2 075 ha, Hemera na ploše 773 ha, Opařany 546 ha a obora Obůrka 140 ha. Ve volných honitbách se převážně vyskytuje zvěř srnčí a černá, v oboře zvěř daňčí a mufloní (InfoLes 2012).

## 4 Popis studovaných dřevin

### 4.1 Bříza pýřitá (*Betula pubescens* Ehrh.)

Strom vysoký 10-20 m s korunou vejčitou až podlouhlou a hustě větevnatou, větve směřují metlovitě vzhůru a nikdy ne převise; kmen s bílou kůrou odlupující se v tenkých svitcích, pouze u paty kmene starých stromů najdeme černou borku; mladé větvičky plstnatě chlupaté bez pryskyřičnatých bradavek; listy střídavé, vejčité eliptické s přímou špičkou, 3-5 cm dlouhé, oboustranně víceméně lysé; šišticovitá válcovitá plodenství jsou rozpadavá a až 3 cm dlouhá (Krüssmann 1978).

### 4.2 Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Buky jsou opadavé listnaté dřeviny s jednoduchými, střídavě postavenými listy. Dominantní strom evropských klimaxových opadavých lesů vyšších poloh, z tzv. bukového a jedlobukového stupně. Buk lesní je rovněž oblíbená parková dřevina (Větvicka 2000). Náš domácí strom až 30 metrů vysoký s hladkou šedou borkou a korunou vysoce nasazenou, pupeny velmi dlouhé a špičaté, hnědé. Listy dvouřadě střídavé, široce vejčité až eliptické, 5-10 cm dlouhé, na lici svěže zelené, na rubu světlejší, na podzim žluté až světlehnědé, s 5-9 páry žilek. Plody jsou trojboké nažky – známé bukvice (Krüssmann 1978). Z hmyzích škůdců můžeme na buku nalézt například červce bukového (*Cryptococcus fagisuga*) a skákače bukového (*Rhyncchaenus fagi*) (Novák a kol. 1974). Pomocné rozlišovací znaky: Buk lesní má zelené listy (!), avšak červenavé dřevo, zahradní odrůdy mají purpurově zbarvené listy (Krüssmann 1978).

### 4.3 Dub červený (*Quercus rubra* L.)

*Quercus* L. – dub (*Fagaceae*). Opadavé nebo stálezelené stromy, vzácněji keře. Známe asi 280 druhů rozšířených v mírném pásmu severní polokoule a v tropech, hlavně v horách (Hieke 1978). Americké červené duby už dávno překročily hranice své staré vlasti ve východní části Nového světa, od Nového Skotska po Floridu a od Minesoty po Texas. Do Evropy byly introdukovány již začátkem 18. století

(Větvička 2000). Statný 20 – 25 m vysoký strom, který bývá i vyšší, s korunou rozložitou a kulovitou, má kmen velmi přímý a hladký. Pupeny lysé a dorůstající délky 8 mm, listy podlouhlé 12 - 22 cm dlouhé, z každé strany se 7 – 11 zářezy zasahujícími do poloviny čepele, laloky jsou trojúhelníkovité až vejčité s několika nepravidelnými zuby, na líci tupě tmavozelené, na rubu světlejší a spíše šedavě nebo žlutavě zelené, lysé. Podzimní zbarvení je oranžově červené až šarlatové, nebo jen tříslově hnědé. Žaludy jsou na krátkých stopkách, vejčité a 2 – 3 cm dlouhé, číška je zcela mělká (Krüssmann 1978).

#### **4.4 Dub letní - křemelák (*Quercus robur* L.)**

Nepravidelně rostlý strom s tlustými větvemi, 20 – 30 m vysoký i vyšší, kmen se dělí ve větve, vytvářející korunu (!), pouze u osaměle stojících stromů bývá někdy kmen protažen až do vrcholku. Borka je temně šedá a hluboce rozpukaná, mladé větévky jsou lysé. Listy obvejčité a podlouhlé, 5 – 10 cm dlouhé, nepravidelně okrouhle laločnaté, z každé strany má čepel listová po 5 – 6 lalocích, báze je ouškatá až srdčitá, řapík 4 – 8 mm dlouhý, shora temně zelený a zespod světle modrozelený, je lysý. Plody většinou po několika na plodní stopce 5 – 12 cm dlouhé, žaludy – válcovité nažky jsou 2 – 3 cm dlouhé, číška je kryje do jedné třetiny (Krüssmann 1978). Evropské duby jsou nejen významnými krajinnými prvky, dominantami klimaxových lesů, ale i důležitými lesními hospodářskými dřevinami. Jejich dřevo má příslovečné vlastnosti a všestranné využití (Větvička 2000).

#### **4.5 Dub zimní - drnák (*Quercus petraea* L.)**

Strom až 45 m vysoký s korunou pravidelnou a kmenem většinou přímým, procházejícím až k vrcholku. Větve má pravidelně rozložené, listy obvejčité, 8 – 12 cm dlouhé a pravidelně a krátce okrouhle laločnaté, na bázi až široce klínovité (!), řapík 1 – 1,5 cm dlouhý, žlutý (!), plody ve skupinách jsou přisedlé (!!). Rozšíření : Střední Evropa až Malá Asie (Krüssmann 1978). Dub letní i dub zimní poskytují farmaceuticky významnou drogu, kůru (*Cortex quercus*), která obsahuje až 20 % tříslovin, škrob, červená barviva aj. Užívá se především v kožním lékařství

při chronických onemocněních, ve veterinární medicíně, k izolaci taninu a k tříslení kůží (Větvička 2000).

#### **4.6 Habr obecný (*Carpinus betulus* L.)**

Habr obecný je jedna z vřdčích dřevin středoevropských listnatých a smíšených hájů. Přirozený areál zasahuje od střední Evropy na východ až do Malé Asie a Íránu (Větvička 2000). Vysoký strom až 20 m, ale i vyšší, s korunou nepravidelnou a často metlovitou, ve spodní části s pravidelně odstávajícími a v horní části koruny se vztyčenými větvemi. Kmen s hladkou borkou, často svalcovitý. Mladé větve jemně plstnaté, listy střídavé, podlouhle vejčité, až 12 cm dlouhé, špičaté, dvakrát ostře pilovité, s 12 – 14 páry žilek. Na podzim se listy zbarvují do zlatožluta. Květy jsou uspořádané v jehnědy, zelené, přes jejich velký počet nenápadné, kvetou v dubnu. Prašnikové jehnědy až 4 cm dlouhé a velmi hojné, pestíkové jehnědy jen poloviční a méně početné. Plody – drobné oříšky s trojlaločným listenovým obalem, v početných nících plodenstvích, zůstávají na stromech dlouho do zimy (Krüssmann 1978). Jako lesní dřevina se habr pěstuje (ať záměrně nebo spontánně, samoobnovou) již po staletí. Snáší úspěšně i seřezávání, a proto se používá do tvarovaných živých plotů i velkých živých stěn v pravidelných (barokních) zahradách a parcích (Větvička 2000).

#### **4.7 Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior* L.)**

Jasan ztepilý patří k základním dřevinám evropských lesů: vlhkomilných topolových a jilmových doubrav, jasano-topolových údolních luhů, olšových a potočních jasenin (Větvička 2000). Pro ztepilý vzrůst a hodnotné dřevo byl často pěstován i mimo les. Na ruinách historicky zaniklých lidských sídel (Větvička 2000). Až 40 m vysoký strom s rovným kmenem, který prochází často až k nejvyšší špičce, kůra drobně rozpraskaná, šedá. Větévky šedozelené, lysé, pupeny černé (!), listy vstřícné, křížmostojné, 25 – 30 cm dlouhé, lichozpeřené se 7 – 11 podlouhle vejčitými listy, které jsou až 10 cm dlouhé, drobně a ostře zubaté, na líci tmavozelené, na rubu světlejší, ponejvíce lysé, při rašení buď zelené, nebo fialově hnědé, na podzim žluté. Květy nepatrné ve svazečkovitě stažených přímých a později

převislých latách, s tmavočervenými až fialovými prašníky. Kvete v dubnu až květnu. Plody jsou podlouhlé křídlaté nažky až 4 cm dlouhé (Krüssmann 1978).

#### **4.8 Javor mléč (*Acer platanoides*)**

V kontinentálních evropských smíšených lesích, zvláště v lesních porostech na sutích, roste přirozeně (Větvička 2000). Až 30 m vysoký strom s kmenem většinou štíhlým a vzpřímeným. Borka starých stromů je černavá, jemně rozpukaná, ale nikdy se neodlupující v plátech. Pupeny červenohnědé. Listy vstřícné, dlanitoklané, 10 – 18 cm široké (Krüssmann 1978). Roste ponejvíce v severní polovině Evropy, na jihu zřídka, zde nejraději v rovinách, údolích nebo na pahorcích, od nížin do subalpínského pásma. V parcích, sadech a zahradách se pěstuje mnoho odrůd (Krüssmann 1978).

#### **4.9 Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*)**

Strom se šupinatou borkou na kmeni. (Větvička 2000). Původně rostly jírovce jen na nepatrném území v jihovýchodní Evropě, v horských a podhorských částech Balkánu: v Řecku na území Epiru a pohoří Pindus, ve východních okrajích Thesálie a sousední části Makedonie. Oblast přirozeného rozšíření zasahovala také do jižní Albánie a malým výběžkem až k Ochridskému jezeru a do údolí řeky Crni Drim. Malá oddělená část areálu leží ještě v severním Bulharsku (Větvička 2000). Vysoký strom dorůstající až 25 m s korunou velmi hustou, podlouhlou až vejčitou. Větve v mládí hustě plstnaté a později lysé, tlusté, spodní větve převislé. Pupeny jsou lepkavé, při rašení hnědě vlnaté. Listy vstřícné, dlanitě 5 – 7 čtené s přisedlými lístky 10 – 25 cm dlouhými a s okraji dvojnásobně pilovitými. Květy v přímých latách dlouhých 20 – 30 cm. Kvete v květnu až červnu. Plody jsou ostnitě tobolky, 5 – 6 cm v průměru, s jedním až dvěma velkými semeny (Krüssmann 1978). Od r. 1986 trpí jírovec velkou invazí drobného motýlka klíněnky jírovcové, která za 14 let od popsání u Ochridského jezera zaplavila téměř celou Evropu (Větvička 2000).

#### **4.10 Lípa srdčitá (*Tilia cordata*)**

Statný strom až 30 m vysoký s korunou širokou až velmi rozložitou u stromů rostoucích mimo porost. Kmen je často svalcovitý, u volně rostoucích je kmen krátký a tlustý, až do vysokého věku hladký, teprve pak s rozpukanou borkou. Letorosty většinou zcela lysé. Listy okrouhle srdčité, krátce špičaté, jemně ostře pilovité, 4 – 7 cm dlouhé a široké, na líci sytě zelené, na rubu modrozelené a rezavě chlupaté (!). Květy jsou žlutobílé, silně vonící, uspořádané po pěti až devíti květech v převislých nebo vztyčených vidlanech, k jejichž stopkám přirůstá kožovitý listen. Kveté v první polovině července. Dlouze stopkaté plody jsou kulovité nažky měřící v průměru 6 mm, tenkostěnné, buď jen se slabým žebrováním, nebo bez něj (Krüssmann 1978).

#### **4.11 Topol osika (*Populus tremula* L.)**

Až 30 m vysoký strom, odnožující, s řídkou zakulacenou korunou; borka je hladká, žlutavě šedá, rozpukaná a černošedá; větévky zcela lysé, šedozelelé; zimní pupeny lepkavé; listy vejčité okrouhlé až okrouhlé, drobně nepravidelně vykrajované a tupě zubaté, 3-8 cm dlouhé i široké, při rašení plstnaté, avšak velmi záhy úplně olysalé a na rubu namodrale zelené; řapík smáčklý a o stejné délce jako čepel listová; listy na výhoncích jsou až 15 cm dlouhé. Při sebemenším větru velmi pohyblivé (Krüssmann 1978).

#### **4.12 Smrk ztepilý (*Picea abies* L.)**

Strom 30-50 m vysoký s přímým sloupovitým kmenem a borkou červenohnědou až šedou, která se odlupuje v tenkých šupinách, má korunu úzce jehlancovitou s větvemi buď vodorovně odstávajícími, nebo prohnutými jako luk směrem dolů se vztyčenými špičkami; mladé větévky jsou hnědé až červenavě žluté, lysé až jemně pýřité; pupeny štíhlé, kuželovité, špičaté, světle hnědé a nepryskyřičnaté, jehlice na spodní straně větévky hřebenovitě uspořádané, 1-2 cm dlouhé, stejnoměrně zvolna přišpičaté, čtyřhranné, s řadami průduchů v podobě podélných čar na všech čtyřech stranách, tmavozelené; šišky jsou válcovité, 10-15 cm dlouhé, 3-4 cm široké, zralé jsou světle hnědé (Krüssmann 1978). Smrk ztepilý



patří spolu s jedlí bělokorou a borovicí lesní mezi nejvýznamnější evropské dřeviny. Jako rychle rostoucí dřevina byl smrk ztepilý v minulých stoletích intenzivně vysazován a smrkové monokultury se tak záhy staly obvyklou dominantou středoevropské krajiny (Štursa 2000).

#### **4.13 Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.)**

Strom vysoký 30-50 m s kmenem vzpřímeným a rovným, kůru má šedou až bělavou, poměrně hladkou. Na velmi starých stromech je drobně šupinatě rozpukaná borka; větve jsou uspořádány v přeslenech, vodorovné, často nestejně dlouhé; mladé větévky šedohnědé, drsně chlupaté; pupeny vejčité, zelenavě hnědé, nepryskyřičnaté nebo slabě pryskyřičnaté (Krüssmann, 1978). Jehlice jsou zpravidla ploché, na větévkách postavené spirálovitě nebo rozložené do dvou plochých řad. Na rubu jehlic má většina druhů dobře viditelné stříbřitě bělavé proužky průduchů. Ve vrcholcích starší stromů vyrůstají zelenohnědé, hnědé až modrofialové šišky, které zůstávají po celou dobu zrání vzpřímené, na podzim se rozpadají a na větvích zůstane jen středové větveno (Štursa 2000). Je přirozeně rozšířena téměř ve všech evropských horských systémech a byla dominantní nebo doprovodnou dřevinou evropských smíšených klimaxových lesů. Je to dřevina původně dlouhověká (400-500 let) produkující ohromné množství dřevní hmoty (Větvička 2000).

#### **4.14 Modřín opadavý (*Larix decidua* Mill.)**

V létě zelený strom až 35 m vysoký, s kmenem vzpřímeným a korunou štíhlou, kuželovitou; borku má v mládí šedou a ve stáří podélně rozpukanou a odlupující se v plátcích; větve jsou skoro vodorovné až převislé se špičkami směřujícími vzhůru; větévky jsou tenké, převislé až žlutavé (!); jehlice vždy světle zelené po 30-40 na zkrácené větévce - brachyblastu, 1-3 cm dlouhé; samičí květy purpurově červené; šišky vejčité, světle hnědé, 2-4 cm dlouhé, se 40-50 šupinami (Krüssmann 1978). Modřín opadavý je neobyčejně cenná lesní dřevina nejen jako zdroj kvalitního dřeva s typicky červenou kresbou, ale i jako zdroj tzv. benátského terpentýnu a jako významná dřevina krajino tvorná (Větvička 2000).

#### 4.15 Borovice lesní (*Pinus silvestris* L.)

Strom 20-40 m vysoký, s kmenem nejčastěji přímým a štíhlým, který je občas sukovitý a pokřivený; koruna je podlouhlá až široce rozložená (deštníkovitá) - podle stanoviště; borka je rezavě červená, rozpukaná, na mladých stromech jasně rezavá (!), odlupující se nahore v tenkých papírovitých šupinách (Krüssmann, 1978). Jehlice vyrůstají ve svazečcích po dvou, jsou tuhé, trochu zkroucené, namodrale zelené, 4-7 cm dlouhé, špičaté a na okraji pilovité. Na stromě zůstávají asi 3 roky. Samčí šištice vejčité, žluté (někdy načervenalé), šišky jsou jednotlivé nebo po dvou až třech, stopkaté až přisedlé, vejčité kuželovité (Větvička 2000). Vyskytuje se spíše na půdách písčitých, dokáže však růst i na skalních stěnách a římsách a nevyhýbá se ani zrašeliněným půdám. Pro svou nenáročnost, dobré růstové vlastnosti a kvalitní dřevo patří borovice lesní vedle smrku ztepilého k nejčastějším pěstovaným evropským jehličnanům a má široké využití v dřevařském průmyslu (Štursa 2000).

## 5 Druhy poškození

Měnící se přírodní prostředí a jeho značná devastace vyvolává řadu nepříznivých dopadů na lesní biocenózy i na celou krajinu. Chřadnutí a odumírání lesních dřevin i celých lesních porostů je nutno vidět v celém kontextu nepříznivých vlivů, které všechny působí komplexně, zřetelně a synergicky (Křístek 2002).

### 5.1 Systémové a komplexní choroby a tracheomykózy

Rozsáhlé plochy borových porostů až kalamitně postižených chřadnutím a odumíráním, obrovské plochy smrkových porostů s různě intenzivně se projevujícím žloutnutím a defoliací i rozsáhlé onemocnění listnatých, zejména dubových porostů s typickými tracheomykózními příznaky (Křístek 2002). Ke všem těmto otázkám chřadnutí a hynutí nejrůznějších lesních dřevin nebo jejich skupin a nezřídka i celých porostů přistupuje pak jejich ovlivnění následkem mimořádně suchých období, mrazem či znečištěným ovzduší i půdy a vod, takže charakteristika těchto onemocnění jakožto „komplexní choroby“ nebo lépe řečeno „choroby působené či vyvolávané komplexními příčinami“ má své plné oprávnění (Křístek 2002). Začátkem minulého století bylo zavlečeno **padlí dubové**, v minulosti s rozšířením pěstování vejmutovky byla zavlečena **rez vejmutovková**, ve dvacátých letech propukla **grafióza jilmů**, ve třicátých letech zjištěna **skotská sypavka douglasky**, v padesátých letech houba *Giugnardia* na jírovcích (Křístek 2002). V nedávné minulosti, koncem padesátých a začátkem šedesátých let, došlo ke katastrofálnímu **odumírání borovice černé i borovice lesní**, v té době spojované s patogenním působením houby *Cenangium ferruginosum* i řadou dalších víceméně fakultativně parazitických druhů hub, hmyzích škůdců i s vlivem klimatických podmínek. Koncem sedmdesátých a začátkem osmdesátých let došlo ke katastrofálnímu **hynutí dubů** a dubových porostů, které trvá v různé intenzitě dodnes. V posledních letech je vážným a dosud nedostatečně studovaným problémem **hynutí olší**. **Odumírání bříz** se objevuje v řadě oblastí (Křístek 2002).

### 5.1.1 Grafióza jilmu

Vývolávaná houbou *Ophiostoma Ulmi* (Buism.) Nannf. Onemocnění se projevuje nejdříve u nejtenčích koncových větví v koruně jejich chřadnutím, vadnutím a odumíráním, které postupuje od konců větvíček do koruny a postupně zachvacuje i silnější větve až po větve kosterní (Křístek 2002). Původce onemocnění přenáší z napadených stromů na zdravé stromy většinou bělokazi při svém zralostním žíru. Případné šíření askospor vzduchem je méně časté. Přenos může nastat I kořenovými doteky (Pešková, Čížková 2015). Velmi typickým příznakem je tvorba vlků, vývoj četných nových letorostů z adventivních spících pupenů na kmeni nebo na silnějších větvích (Křístek 2002). Příčinou poškození je přerušování (ucpání) vodivých pletiv dřeviny, a to jednak myceliem houby, jednak thylami. Thyly jsou vychlípeniny doprovodných parenchymatických buněk, jimiž se napadený strom brání pronikání patogenu vodivými pletivy; vznikají jako reakce na působení toxinů patogenu (Pešková, Čížková 2015). Nejdůležitějším vnitřním příznakem je produkce toxického metabolitu, což má za následek barevné změny vodivých pletiv, tvorba klejovité substance, která někdy vytéká z ran na povrch kmenů napadených stromů. U grafiózy je typické tmavě hnědé až černě koncentrické zbarvení letokruhů (Pešková, Čížková, 2015). Typické modré zbarvení dřeva vyvolávají četné saprofytické druhy hub rodu *Ophiostoma* (patogenní druhy vyvolávají tracheomykózu). Toto zbarvení je pokládáno pouze za technickou vadu, tj. změnu barvy, která je přípustná např. v papírenském průmyslu, ale není pokládána za vadu pevnosti dřeva (Křístek 2002).

### 5.1.2 Vaskulární vadnutí dubu

Vadnutí dubu (oak wilt), *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt, syn. *Endoconidiophora fagacearum* Bretz, anamorfa *Chalara quercina* Henry. Tato houba z třídy hub vřeckovýtusných je jednou z nejnebezpečnějších chorob dubů v Severní Americe a vyvolává tracheomykózní hynutí napadených dubů. Infikované však mohou být i jiné dřeviny, na které houba může přejít (Křístek 2002).

### 5.1.3 Chřadnutí a hynutí dubu

S výraznými tracheomykózními příznaky je často zařazována mezi tracheomykózní onemocnění. Příznaky jsou téměř identické s příznaky tracheomykózního odumírání jilmů. Toto chřadnutí však nemůže být dnes

jednoznačně spojováno s patogenitou hub rodu *Ophiostoma*, ale je typickým onemocněním v důsledku komplexních příčin. Bez nejmenších pochybností jedním z nejdůležitějších predispozičních faktorů je sucho, ovšem samotný nedostatek vláhy nemůže být přímo a jednoznačně spojován s odumíráním dubů, protože ani syndrom onemocnění neodpovídá zcela syndromu vadnutí následkem nedostatku vody. Svůj podíl na onemocnění má i podkorní a dřevokazný hmyz a je podezření, že tyto druhy by mohly být závažnými vektory původců onemocnění (Křístek 2002).

#### 5.1.4 Odumírání borovice

Z dalších komplexních chorob je třeba se zmínit o odumírání borovice, charakterizované chřadnutím a hynutím v důsledku komplexu abiotických a biotických příčin. Z abiotických příčin je nejvýznamnějším predispozičním faktorem sucho, dlouhodobý deficit půdní vláhy a nízké srážky ve vegetačním období. K tomu přistupuje i dlouhotrvající negativní ovlivnění v důsledku znečištění ovzduší exhaláty. Na odumírajících borovicích se objevuje řada hmyzích podkorních a dřevokazných škůdců, i škůdců listových, a velká řada chorob. Je to především *Cenangium*, *Sphaeropsis*, *Ascoalyx - Brunchorstia* a druhy rodu *Ophiostoma*, neopominutelný není ani výskyt václavky s.l. I když je hynutí borovic často spojováno s patogenním působením houby *Cenangium ferruginosum*, projevuje se vždy po mimořádně suchých obdobích a po mírných zimách s nedostatečným vegetačním klidem. To vše ukazuje na predispozici abiotickými, především klimatickými vlivy, kdy patogenita houby *Cenangium* vystupuje až na oslabených borovicích (Křístek 2002).

#### 5.1.5 Hynutí modřínu

Za chorobu s komplexními příčinami považujeme v současné době i hynutí modřínů, které se projevilo na mnoha místech současně začátkem devadesátých let, zejména v modřínových mlazinách, kde bylo možno pozorovat nápadnou rozdílnost ve zdravotním stavu jednotlivých modřínů. Některé byly téměř odumřelé, nebo jen s odumřelou vrcholovou částí a s živou spodní částí a s živými zdravými kořeny. A v nejbližší blízkosti byly modříny naprosto zdravé, beze stop poškození. K odumření vrcholových částí došlo krátce po vyrašení jehličí, resp. po narušení pupenů. Nápadný byl mimořádně silný výskyt korovnic, korovnice zelené a korovnice pupenové. Nelze vyloučit jejich vliv na oslabení modřínů,

avšak za prvotní příčinu poškození a odumírání modřínů je nelze pokládat (Křístek 2002).

### 5.1.6 Chřadnutí buku

Objevuje se v posledních letech stále častěji a intenzivněji a někdy mají chřadnoucí buky syndrom tracheomykózních onemocnění, jindy jde spíše o odumírání a zasýchání bez typických tracheomykózních příznaků. V bukových porostech středního a vyššího stáří se chřadnutí obvykle projevuje odumíráním jednotlivých větví v koruně, mění se barvou listů, které žloutnou, hnědnou a zasýchají. Odumírání listů a větví se projevuje v nejrůznějších místech v koruně, jak ve spodní části, tak i ve vrcholu, a odumřelé bezlisté větve charakterizují pokročilejší stav chřadnutí (Křístek 2002).

### 5.1.7 Chřadnutí jasanu

Nekróza jasanu - *Hymenoscyphus fraxineus* V. Queloz, C.R. Grünig, R. Berndt, T. Kowalski, T.N. Sieber et O. Holdenrieder (anamorfa *Chalara fraxinea* T. Kowalski). Vlákňitý organismus s olivově hnědými hyfami na kterých se vytvářejí sporangiofory (tzv. fialidiky) produkující konidie. Patogen přezimuje v živých pletivech hostitele. Koncem jara a v létě se na pseudosklerociích v opadu vyvíjejí bělavé, stopkatě mističkovité plodnice teleomorfního stádia. V plodnicích jsou protáhlá kyjovitá vřecka obsahující 8 hyalinních tenkostěnných jednobuněčných askospor. Pro nekrózu jasanů je typický velmi rychlý nástup choroby, který je spojován s vysokou hustotou inokula (askospor), které se vytvářejí v létě v plodnicích teleomorfního stádia (maximum koncentrace infekčního inokula v prostředí je v červenci až srpnu), šíří se vzduchem a infikují listy a řapíky hostitele. Patogen se v pletivech listů intenzivně rozrůstá, nekrózy se rychle zvětšují a už po několika týdnech infekce dochází k předčasnému opadu napadených listů. Na opadaném materiálu patogen přezimuje a další vegetační sezónu se cyklus opakuje. Mycelium může prorůst z napadených řapíků do výhonů hostitele v místě listových jizev (Pešková, Čížková 2015). Charakteristickými projevy choroby jsou rychle se zvětšující nekrózy listů a řapíků (letní období) zejména hnědavé a černavé nekrózy výhonů a větví. Hostitel na rozvoj patogenu reaguje tvorbou preventivních výhonů (vlků), které se vytvářejí pod odumřelými částmi větví a vzniká typické slukovité olistění. V pozdní fázi onemocnění dochází i k odumírání kosterních větví

a k rozsáhlému poškození (může dosahovat až 80-90 % objemu koruny) a strom nakonec odumírá (Pešková, Čížková 2015).

### 5.1.8 Chřadnutí lípy

Často spojené s malolistostí se objevuje v lipových porostech v řadě oblastí Moravy od konce šedesátých a začátkem sedmdesátých let. První symptomy onemocnění jsou charakterizovány světlejším zbarvením listů v horní části koruny a jejich poněkud předčasným opadem koncem léta. V následujícím roce jsou listy zpravidla menší, v horní části koruny světlejší a opad začíná opět dříve než u zdravých stromů. V další fázi onemocnění jsou vyrašené listy velmi malé, bledězelené, olistění je dosti značně redukováno a koruny jsou prosvětlené, začínají se objevovat odumřelé koncové nebo středně silné větve, přičemž opět nejvíce postižena je horní část koruny. Postupně prosychá celá koruna. V tomto stádiu se objevuje i napadení václavkou s.l.; ovšem nezdá se, že by tato houba byla prvotní příčinou odumírání lip, ale bez nejmenších pochyb přispívá ke konečnému rychlému odumření napadených a oslabených stromů (Křístek 2002).

### 5.1.9 Chřadnutí olší

Významný parazit olší od nejmladších jedinců až po dospělé stromy. Napadeny bývají břehové porosty velkých řek i malých toků, břehové porosty vodních nádrží a rybníků a doprovodné porosty. Patogen se vyskytuje také v občasně zaplavovaných nivách až několik set metrů od vodního toku, v periodicky zaplavovaných územích, výtopách, bažinách, slatinách, ale může se objevit i v lesních porostech, lesních školkách, větrolamech, parcích, ve výsadbách na zemědělské půdě a jinde (Pešková, Čížková 2015). Příznaky jsou dosti variabilní a různorodé, nejčastěji však dochází k transparentnosti a prosvětlování korun. Prvotní příznaky se objevují zpravidla na koncových výhonech nejtenčích větví v koruně, kde dochází ke zmenšování listů až ke ztrátě olistění a zmenšení přírůstu (Křístek 2002). **Plíseň olšová - *Phytophthora alni*** C.M. Brasier et S.A. Kirk nepatří mezi houby, ale do říše Chromista Peronosporomycetes, řádu Pythiales, čeledi Phytophthoraceae. Patogen se šíří běžně vodou, a to buď ve formě volných zoospor, nebo ve formě mycelia spolu s infikovaným unášeným materiálem (Pešková, Čížková 2015). První příznaky napadení hostitele jsou nekrózy drobných a silnějších kořenů a léze na krčcích. Během dalšího rozvoje poškození se patogen šíří vodivými pletivými a spodními

vrstvami kůry a postupně prorůstá do pletiv kmene, kde způsobuje nápadně rudohnědě zbarvené nekrózy. Nekrózy mají typický jazykovitý či klínovitý vzhled a rychle se prodlužují. Nekrotizace pletiv je obvykle doprovázena tvorbou exudátů, které v místě nekrózy pronikají na povrch kůry. Mají charakteristické rezavé, červené až červenavé zbarvení. Symptomy v koruně se objevují až po déletrvající infekci, kdy postupně dochází k zmenšování listů, řídnutí koruny, odumírání periferních částí korun, vytváření shlukovitého olistění (tvorbě vlků na kosterních větvích) a na konec strom odumírá (Pešková, Čížková 2015). Z hlediska lesního hospodářství představuje potenciální hrozbu všude tam, kde je výrazně zastoupená olše (Pešková, Čížková 2015).

#### 5.1.10 Odumírání bříz a rez březová

V posledních letech znovu vstoupilo do popředí hynutí a hromadné **odumírání bříz** v Krušných horách, které se však objevilo i v jiných lokalitách. Toto hynutí bříz je dnes spojováno s nástupem vysokých teplot na jaře (v březnu) a s jejich následným prudkým poklesem. Po aktivaci fyziologických procesů v teplém předjarním a jarním období se projevují následné mrazy poškozením těchto stromů v plném rašení. Rovněž může dojít k poškození kořenů, k narušení přívodu vody, zejména při opakovaném zmrzáni a rozmrzáni půdy, kdy kořenový systém postupně odumírá. Sekundárně se na hynoucích břízách objevují i některé druhy hub, z nichž nejvýznamnější je **rez březová *Melampsorium betulinum* (Pers.:Fr.) Kleb.**, podílející se na oslabení silně napadených bříz a na předčasném opadu listů, a tím na nedostatečném vyžívání letorostů (Křístek 2002). Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Pucciniomycetes, řádu rzi (Pucciniales/=Uredinales/), čeledi Pucciniastraceae. Jedná se o dvoubytnou rez s úplným životním cyklem. K dokončení cyklu potřebuje dva hostitele - modřín opadavý (*Larix decidua*) a břízu bradavičnatou (*Betula pendula*). Na jehlicích modřínu se vytvářejí ložiska jarních výtrusů (aeciospory). Vzhled listů břízy napadených touto rzí, je velmi charakteristický. Na spodní straně listů se tvoří kupky oranžově žlutých letních výtrusů (uredospor), zimní výtrusy (teliospory) tvoří kupky opět na spodní straně listů - oranžové, později hnědé (Pešková, Čížková 2015).



### 5.1.11 Žloutnutí smrkového jehličí

Jde o závažné komplexní onemocnění smrků všech věkových stupňů a tříd od semenáčků po nejstarší stromy v porostech, kde na různých lokalitách dochází k nápadným změnám ve vybarvení jehličí, zejména žloutnutí v různých odstínech. Symptomaticky lze rozlišit žloutnutí **disperzní, roztroušené**, na jednotlivých větvích v koruně nebo na jejich částech, porůznu v malých ohniscích nebo dokonce jen na jednotlivých jehlicích, **parciální, částečné**, kdy žloutnou části koruny, jednotlivé větve nebo jejich skupiny, výseče koruny, nebo pruhy, kdy dochází např. ke žloutnutí střední části koruny a spodní a vrchní část zůstává zdravá, zelená a konečně **totální, celkové**, kdy žloutne ve větší nebo menší míře celá koruna víceméně stejnoměrně (Křístek 2002). Změny barvy jehličí mají nejrůznější charakter a nejrůznější příčiny. Je to způsobeno jak predispozicí suchem a přímým vlivem nedostatku vláhy, vlivem imisí a okyselováním půdy, vyplavováním živin, zejména bází, extrémně nízkou koncentrací důležitých živin v asimilačních orgánech, odumíráním koncových tenkých kořínků i celých kořenových systémů, rozpadem mykorrhiz a změnami v úrovni výživy. Vzhledem k řadě faktorů, které se na žloutnutí smrků podílejí, je I toto onemocnění pokládáno za komplexní chorobu, resp. chorobu vyvolávanou zřetězeným komplexem řady příčin (Křístek 2002).

## 5.2 Dřevokazné houby a dřevokazný hmyz

Základní rozdělení dřevokazných hub by bylo možno s určitou tolerancí charakterizovat z hlediska patogenity a škodlivosti na druhy **parazitické**, napadající živé stromy, druhy **saproparazitické či fakultativně parazitické**, napadající jak živé stromy po jejich poranění nebo oslabení, tak i stromy odumřelé nebo poražené na lesních skládkách a konečně druhy **saprofytické**, osídlující převážně odumřelé stromy a dřevní hmotu v lese, i po zpracování v budovách (Křístek 2002). Největší množství parazitických dřevokazných hub náleží k houbám stopkovýtrusným (Basidiomycetes) a jen menší část k houbám vřeckovýtrusným (Ascomycetes). Z hub stopkovýtrusných z hlediska lesnické fytopatologie mají největší význam houby rouškaté (Hymenomycetes) a z nich některé čeledi chorošovitých hub (Polyporaceae) (Černý 1989).

### 5.2.1 Hniloby dřeva

Hniloba dřeva, kterou dřevokazné houby vyvolávají, je nejrůznějšího druhu a z praktického hospodářského a technického hlediska se rozděluje podle nejrůznějších měřítek, hledisek a charakteristik, např. podle typu hniloby, její barvy a struktury i konečného rozpadu (Křístek, 2002). Hniloba dřeva se technicky rozděluje především dle barvy na hnilobu bílou a hnilobu hnědou či červenou. Bílou hnilobu způsobují lignivorní houby, které rozkládají nejdříve lignin a teprve potom celulózu a dřevo se zbarvuje bíle, bělavě nebo žlutavě. Druhou skupinou jsou houby celulózoformní, které rozkládají především celulózu a lignin zůstává dlouho nerozložený; dřevo získává hnědou až hnědočervenou barvu. Podle struktury hniloby a rozkladu dřeva je možno rozdělovat typ hniloby na dvě hlavní skupiny, **destrukční** a **korozivní** (Křístek 2002).

**Hnědá destrukční hniloba** - v konečné fázi hniloby je dřevo křehké, kostkovité, vláknité nebo nepravidelně se rozpadá, má hnědé až červenohnědé zbarvení a ztrácí na pevnosti a na váze (Forst a kol. 1970).

#### **Kostkovitá**

- s bělavým zbarvením (plstnateček severský)
- s hnědým zbarvením (trámovka, dřevomorka)
- s červenohnědým zbarvením (troudnatec pásovaný)

#### **Vláknitá**

- tenká dlouhá vlákna s bílým zbarvením (hlínák červenající)
- s hnědým zbarvením (šupinovky)

#### **Vatovitá**

- krátká vlákna (outkovka jedlová, klanolístka obecná)

#### **Hrudkovitá, tvarohovitá**

- rozpad dřeva na drobné hrudky (ohňovec statný, troudnatec kopytovitý, ohňovec Hartigův)

#### **Nepřavidelná**

- bělavé zbarvení (rezavec lesknavý)

- hnědé zbarvení (hnědák Schweinitzův)

**Korozivní bílá hniloba** - v konečné fázi hniloby je dřevo měkké, vláknitě se rozpadává, barva rozpadlého dřeva je bělavá až světle žlutavá. Uvnitř dřeva často vznikají dutinky vyplněné čistě bílou celulózou, což je charakterizováno jako voštinová hniloba. Dřevo ztrácí na váze, netvoří se trhlínky, ale může nastat odlupčivost letokruhů. Tento typ hniloby vyvolává např. ohňovec borový (Forst a kol. 1970).

### 5.2.2 Nejtypičtější patogeni vybraných jehličnatých dřevin

#### **Borovice**

##### **Červená sypavka borovice - *Mycosphaerella pini* Rostrup apod. Munk.**

Hostiteli jsou zejména borovice černá (*Pinus nigra*) a borovice kleč (*Pinus mugo*) ale i další druhy borovic (*Pinus* spp.), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), modřín opadavý (*Larix decidua*) nebo smrk ztepilý (*Picea abies*). Napadení se zprvu projevuje barevnými skvrnami v místech infekce (od žlutavých až žlutohnědých skvrn ve vrcholném létě, které postupně rezaví až hnědnou) až po odumírání špiček silně napadených jehlic (Pešková, Čížková 2015). U citlivějších jedinců červenými až červenohnědými příčnými proužky. V následujícím roce červená sypavka na infikovaných jehlicích tvoří bradavičnaté útvary a pod nimi acervuli konidiového stadia. Acervuli jsou subepidermální černá stromata, která později protrhávají pokožku a od poloviny května uvolňují hyalinní konidie. Karanténní houba (Čížková, Macek 2006).

##### **Hnědá sypavka borovice - *Mycosphaerella dearnesii* M.E.Barr**

Plodnice nepohlavního stadia hnědé sypavky (acervuli) se na jehlicích objevují a dozrávají koncem srpna. Jsou olivové až tmavě zelené barvy a otvírají se podélnou štěrbinou. K šíření infekce dochází konidiiemi. Vývojový cyklus houby se obnovuje v následujícím létě, kdy přezimující rozmnožovací orgány začnou uvolňovat konidie za zvýšených srážek a teplot. Acervuli se vyvíjejí a zrají i na spadaném jehličí a tvoří tak důležitý zdroj mezisezónního přežívání. Karanténní houba (Pešková, Čížková 2015). Opakuje-li se infekce po několik let, mohou odumírat jak větve, tak celý strom (Čížková, Macek 2006).

**Sypavka borová (skulinatec borový) - *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. (anamorfa *Leptostroma pinastri* Desm.)**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu svařtělkatvaré (Rhytismatales), čeledi svařtělkovitých (Rhytismataceae).

Působí onemocnění asimilačních orgánů jehličnanů, které má za následek jejich opadávání. Má jednorocní a dvouroční cyklus. K infekci jehlic dochází askosporami od konce května do konce srpna s kritickým obdobím do konce června (Pešková, Čížková 2015). Napadené jehlice žloutnou, druhým rokem reznou a začínají opadávat. Před opadem se na suchých jehlicích tvoří konidiové stadium houby, označované jako *Leptostroma pinastri* (Čížková, Macek 2006).

**Sypavka borovicová - *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley et Millar**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu svařtělkatvarých (Rhytismatales), čeledi svařtělkovitých (Rhytismataceae).

Má jednorocní a dvouletý cyklus. K infekci jehlic dochází askosporami od konce května do konce srpna s kritickým obdobím do konce června. Askospory se zachytí na povrchu jehlic, vyklíčí a podhoubí přes průduchy proniká do vnitřních pletiv. V období zimy a jara, se na napadených jehlicích vyvíjí anamorfní plodnice (pyknidy) houby obsahující tyčinkovité konidie, které však neslouží k šíření houby. Až na opadaných jehlicích v období podzimu, zimy a jara (zpravidla od října) se vytvářejí telemorfní plodnice 1-2 mm velké, mající lodičkovitý tvar a šedou barvu. Ty začínají dozrávat už na jaře, hromadně však až začátkem léta (červenec, srpen). Infekční tlak se zvyšuje za vyšší vlhkosti vzduchu (Pešková, Čížková 2015).

**Rez sosnokrut - *Melampsora populnea* (Pers.:Pers.) P.Karst.,syn.: *Melampsora pinitorqua* Rostr.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Pucciniomycetes, řádu rzi (Pucciniales/=Uredinales/), čeledi Melampsoraceae.

Jedná se o dvoubytnou rez s úplným životním cyklem. K dokončení cyklu potřebuje dva hostitele - borovici a topol osiku (druhou hostitelskou dřevinou může být i topol bílý nebo jeho kříženec s topolem osikou - topol šedý) (Pešková, Čížková 2015). Na kůře vyrašených infikovaných výhonků borovice se objevují koncem

května a začátkem června spermogonia - drobné žluté výrůstky na kůře. Ložiska jarních výtrusů vyrůstají v červnu v trhlinách kůry. Jsou červeně oranžové a nejsou kryty pseudoperidií. V místě nákazy na jedné straně výhony méně přirůstají a dochází k jejich kroucení (Čížková, Macek 2006).

#### **Kořenovník vrstevnatý - *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu holubinkotvarých (Russulales), čeledi bondarcevkovitých (Bondarzewiaceae).

Jedná se o dřevokaznou saproparazitickou houbu s víceletými plodnicemi. Plodnice jsou polorozlité, rozlité i kloboukaté, tuhé a tvrdé. Povrch je hrboľatý, hnědý, kaštanový, šedý až šedočerný s bílým okrajem. Hostitelská dřevina - borovice (*Pinus* spp.), smrk (*Picea* spp.). Výjimečně i na listnácích (Pešková, Čížková 2015). Rishbeth (1950, 1951) uvádí, že v mladých, dosud zdravých borových porostech infekce sporami nastává až po prvních prořezávkách nebo probírkách, kdy jsou infikovány řezné plochy čerstvých pařezů. Z řezné plochy pařezů proniká podhoubí kořenovníku vrstevnatého postupně dolů do postranních kořenů a srostlými kořeny proniká do kořenového systému sousedních stromů, a tak je infikuje. Množství infikovaných pařezů je podmíněno ročním obdobím, vzdáleností od nejbližšího zamořeného porostu a též směru větru. Nejrychleji klíčí spory kořenovníku vrstevnatého na pařezech borovic (Černý 1989).

#### **Ohňovec borový - *Phellinus pini* (Brot.) Bondarstev & Singer**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Jedná se o dřevokaznou parazitickou houbu působící rozklad jádrového dřeva, takže infekce nastává až po jeho vytvoření - tj u borovice ve věku asi od 40 roků, u modřínu asi od 30 roků. Plodnice zpravidla nejdříve vyrůstají pod suky, jimiž vnikla nákaza do kmene. Jsou víceleté, většinou výše na kmeni, polokruhovitě, staré až kopytovitě, bokem přirostlé, vždy s ostrým okrajem. Povrch mladších plodnic je rezavohnědý, chlupatý, koncentricky kruhovitý; povrch starých plodnic je šedočerný, políčkovitě rozpraskaný (Pešková, Čížková 2015).

### **Hmyzí škůdci na borovici:**

Bekyně mniška - *Lymantria monacha*, tmavoskvrnáč borový - *Bupalus piniarius*, mūra sosnokaz - *Panolis kamea*, hřebenule borová - *Diprion pini*, hřebenule ryšavá - *Diprion sertifer*, ploskohřbetka sosnová - *Acantholyda posticalis*, bejlmorka borová - *Thecodiplosis brachyntera*, obaleč prýtový - *Rhyacionia buriana*, lýkohub sosnový - *Tomicus piniperda*, lýkohub menší - *Tomicus minor*, lýkožrout vrcholkový - *Ips acuminatus*, lýkožrout lesklý - *Ips chalcographus*, krasec borový - *Phaenops cyanea*, smolák borový - *Pissodes piniphillus*, smolák sosnový - *Pissodes pini*, klikoroh borový - *Hylobius abietis*, tesařík krovový - *Hylotrupes bajulus*

### **Jedle**

#### **Rez jedlová - *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J.Schröt.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Pucciniomycetes, řádu rzi (Pucciniales/=Uredinales/), čeledi Pucciniastraceae.

Jedná se o dvoubytnou rez s úplným životním cyklem. K dokončení cyklu potřebuje jedli bělokorou a ptačincovité rostliny (Caryophyllaceae) z rodu rožec (*Cerastium*), ptačinec (*Stellaria*), písečnice (*Arenarie*) a křehkýš (*Malachium*) (Pešková, Čížková 2015). Jedle bělokorá je často infikovaná *Phellius hartigii* právě v rakovinných útvarech způsobených rzí jedlovou (Černý 1989). Rez působí na větvích a kmenech čarověníky a nádory. Čarověníky mají kratší žlutozelené jehlice, na zimu opadávají a pupeny na jaře raší o 3-6 týdnů dříve než na zdravých větvích. Rakovinové nádory znehodnocují kmen a jedle se často v místě nádoru ulamují větrem. Čarověníky po několika letech narůstání usychají, avšak nádory na kmenech se zvětšují i po odumření čarověníku (Pešková, Čížková 2015).

#### **Rez vrbková - *Pucciniastrum epilobii* G.H. Otth**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Pucciniomycetes, řádu rzi (Pucciniales/=Uredinales/), čeledi Pucciniastraceae.

Jedná se o dvoubytnou rez s úplným životním cyklem. K dokončení cyklu potřebuje jedli bělokorou a vrbkou úzkolistou (*Epilobium angustifolium*). Hlavní hostitelskou dřevinou je jedle bělokorá (*Abies alba*), výjimečně i další druhy jedlí

(*Abies* spp.) Poškození je charakteristické především v době výskytu ložisek jarních výtrusů. Na jaře a začátkem léta je možné na nejmladších jehlicích pozorovat nápadná bělavá až žlutavá měchýřkovitě utvářená ložiska rzi, po protržení uvolňující jarní výtrusy - aeciospory. Silně napadené jehlice zasychají, zhnědnou a ještě toho roku opadnou. Lesnický význam pouze u mladých jedinců, ve školkách, v čerstvých výsadbách, v odrostlých kulturách a mlazinách (Pešková, Čížková 2015). Zbarvení a deformace nejmladších jehlic s rourkovitými ložisky na spodní straně indikuje - infekci rzi vrbkovou (*Puccinastrium epilobii*) (Nienhaus, Butin, Böhmer 1998).

**Sypavka jedlová - *Hypodermella nervisequia* (DC.) Lagerb., syn.: *Lophodermium nervisequium* (DC.) Chevall., *Lirula nervisequia* (DC.) Darker**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu svraělkotvarých (Rhytismatales), čeledi svraštělkovitých (Rhytismataceae).

Houba napadá jedlové jehličí. Hlavní hostitelskou dřevinou je jedle bělokorá (*Abies alba*), výjimečně i další druhy jedlí (*Abies* spp.). Vnější pohledem se houba podobá druhu *Lirula makrospora* na smrku. Napadené jehlice často zůstávají na větvích (dvou až tříleté). Choroba postihuje zejména spodní větve. V iniciálním stádiu infekce nelze vyloučit možnost záměny s jinými druhy hub způsobujících opad jehlic. Po vytvoření plodnic je napadení sypavkou prakticky nezaměnitelné. Nejvíce bývají poškozeny mlaziny na chudých půdách. Správnými pěstebními zásahy lze zamezit vzniku přehoustlých porostů a to i ve školkách. Proředěním porostů se změní mikroklimatické podmínky na podstatně méně příznivé pro další šíření infekce v následujících letech (Pešková, Čížková 2015).

**Ohňovec Hartigův - *Phellinus hartigii* (Allesch. & Schnabl) Pat.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaeae).

Dřevokazná parazitická houba, která působí největší škody ve starších jedlových porostech. K infekci dochází nejčastěji v místě poranění, v pahýlech odlomených větví a v místech rakoviny vytvořené rzi jedlovou (Pešková, Čížková 2015). Zpočátku je rozkládáno bělové dřevo. Později podhoubí proniká do vnitřního vyzrálého dřeva a šíří se do místa vzniku infekce kmenem nahoru a dolů. Za jeden

až dva roky po vzniku infekce začínají vyrůstat plodnice, které jsou zpočátku rozprostřené až polokulovité, starší plodnice jsou kopytovité. V místě vzniku infekce zpravidla vyrůstá jedna plodnice, výjimečně více. Ohňovec Hartigův způsobuje bílou hnilobu dřeva. V počáteční fázi rozkladu je dřevo okrově žluté, dosti pevné, ve směru do zdravého dřeva je ohraničené černohnědými liniemi s tloušťkou 50-100 µm. (Červenohnědé až černé linie, vyskytující se v hnilobě dřeva živých jehličnatých stromů, jsou způsobeny dvěma druhy patogenů, tj. václavkou smrkovou a ohňovcem Hartigovým) (Černý 1989).

#### **Hmyzí škůdci na jedli:**

Lýkožrout jedlový - *Ips curvidens*, lýkožrout prostřední - *Ips spinidens*, lýkožrout malý - *Ips worontzovi*, smolák jedlový - *Pissodes piceae*, obaleč jedlový - *Tortrix murinana*, obaleč korunový - *Epinotia nigricana*, korovnice kavkazská - *Dreyfusia nordmaniana*.

#### **Modřín**

**Brvenka modřínová - *Lachnellula willkommii* (Hartig) Dennis, syn.: *Trichoscyphella willkommii* (Hartig) Nannf., *Dasyscyphus willkommii* (Hartig) Rehm, *Helotium willkommii* (Hartig) Wettst.**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu voskovičkotvaré (Helotiales), čeledi brvenkovité (Hyaloscyphaceae).

Rozšířená jako saprofyt, občas přechází k parazitismu a působí na větvích a kmíncích rakoviny. Infekce proniká do větví poraněními, např. mrazovými trhlinami, požerky hmyzu. Podhoubí prorůstá kůrou, která odumírá a vniká až do dřeva. Postupně se vytváří rakovinné zbytnění napadené části dřeviny (Pešková, Čížková 2015). V létě a na podzim v místech rakoviny vyrůstají okrouhlé plodnice (apothecia) o průměru 2-5 mm, které jsou za suchého počasí kulovité uzavřené a za vlhka se široce miskovitě otevírají. Střed plodnic je růžovo-oranžově zbarven, okraje a spodní vnější část jsou bílé jemně chlupaté (Čížková, Macek 2006).

#### **Mérie modřínová - *Meria laricis* Vuill.**

Řadí se do třídy Leotiomycetes, řádu voskovičkotvaré (Helotiales), čeledi Hemiphacidiaceae, rodu *Meria*.



Napadá mladé modřiny opadavé i sibiřské asi do věku 4 let. Může se vyskytnout i na modřinech v mlazinách. Jehlice začátkem května žloutnou, postupně hnědnou a opadávají. Příznaky se podobají poškození mrazem, ale začínají od spodní části korunky, a po poškození mrazem jehlice většinou neopadávají. V místech průduchů vyrůstají na jehlicích bezbarvé hyfy a na nich se tvoří typické piškotovité konidie, s tukovou kapkou na každém konci. Kupky hyf se podobají kapce pryskyřice nebo zrnku křemičitého písku (Čížková, Macek 2006).

#### **Hmyzí škůdci na modřinu:**

Pouzdrovníček modřinový - *Coleophora lariciella*, lýkožrout modřinový - *Ips cembrae* tesařík modřinový - *Tetropium gabrieli*, korovnice zelená - *Sacchiphantes viridis*, korovnice pupenová - *Adelges laricis*, trásněnka modřinová - *Taeniothrips laricivorus*, ploskohřbetka modřinová - *Cephalcia lariciphila*.

#### **Smrk**

**Plíseň šedá - *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, (anamorfa *Botrytis cinerea* Pers.)**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu voskovičkotvaré (Helotiales), čeledi hlízenkovitých (Sclerotiniaceae).

Vytváří vysoké šedé mycelium a drobná, černě zbarvená sklerocia. K infekci rostlin dochází prakticky výlučně konidiemi. Za příznivých klimatických podmínek jejich napadené části ve velmi krátké době (během několika málo dní) odumírají a pokrývají se hustým popelavě šedě zbarveným myceliem produkujícím na konidioforech obrovské množství konidií, které se při dotyku či pohybu vzduch uvolňují a jsou schopné okamžitě infikovat další rostliny. Polyfág, který kromě dřevin, jehličnatých i listnatých, napadá i houby (Fungi), primitivní rostliny - zelené řasy (Chlorophyta) až po vyšší rostliny, včetně dřevin. Z dřevin preferuje jehličnany (smrky - *Abies* spp., borovice - *Pinus* spp., jedle - *Abies* spp. a další), méně často i listnáče (Pešková, Čížková 2015).

**Rez smrkových šišek - *Thekopsora areolata* (Fries) Magnus, syn.: *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Otth.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Pucciniomycetes, řádu rzi (Pucciniales/=Uredinales/), čeledi Pucciniastraceae.

Jedná se o dvoubytnou rez s úplným životním cyklem. K dokončení cyklu potřebuje hostitele - smrk ztepilý (*Picea abies*) a střemchu obecnou (*Prunus padus*). Spermogonie se tvoří asi v červenci na zevní straně šupin šišek. Aecie s aeciosporami (jarní výtrusy - červenec až srpen) hustě pokrývají obě strany šupin spadlých šišek jako kulovité šedočerné útvary. Druhým hostitelem je střemcha, kde na spodní straně listů tvoří ložiska letních výtrusů (uredospory) a na horní straně ložiska zimních výtrusů (teliospory). Bazidiospory vyrostlé na přezimujících teliosporách infikují začátkem května mladé šišky (Pešková, Čížková 2015). Rez rozšířená v Evropě a Asii. Působí neplodnost a deformaci smrkových šišek, někdy i kroucení a odumírání mladých smrkových výhonů. V některých oblastech se tato rez vyskytuje trvale a každým rokem zničí smrkové šišky, takže v těchto oblastech se smrk přirozeně nezmlazuje (Čížková, Macek 2006).

**Sypavka smrková - *Lophodermium piceae* (Fuckel) Höhn. (anamorfa *Hypodermina abietis* Hilitzer) Darker.**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu svařtělkovitých (Rhytismatales), čeledi svařtělkovitých (Rhytismataceae).

Prvním příznakem jsou červenofialové až červenohnědé skvrny a proužky na zelených nebo nažloutlých jehlicích. Jehlice především starších ročníků hnědnou a zůstávají po určitou dobu na stromě, kde se začínají vytvářet i plodná stádia, která dokončují svůj vývoj na opadaném jehličí. Po opadu na zem se objevují na jehlicích černé příčné linie, pak pyknidy a nakonec vřeckaté plodnice (hysterothecia). Ve výsadbách obdobně může způsobit odumírání v prvních letech po výsadbě, s narůstajícím věkem schopnost přežití stoupá (Pešková, Čížková 2015).

**Bělochoroš hořký - *Postia stiptica* (Pers.) Jülich**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi troudnatcovitých (Fomitopsidaceae).

Velmi hojný druh na smrku v horách i nížinách vytváří trvale bílé plodnice, které lze snadno určit i podle hořce trpké chuti (Křístek 2002). Parazitická dřevokazná houba, která působí největší škody na smrku. K infekci dochází v místě poranění na kořenech, kořenových náběžích a na bázích kmenů. Jednoleté plodnice vyrůstají až po 2-3 letech parazitice na bázi kmene a kořenových náběžích, často i na pařezech. Typickým příznakem je hnědé, hranolovitě rozpadající se dřevo s trhlinami vyplněnými bílými blankami syrocia (Pešková, Čížková 2015). Hniloba dřeva v živých kmenech smrků se šíří pomalu. Ve srovnání s rychlostí šíření hniloby dřeva působené pevníkem krvavějícím je asi poloviční, tj. 20-35 cm za rok (Černý 1989). Na vzhledu stromů nejsou kromě plodnic příznaky patrné. Plodnice nevyrůstají každým rokem. Napadení patogenem znehodnocuje bazální část kmene. Snižuje stabilitu napadeného jedince, kdy pak dochází ke zlomům v pařezové části. Omezení zraňování kořenů, kořenových náběhů a bází kmenů při těžbě a následném přibližování dřeva (Pešková, Čížková 2015).

#### **Ďubkatec smrkový - *Onnia circinata* (Fr.) P. Karst.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetales).

Parazitická houba předmýtních a mýtních smrkových porostů. Vyskytuje se podél cest, odvozních linek, většinou tam, kde dochází k poranění kůry na bázi dřevin, infekce se také šíří srůstem přes kořenové systémy stromů, hrozí vysoké riziko vyvracení dřevin a zlomy v pařezové části (Pešková, Čížková 2015). Plodnice d'ubkatce smrkového jsou jednoleté a vyrůstají od konce července do poloviny září na povrchu kořenových náběhů a bází kmene infikovaných smrků (Černý 1989). Vyvolává typickou voštinovou hnilobu pronikající z kořenů do kmene až do výšky několika metrů. Silně napadené smrky ztrácejí stabilitu a proto se lámou v kořenech nebo bázích kmenů. Charakteristickým a typickým znakem napadení je výron pryskyřice, který s postupující hnilobou uvnitř kmene postupuje i na povrch napadených smrků. Rovněž hniloba je charakteristická a vytváří ve dřevě drobné hnědé dvůrky (d'ubky) nebo dutinky vyplněné bělavým podhoubím (Křístek 2002).

### **Hnědák Schweinitzův - *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi troudatcovitých (Fomitopsidaceae).

Dřevokazná parazitická houba středně starých a zejména dospělých porostů od nížin do hor. Hostitelskými dřevinami kromě smrku ztepilého i ostatní druhy smrků, dále borovice (*Pinus* spp.), jedle bělokorá (*Abies alba*), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), modřín opadavý (*Larix decidua*), zcela výjimečně i některé listnáče (Pešková, Čížková 2015). Velmi nepravidelné, zprvu žlutavé plodnice brzy dostávají hnědou až rezavohnědou barvu a vyrůstají na spodní části napadených stromů nebo na kořenech, popřípadě i v jejich blízkosti z půdy. Podhoubí proniká do kořenů a může přecházet na stromy i kořenovými srůsty (Křístek, 2002). Podhoubí hnědáka Schweinitzova zpočátku rozkládá dřevo kořenů. Později se hniloba šíří do vnitřní pařezové části kmene (Černý 2002).

### **Kořenovník smrkový - *Heterobasidion parviporum* Niemelä et Korhonen**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu holubinkotvarých (Russulales), čeledi bondarcevkovitých (Bondarzewiaceae).

Plodnice jsou víceleté, polorozlité, rozlité s bílým okrajem. Šíří se dvěma způsoby. Buď může mycelium prorůst z napadeného stromu, pařezu či pahýlu kořenovými srůsty či dotyky do sousedních dosud zdravých stromů, anebo se šíří výtrusy. Plodnice vyrůstající od jara do podzimu na obnažených kořenech, na pařezech i v pařezech. Typická je i hniloba kmenů, která se šíří nejčastěji střední částí dřeva a okrajově je ohraničena šedomodře až šedofialově zbarveným pruhem, který ji odděluje od dosud nenapadaného dřeva. Infikované dřevo je světle okrově hnědé, zpočátku pevné a tvrdé. Postupně se jeho zbarvení mění do červenohněda a dřevo měkne. Pro tuto fázi hniloby se vžil v praxi běžně používaný název červená hniloba. Napadené stromy často roní silně pryskyřici. Může docházet i k proředění korun (Pešková, Čížková 2015).

**Kořenovník vrstevnatý - *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (anamorfa *Fomes annosus* (Fr.) Cooke**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu holubinkotvarých (Russulales), čeledi bondarcevkovitých (Bondarzewiaceae).

Tato parazitická dřevokazná houba, snad s největším hospodářským dopadem z dřevokazných hub vůbec, je rozšířena na celém území ČR. Působí značné škody nejen ve smrkových porostech, založených na bývalých zemědělských půdách a na oglejených a střídavě zamokřovaných lesních půdách, ale škodí i v jiných stanovištních podmínkách na nejrůznějších dřevinách, především smrku a borovici (velmi závažný škůdce je i v borových mlazinách), ale škodí do značné míry i na nejrůznějších listnácích (Křístek 2002). V původních a přirozených smrkových porostech se objevuje jen sporadicky na přestárlých porostech (Černý 1989). Na bázi kmenů dochází k výronu pryskyřice, při déletrvajícím napadení smrků dochází k jejich lahvicovitému ztloustnutí podobně jako při napadení václavkou, někdy se tvoří silnější borka. Napadené stromy mohou žít dlouhou dobu a pak hniloba proniká do značné výšky, uvádí se až 20 m; obvykle však dosahuje vyhnílé část smrků výšky 5-6 m (Křístek 2002).

**Ohňovec smrkový - *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Hostitelem může být kromě smrku sporadicky jedle (*Abies spp.*) a modřín (*Larix spp.*). Plodnice vyrůstají nejčastěji na spodní straně odumřelých větví ve spodní části koruny. Jsou víceleté, někdy pokrývají větve v délce 1-2 m. Někdy vyrůstají na kmenech v místě infekce, pak jsou polokruhovitě, tenké, hustě střešovitě nad sebou. Povrch plodnic je plstnatý, zpočátku rezavohnědý, později hnědý až černošedý, hustě koncentricky zónovaný (Pešková, Čížková 2015). Nevyskytuje se v uměle založených smrkových porostech v nižších polohách. Jeho výskyt ve středních polohách indikuje původní výskyt smrku (Černý 1989). Podhoubí proniká do vyvrátého jádrového dřeva a vyvolává rezavohnědou

voštinovitou hnilobou, která se v poslední fázi rozkladu rozpadá podél letokruhů (Křístek 2002).

#### **Pevník krvavějící - *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schwein.) Fr.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu holubinkotvarých (Russulales), čeledi pevníkovitých (Stereaceae).

Plodnice jsou jednoleté, rozlité až polorozvité, kožovité. Zpočátku nepravidelně okrouhlé, posléze srůstají do tenkých povlaků. Hostitelskými dřevinami kromě smrků (*Picea* spp.) mohou být borovice (*Pinus* spp.), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), jedle (*Abies* spp.), modřín (*Larix* spp.). Zcela výjimečně i na listnácích (Pešková, Čížková 2015). Plodnice vyrůstají téměř po celý rok na pařezech, kmenech a rovněž na živých stromech, jsou plošně rozložené, spodní částí přirůstají k substrátu, okrajové části někdy splývající plodnic odstávají a často tvoří drobné střežovité polokruhovitě kloboučky. Typickým znakem je, že čerstvé plodnice po poranění nebo potlačení za vlhka rychle krvavě červenají a postupně hnědnou (Křístek 2002). Na živých stromech proniká podhoubí do dřeva od místa vzniku infekce a šíří se kmenem podélně při té straně, kde nastala nákaza dřeva. Později proniká podél letokruhů mezi vnitřním vyzrálým dřevem a bělí do středu kmene (Černý 1989).

#### **Troudinatec pásovaný - *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi troudnatcovitých (Fomitopsidaceae).

Saproparazitická dřevokazná houba, která se vyskytuje na území ČR především jako saprofyt na dřevě smrku a jedle v horách. Sporadicky infikuje též živé smrky v místě poranění po těžbě dřeva a ohryzu jelení zvěří. Hostitelem kromě smrku (*Picea* spp.) může být také buk (*Fagus* spp.), olše (*Alnus* spp.), bříza (*Betula* spp.), dub (*Quercus* spp.) (Pešková, Čížková 2015). Po dvou až třech letech rozkladu dřeva vyrůstají v létě a na podzim plodnice. Zpočátku jsou malé, polokulovité, okrově bílé až oranžové a za vlhkého počasí rychle narůstají. Staré plodnice jsou na povrchu šedočerné a pouze okrajová zóna je červenožlutá (Černý 1989). Nápadným znakem

čerstvých plodnic je častý výron kapiček vody. Podhoubí vyvolává hnědou až červenohnědou kostkovitou hnilobu dřeva (Křístek 2002).

### **Václavka smrková - *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes, řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi Physalacriaceae.

V ČR se vyskytuje téměř na celém území a v lesích se podílí velkou měrou na rozkladu pařezů a kořenů. Plodnice jsou jednoleté, klobouk 4-12 cm v průměru, medově žlutý je pokrytý hnědými až černohnědými šupinami. Typický je růst v trsech na kořenech a bázích kmenů infikovaných živých či mrtvých stromů (Pešková, Čížková 2015). Nejdůležitější charakteristikou napadení stromů václavkou je přítomnost bílého blanitého podhoubí papírovité až kožovité konzistence pod kůrou infikovaných stromů, příjemně vonících. Rovněž typickým příznakem napadení je výron pryskyřice ve spodní části kmene a mezi kořenovými náběhy a vytváří se ve směsi s hrabankou a zbytky větviček chomáče, pryskyřičné boule, často dosti velké a nápadné. Charakteristické je i lahvicovité ztloustnutí oddenkových částí kmenů a jejich rozšířená báze (Křístek 2002). Smrkové porosty napadené václavkou smrkovou vykazují v důsledku hniloby dřeva kořenů a pařezové části kmenů jednotlivých stromů labilitu a snadno podléhají náporu větru. Smrky dlouhodobě napadené václavkou v důsledku vyhnílych kořenů nedostatečně přirůstají, a to i v případech, kdy mají velkou a volnou korunu (Černý 1989). Způsobuje bílou hnilobu infikovaného dřeva. V konečné fázi je dřevo bělavé až šedohnědě černé, zcela mineralizované, s vytvářející se dutinou v pařezech, v níž zůstávají zachované přesleny suků (Pešková, Čížková 2015).

### **Hmyzí škůdci na smrku:**

Lýkožrout smrkový - *Ips typographus*, lýkožrout menší - *Ips amitinus*, lýkožrout severský - *Ips duplicatus*, lýkožrout lesklý - *Ips chalcographus*, lýkohub matný - *Polygraphus poligraphus*, lýkohub smrkový - *Dendroctonus micans*, dřevokaz čárkovaný - *Trypodendron lineatum*, tesařík smrkový - *Tetropium castaneum*, kozlíček smrkový - *Monochamus sutor*, kozlíček hvozdník - *Monochamus sartor*, smolák smrkový - *Pissodesharcyniae*, klikoroh borový - *Hylobius abietis*, krasec čtyřtečný - *Anthaxia quadripunctata*, ploskohřbetka smrková - *Cephalcia abietis*, ploskohřbetka severská - *Cephalcia arvensis*, pilatka

smrková - *Pristiphora abietina*, pilořitka velká - *Urocerus gigas*, bekyně mniška - *Lymantria monacha*, obaleč modřínový - *Zeiraphera diniana*, obaleč smrkový - *Epinotia tedella*, korovnice zelená - *Sacchiphantes viridis*, korovnice smrková - *Sacchiphantes abietis*, korovnice pupenová - *Adelges alricis*, korovnice jedlová - *Dreyfusia nordmaniana*.

### 5.2.3 Nejtypičtější patogeni vybraných listnatých dřevin

#### **Bříza**

##### **Rez březová - *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb.**

Houba se řadí do hub stopkovýtusných (Basidiomycota), třídy Pucciniomycetes, řádu rzi (Pucciniales/=Uredinales/), čeledi Pucciniastraceae.

Podrobný popis v oddíle 5.2.10 Chřadnutí bříz a rez březová.

##### **Březovník obecný - *Piptoporus betulinus* (Bull.) P.Karst.**

Houba se řadí do hub stopkovýtusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi troudatcovitých (Fomitopsidaceae).

Saproparazitická dřevokazná houba. K infekci dochází pahýly odlomených větví a v místech různého poranění na kmenech. Plodnice jsou polokruhovitě, ledvinovité, zúženou bází přirostlé ke kmeni. V mládí jsou měkké, ve stáří korkovitě tvrdé. Na povrchu jsou pokryté okrově hnědou papírovou blankou, která později nepravidelně rozpraskává. Plodnice jsou jednoleté, ale často přetrvávají na kmeni až do příštího roku (Pešková, Čížková 2015). Březovník obecný infikuje dřevo živých oslabených bříz a působí hnědou hnilobu dřeva. Na pařezech po zmýcených zdravých břízách dosud (1988) nebyla tato nákaza prokazatelně zjištěna. Je velmi pravděpodobné, že se infikuje pouze dřevo živých bříz. Dřevo bříz je v první fázi rozkladu světle okrově hnědé, dosti pevné. V další fázi je dřevo hnědé a jeho technické vlastnosti jsou již velmi narušené. V poslední fázi rozkladu se dřevo hranolovitě rozpadá, je suché, v příčných a podélných trhlinách se vytvářejí jemné blanky smetanově bílého podhoubí. Infikované břízy začínají v koruně prosychat a během dvou až pěti let odumírají (Černý 1989).



**Hostitelskými dřevinami** březovníku obecného je bříza bradavičnatá (*Betula pendula*).

### **Buk**

**Antragnóza buku - *Apiognomonía errabunda* (Roberge ex Desm.) Höhn., syn.: *Apiognomonía tíliae* (Rehm) Höhn. (anamorfa *Discula quercina*) (Cooke) Sacc.**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Sordariomycetes, řádu čárovkotvarých (Diaporthales), čeledi Gnomoniaceae.

Houba napadá vyrašené listy koncem jara. Na nich se v průběhu svého vývojového cyklu vytváří plodnice anamorfního stádia, které se na listech vyvíjí již v roce napadení, často velmi brzy po infekci. Plodnice teleomorfního stádia se obvykle tvoří až na spadáném listí během zimy a na jaře se výtrusy rozšiřují a infikují čerstvě vyrašené listy (Pešková, Čížková 2015). Hnědá skvrnitost listů, opad listů a odumírání výhonů následkem houbové infekce houbou (Nienhaus, Butin, Böhmer 1998). K odumření napadených jedinců většinou nedochází, s výjimkou semenáčků a sazenic ve školkách. Negativně ovlivňuje estetickou hodnotu dřeviny, má vliv na růst a reprodukci (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskými dřevinami *Apiognomonía errabunda* dále může být lípa srdčitá (*Tillia cordata*) a lípa velkolistá (*Tillia platyphylla*).**

**Nektriová rakovina - rážovka rakovinová - *Neonectria galligena* Bres.; rážovka velká - *Nectria ditissima* Tul. et.C. Tul. ; rážovka šarlatová - *Nectria coccinea* (Pers.) Fr. ; rážovka purpurová - *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr., (anamorfy *Cylindrocarpon mali* (Allesch.) Wollenw. ; *Cylindrocarpon wilkommii* (Lindau) Wollenw.)**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Sordariomycetes, řádu masenkotvarých (Hypocreales), čeledi rážovkovitých (Nectriaceae).

Všechny druhy tvoří jako teleomorfní stádium karmínově červená peritecia a anamorfní stádia v podobě pleťově zbarvených sporodochií. Infekce začíná při proniknutí patogenu z vnějšku do pletiva dřeviny. První etapou vývoje infekce je klíčení spor mikroorganismů. U velkého množství patogenů je stimulováno látkami

rozpuštěnými v kapkách tekutin, které se nacházejí na povrchu rostlin (tzv. infekční kapka). V infekční kapce byly objeveny vitamíny a jiné sloučeniny, které se účastní výstavby molekul nukleotidů, anorganické soli apod. Všechny tyto látky jsou vylučovány pletivou vyšších rostlin. Výtrusy různých hub, například konidie hlívenky nachové - *Nectria cinnabarina* (Tode:Fr.) Fr. v čisté vodě nevyklíčí, ale klíčení vyvolá slabou výluh kůry hostitele. Infekční kapka stimuluje také další vývoj hyf, které se vytvářejí při klíčení spor (Černý 1989). Společným znakem infekce rážovkami jsou zpravidla ploché nekrotické deprese a vpadlé skvrny na kůře, někdy trochu tmavšího zbarvení. Navenek neviditelným projevem nekrotického onemocnění je tzv. „T-choroba“ buku, která je charakterizována vytvářením černých zón ve dřevě ve tvaru písmene T. Tento projev onemocnění je velmi dobře viditelný na příčném řezu kmene v místě zavalené nekrózy (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskými dřevinami** nektriové rakoviny dále může být habr obecný (*Carpinus betulus*), javory (*Acer* spp.), duby (*Quercus* spp.) a olše (*Alnus* spp.).

#### **Hlíva ústříčná - *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm.**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi hlívovitých (Pleurotaceae).

Saproparazitická dřevokazná houba. Infekce živých stromů nastává v místě poranění na kořenových náběžích, kmenech a větvích. Často se vyskytuje jako saprofyt na mrtvém dřevě listnatých stromů (Pešková, Čížková 2015). Na infikovaných stromech vyrůstají plodnice od září do prosince jednotlivě nebo v trsech (Černý 1989). Houba působí největší škody v bukových porostech, sporadicky infikuje i ostatní listnáče, jako většina dřevokazných hub v místě poranění kořenových náběhů a kmenů, nebo pahýly odlomených větví. Působí bílou až bíložlutou měkkou hnilobu dřeva, ve kterém se zřídka vyskytují černé linie (Křístek 2002).

#### **Choroš šupinatý - *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi chorošovitých (Polyporaceae).

Plodnice vyrůstají po několika letech parazitace, většinou na jaře. Jsou jednoleté, kloboukaté s postranním, vzácně i centrálním třeněm. Klobouk je okrouhlý nebo vějířovitý až jazykovitý, světle žlutorezavý, pokrytý hnědými šupinami (Pešková, Čížková 2015). Choroš šupinatý působí bílou hnilobu dřeva. V živých stromech podhoubí postupně proniká v jeho bazální nebo pařezové části, postupně stromy v korunách prosychají a odumírají (Černý 1989).

**Hostitelskými dřevinami** choroše šupinatého dále může být ořešák vlašský (*Juglans regia*), topol (*Populus* spp.), jilm (*Ulmus* spp.), lípa (*Tillia* spp.), jasan (*Fraxinus* spp.), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) a další.

#### **Leskloporka ploská - *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi lesklokorkovitých (Ganodermataceae).

Saproparazitická dřevokazná houba rozšířená v obou mírných pásech a v tropech (Pešková, Čížková 2015). Hlavním příznakem napadení stromů leskloporkou ploskou jsou víceleté plodnice, vyrostlé v místě vzniku infekce, tj. na kořenových náběžích, kmenech a tlustých větvích. Dorůstají značných rozměrů. Na spodní straně jsou nápadně bíle zbarvené. V době sporulace je povrch plodnic poprášený kakaově hnědým výtrusovým prachem (Černý 1989). Vyvolává bílou hnilobu dřeva, která postupně vytváří v rozloženém dřevě příčné i podélné trhlinky vyplněné bílým podhoubím, dřevo je vatovitě měkké a vláknitě se rozpadá (Křístek 2002).

**Hostitelskými dřevinami** leskloporky ploské dále může být jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), lípa (*Tillia* spp.), jasan (*Fraxinus* spp.), javor (*Acer* spp.)

#### **Rezavec pokožkový - *Inonotus cuticularis* (Bull.) P. Karst.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Parazitická dřevokazná houba. Infekce nastává v místech poranění nebo pahýly tlustých větví. Plodnice jednoleté, vyrůstají v červenci až v srpnu. Jsou bokem

přirostlé, polokruhovitě, jednotlivé nebo několik střechovitě nad sebou. Jsou velmi tenké a na povrchu mají měkké chlupy (Pešková, Čížková 2015). Mycellium zpočátku proniká do vnitřního vyzrálého dřeva a později rozkládá i bělové dřevo a kmeny se v nejvíce poškozené části ulamují. Ve směru do zdravého dřeva je hniloba ohraničena červenohnědou zónou. V konečné fázi se dřevo buků a javorů rozpadá podél letokruhů, na dubech podél dřevných paprsků (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskými dřevinami** rezavce pokožkového dále může být javor (*Acer* spp.), dub (*Quercus* spp.) a jilm (*Ulmus* spp.)

#### **Rezavec šikmý - *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers) Pilát.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Parazitická dřevokazná houba. Po několika letech parazitice vyrůstá v místě infekce imperfektní plodnice v podobě protáhle kulovitého útvaru s černým rozpraskaným povrchem. Tyto plodnice produkují po celý rok chlamydozpy. Perfektní plodnice vyrůstají pouze jedenkrát a to ve stadiu, kdy strom odumírá nebo těsně po jeho odumření (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskými dřevinami** rezavce šikmého kromě buku (*Fagus* spp.) může být bříza (*Betula* spp.), méně častěji dub (*Quercus* spp.), jilm (*Ulmus* spp.), javor (*Acer* spp.) a jiné listnaté dřeviny.

#### **Šupinovka kostrbatá - *Pholiota squarrosa* (Vahl) P.Kumm.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi límcovkovitých (Strophariaceae).

Saproparazitická houba rostoucí hojně v trsech na pařezech a padlých kmenech nejrůznějších listnáčů i jehličnanů, ale i paraziticky na kořenových náběžích a bázích živých stromů. Klobouk polokulovitý až široce kuželovitý, pak vyklenutý, obvykle s hrbolkem, suchý, s výrazným, uprostřed vztyčeným, rezavě okrovými až hnědými šupinami na světle žlutém nebo žlutookrovém podkladě (Pešková, Čížková 2015).

Třeň je rovněž šupinatý, vláknitý, s vločkově blanitým prstencem. Roste na bázi živých stromů jehličnatých i listnatých; podhoubí a hniloba dřeva se šíří i v poražených nebo padlých stromech ještě několik let po odumření (Křístek 2002). Parazituje na jehličnanech a na většině listnatých dřevin. Působí bílou hnilobu kořenů a báze kmenů (Černý 1989).

**Hostitelskými dřevinami** šupinovky kostrbaté kromě buku (*Fagus* spp.) může být vrba (*Salix* spp.), jasan (*Fraxinus* spp.), jabloň (*Malus* spp.), smrk (*Picea* spp.).

#### **Troudnatec kopytovitý - *Fomes fomentarius* (L.) Fr.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi chorošovitých (Polyporaceae).

Významná dřevokazná parazitická houba středně starých a zejména dospělých porostů, od nížin do hor. Plodnice jsou víceleté, zpočátku polokulovité, později polokruhovitě, staré plodnice mají kopytovitý tvar. Mladé plodnice jsou šedobílé, staré jsou koncentricky rýhované, černošedé až černé (Pešková, Čížková 2015). Kmeny buku často infikuje v místech odumření kůry a kambia v důsledku poškození povrchu kmene sluneční spálou a přes pahýly tlustých odlomených větví (Černý 1989). Prvním příznakem začínající hniloby jsou černé čáry ve dřevě. Dřevo postupně ztrácí pevnost, v konečné fázi hniloby je bílé, drobivé a měkké a vláknitě se rozpadá (Křístek 2002). Stromy infikované troudnatcem kopytovitým včas odstraníme z porostů. Tímto opatřením se zabrání většímu znehodnocení dřeva na napadeném stromě a sníží se zdroje infekcí v porostu (Černý 1989).

**Hostitelskými dřevinami** troudnatce kopytovitého, jakožto polyfágu na listnácích, jsou ostatní listnáče.

#### **Hmyzí škůdci buku:**

Štětconoš ořechový - *Calliteara pudibunda*, Bejlmorka buková - *Mikiola fagi*,

#### **Dub**

**Hlízenka žaludová (jehnědka žaludová) - *Ciboria batschiana*(Zopf) N.F.Buchw.** Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy

Leotiomycetes, řádu voskovničkotvaré (Helotiales), čeledi hlízenkovitých (Sclerotiniaceae).

Specifický parazit žaludů. Na starých žaludech, které jsou v lese zakryté listím, se vytvářejí apothecia, jejichž spory infikují na podzim novou úrodu. Vstupní branou infekce je mechanicky poškozené oplodí nebo jizva po opadu stopky. Během skladování při vysoké vzdušné vlhkosti, skladovací teplotě 4°C a vysokém obsahu vody v žaludech (nad 40%) se houba rychle šíří pomocí šedého vzdušného mycelia. Houba vyvolává mumifikaci plodů různých druhů dubů a kaštanovníku, při kterém se dělohy mění na černá pseudosklerocia a semena ztrácejí vitalitu a klíčivost. Na žaludech jsou oválné nebo kulaté oranžové až oranžově žluté skvrny, ohraničené černým okrajem. V dalším průběhu choroby skvrny postupně splývají a dělohy jsou olivově hnědé, pórovité. V poslední stadiu dělohy mumifikují, osemení praská a dělohy se přeměňují na černou hmotu někdy pokrytou olivově tmavým práškem. (Čížková, Macek 2006).

#### **Padlí dubové - *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu padlí (Erysiphales), čeledi padlí (Erysiphaceae).

Houba napadá stadiálně mladé výhonky dubů. Na povrchu listů tvoří bílé moučnaté povlaky, listy postupně při silném napadení hnědnou, kroucí se a opadávají. Protože padlí zkracuje vegetační dobu napadených listů a letorostů, letorosty nevyzrávají, nedřevnatí a v zimě jsou poškozovány mrazem. U nás se padlí dubové rozšiřuje především konidii. Rozmnožování askosporami, které vznikají v kulovitých plodnicích – kleistokarpech, je vzácnější. Houba přezimuje ve formě mycelia v pupenech a prasklinách kůry, odkud se další rok šíří konidii (Čížková, Macek 2006).

**Hostitelskými dřevinami padlí dubového jsou duby (*Quercus* spp.).**

#### **Pstřeň dubový - *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (= Basidiomycetes), řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi pstřeňovitých (Fistulinaceae) Parazitická dřevokazná houba na dubech

a kaštanovnicích. Infekce nastává v místě poranění a v pahýlech odlomených větví. Plodnice jsou jednoleté, při narůstání polokulovité, později jazykovité nebo polokruhovitě, často přirostlé krátkým oranžovým třeněm. Plodnice je v mládí oranžově červená, později masově červená a ve stáří masově hnědá. Na povrchu plodnice je želatinózní pokožka. Hniloba nenarušuje příliš technické vlastnosti dřeva, dřevo je jen křehčí a méně pevné, kakaově hnědé (Čížková, Macek 2006). Některé kmeny dubů mohou být hnilobou znehodnoceny v rozsahu 8-12 m. Včasným odstraňováním dubů infikovaných pštřeněm dubovým lze snížit škodlivost této houby (Pešková, Čížková 2015). Ve většině případů se napadené dubové dřevo zařazuje do paliva. Pouze kmeny v počáteční fázi rozkladu dřeva se někdy dávají do kulatiny. Dubové dřevo v první fázi rozkladu a zejména v počátku této fáze lze použít ve většině případů jako zdravé dřevo. Výjimkou jsou velmi namáhané konstrukce a součásti a také dýhárenské výřezy, vzhledem k tmavší a nestejněměrné barvě dřeva (Černý 1989).

**Hostitelskou dřevinou** pštřeně dubového je kromě dubu (*Quercus* spp.) i kaštanovník setý (*Castanea sativa*).

#### **Rezavec kmenový - *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murrill**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Parazitická dřevokazná houba, která je monofágem dubů. Infekce nastává pahýly odlomených větví. Plodnice jednoleté, zpočátku polokulovité, později polokruhovitě, bokem přirostlé. Mladé plodnice jsou okrově rezavé, starší jsou rezavě hnědé. Podhoubí proniká do zdravého dřeva podél dřeňových paprsků, u kterých postupně vznikají plošky bílé hniloby. Podhoubí postupně rozkládá uvnitř kmene zejména jarní dřevo. I v pokročilém stádiu hniloby jsou zbytky zdravého letního dřeva, proto je vyhnílá část kmene dost pevná. Postupně nastává rozklad i bělové části dřeva a duby prosychají v korunách a postupně odumírají. Přírůst dřeva na značně vyhnílych kmenech je velmi malý (Čížková, Macek 2006). Rezavec kmenový způsobuje vyhnívání nejcennější části kmene. Výskyt této významné choroby lze značně omezit včasným odstraňováním infikovaných dubů (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelská dřevina** rezavce kmenového - jedná se o monofág dubů (*Quercus* spp.)

### **Rezavec kořenový - *Inonotus dryadeus* (Pers.) Murrill**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Parazitická dřevokazná houba dubů a kaštanovníků. Infekce nastává v místě poranění na kořenech a bázích kmenů. Plodnice jednoleté, u kořenových náběhů nebo u paty kmene. Zpočátku jsou polokulovitě hlízovité, později polokruhovitě, bokem přirostlé. Rostoucí plodnice jsou měkké, světle žlutohnědé a růstový val je pokrytý vodními kapkami. Povrch starých plodnic je hnědý a hrbolatý. Způsobuje v bílou vláknitou hnilobu tlustých kořenů a bazální části kmene (Čížková, Macek 2006). Dřevo je v první fázi rozkladu světle hnědé a jeho technické vlastnosti jsou jen málo narušené. V druhé fázi má světle okrovou barvu. V poslední fázi je mléčně bílé, měkké, zcela bez pevnosti. V trhlínách se místy tvoří bílé syrrociium, které se na ulomených kmenech zbarvuje světle okrově hnědě (Černý 1989).

**Hostitelskou dřevinou** rezavce kořenového je kromě dubu (*Quercus* spp.) I kaštanovník setý (*Castanea sativa*).

### **Ohňovec statný - *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourdot&Galzin**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Parazitická dřevokazná houba na listnatých dřevinách, ale zejména na dubu, kde je obecně rozšířen. Infekce nastává v místě poranění nebo pahýly tlustých větví. Plodnice jsou víceleté, napřed polorozlité, později kopytovité. Povrch plodnic je pásovaný a rozpukaný, šedý až šedočerný. Okraj je tupý, žlutě okrový až hnědý. Hniloba je světlá. Dřevo je nejdříve rozkládáno podél dřevných paprsků a později podél letokruhů v jarním dřevě. V konečné fázi rozkladu je velmi měkké, bíložluté. Kmeny dubů se často v místě pokročilé hniloby ulamují (Čížková, Macek 2006). V místech narůstání plodnic dřevo tlustých větví a kmenů již nepřirůstá a vzniká



typické „propadnutí“ této části stromu. Duby a trnovníky akáty se často v místě nejpokročilejší hniloby dřeva ulamují (Černý 1989). Největší škody vznikají v přestárlých dubových porostech (také na stromech v parcích a v stromořadích). Dochází k postupnému prosychání stromů a poklesu vitality, snižuje se jejich stabilita a odolnost zejména proti větru a dochází k znehodnocování dřeva (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** ohňovce statného je kromě dubů (*Quercus* spp.) zejména dubu letního (*Quercus robur*), dubu pýřitého (*Quercus pubescent*) a dubu zimního (*Quercus petraea*), méně často i kaštanovník setý (*Castanea sativa*) a trnovník akát (*Robinia pseudoaccacia*).

#### **Sírovec žlutooranžový - *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi troudnatcovitých (Fomitopsidaceae).

Parazitická dřevokazná houba, která napadá celou řadu listnatých dřevin. Plodnice jsou jednoleté, nejdříve malé, polokulovité, citrónově žluté podušky, které se rychle zvětšují a diferencují v jednotlivé lupeny. Zpravidla vyrůstají ve větších trsech, starší plodnice jsou žlutooranžové. Hniloba se vyskytuje ve vnitřní jádrové části kmene. V počáteční fázi je dřevo žlutohnědé a dosti pevné. Na začátku třetí fáze se začínají vytvářet jemné podélné a příčné trhlinky. Nakonec je dřevo červenohnědé, hranolovitě se rozpadá a v trhlínách je vytvořeno bílé syrrociium (Čížková, Macek 2006). U stromů vyhnílych sírovcem žlutooranžovým většinou chybějí příznaky napadení. Nejsnáze lze zjistit infekci stromů podle narůstajících, výrazně sírově žlutých plodnic, tj. od začátku května do konce září, a podle zbytků odumřelých, šedobílých plodnic, které je možno zjistit na povrchu vyhnílého dřeva nebo na povrchu kůry během celého roku (Černý 1989).

**Hostitelskou dřevinou** sírovce žlutooranžového je kromě dubů (*Quercus* spp.), trnovník akát (*Robinia pseudoaccacia*), vrba (*Salix* spp.), jasan (*Fraxinus* spp.). Méně často topoly (*Populus* spp.), olše (*Alnus* spp.), lípa (*Tilia* spp.), třešeň (*Prunus* spp.), hruška (*Pyrus* spp.).

### **Sít'kovec dubový - *Daedalea quercina* (L.) Pers.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi troudatcovitých (Fomitopsidaceae).

Saproparazitická houba, která infikuje především dubové dřevo a jen vzácně jiné listnáče. Obecně se vyskytuje v dubových porostech, kde rozkládá pařezy. Sporadicky infikuje živé duby v místech většího poranění nebo pahýly tlustých větví. Plodnice jsou 3-15 cm dlouhé, vytrvávají na substrátu většinou více let. Vyrůstají jednotlivě nebo nad sebou, jsou polokruhovitě, na povrchu ploché nebo hrbolaté, okrově šedé až hnědé. Rourky jsou labyrintovitě zprohýbané až lupenité. Hniloba - v první fázi je dřevo světle hnědé, oddělené od zdravého dřeva žlutohnědou zónou. V další fázi dřevo hnědne, začíná se rozpadat a v podélných a příčných trhlinách vyrůstá smetanové syrrocium. V poslední fázi je dřevo tmavohnědé a zcela bez pevnosti (Čížková, Macek 2006). Objevuje se i na živých stromech, i když jen zřídka, a to zpravidla na ranách a poškozených místech (Křístek 2002). V ČSSR je rozšířen převážně jako saprofyt dubového dřeva. Sporadicky infikuje kmeny a tlusté větve živých dubů, kaštanovníku setého a trnovníku akátu v místech poranění (Černý 1989).

**Hostitelskou dřevinou** sít'kovce dubového je většinou dub (*Quercus* spp.), vzácně i jiné listnáče.

### **Vaskulární vadnutí dubů**

Většinou vzniká jako důsledek působení celého komplexu škodlivých činitelů včetně abiotických. Cévní onemocnění vyvolávají kromě jiných houby rodu *Ceratocystis* a *Ophiostoma*, které však působí jako fakultativní patogeni.

Příznakem je změna ve velikosti a zbarvení asimilačních orgánů. Listy jsou v důsledku nedostatku vody a minerálních látek menší, světle zelené. Usuchání tenčích větviček a postupně i silnějších větví, které většinou postupuje od konce větve ke kmeni a od vrcholu směrem dolů, dochází k prořídnutí koruny. Náhrada ztracené asimilační plochy novými výhonky (vlky), které obrůstají silnější větve a kmen. Praskání a odlupování kůry, odumírání stromu.

Askokarpy jsou lahvicovité s dlouhým krčkem, obsahující vřecka. Askokarpy většinou tmavé, askospory různotvaré. Pravou příčinou tracheomykóz je ucpávání vodivých cest hostitele myceliem houby, vylučování toxických metabolitů parazita do živých pletiv cévních svazků, které vyřadí cévy z činnosti a tím se zastaví vzestupný proud vody a organických látek a růst kambia.

Infekce vyvolává zpětnou reakci hostitele – tvorbu gumovitých látek a tyl, které cévy ucpávají. Chorobu nejčastěji přenášejí různé druhy hmyzu žijícího ve dřevě a pod kůrou stromů. Nejdůležitějšími přenašeči jsou bělokazi a krasci (Čížková, Macek 2006).

### **Hmyzí škůdci na dubu:**

Bekyně velkohlavá - *Lymantria dispar*, bekyně zlatořitná - *Euproctis chrysorrhoea*, obaleč dubový - *Tortrix viridana*, obaleč dubinový - *Aleimma loefflingianum*, obaleč hlohový - *Archips crataeganus*, píďalka podzimní - *Opherophthera brumata*, píďalka zhoubná - *Eranis defoliaria*, bourovec prsténčitý - *Malacosoma neustrium*, bělokaz dubový - *Scolytus intricatus*, jádrohlod dubový - *Platypus cylindrus*, tesařík dubový - *Plagionotus arcuatus*, tesařík dubinový - *Plagionotus detritus*, tesařík obrovský - *Cerambyx cerdo*, polník/krasec dvojtečný - *Agrilus biguttatus*.

### **Javor**

**Svraštělka javorová - *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. (anamorfa *Melasmia acerina* Lév.)**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Leotiomycetes, řádu svraštělkotvarých (Rhytismatales), čeledi Rhytismataceae.

Významný houbový parazit ve školcích, výjimečně i čerstvých výsadbách; ve starších porostech nápadný, ale nevýznamný. Pro starší javory není choroba nebezpečná ani při silné infekci (Pešková, Čížková 2015). Na vrchní straně listů vznikají nejprve nažloutlé skvrny, na který se postupně objevují černé skvrny, které se zvětšují a postupně spojují ve velkou smolně černou skvrnu (stroma). Silněji napadené listy opadávají. V průběhu zimy se ve stromatech tvoří plodnice pohlavního stadia (Čížková, Macek 2006). Černá skvrnitost listů po houbové infekci „dehtové skvrny“ (druhy rodu *Rhytisma*). Nejprve žlutavé skvrny na svrchní straně

listů, později těsně nahloučené, černé, lesklé (*R. acerinum* na různých druzích javorů) nebo obdobné skvrny tečkovitě složené (*R. punctatum*) (Nienhaus, Butin, Böhmer 1998).

**Hostitelskou dřevinou** svraštělky javorové jsou javory (*Acer* spp.).

### **Ostropórka topolová - *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu Incertae sedis, čeledi Incertae sedis.

Chorošovitá parazitická houba na listnáčích. Živé stromy bývají infikovány v místech poranění. Podhoubí rozkládá vnitřní vyzrálé dřevo v kmenech a mimo místo hniloby je v kmenech javorů vždy vytvořené šedohnědé nepravé jádro (Pešková, Čížková 2015). Nejčastěji parazituje na javorech, sporadicky na jilmech, buku, jeřábech a vzácně i na jiných listnatých dřevinách. Působí bílou hnilobu dřeva (Černý 1989). Nejškodlivější parazitická dřevokazná houba javorů. V mýtních a přestárých porostech a na starých javorech v parcích a alejích bývá infikováno až 20 % javorů (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** ostroporky topolové jsou javory (*Acer* spp.), jilm (*Ulmus* spp.), buk (*Fagus* spp.), jeřáb (*Sorbus* spp.).

### ***Jasan***

**Nekróza jasanu - *Hymenoscyphus fraxineus* V. Queloz, C.R. Grünig, R. Berndt, T. Kowalski, T.N. Sieber et O. Holenrieder (anamorfa *Chalara fraxinea* T. Kowalski) .)** Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Sordariomycetes, řádu vřeckovičkotvarých (Microascales).

*Chalara fraxinea* je vláknitý organismus s olivově hnědými hyfami na kterých se vytvářejí sporangiofory (tzv. fialidy), které produkují konidie. Patogen přezimuje v živých pletivech hostitele. Pro nekrózu jasanů je typický velmi rychlý nástup choroby, který je spojován s vysokou hustotou inokula (askospor), které se vytvářejí v létě v plodnicích teleomorfního stádia. Patogen se v pletivech listů intenzivně rozrůstá, nekrózy se rychle zvětšují a už po několika týdnech infekce dochází k předčasnému opadu napadených listů. Na opadaném materiálu patogen přezimuje a další vegetační sezónu se cyklus opakuje. Mycelium může prorůst z napadených

řapíků do výhonů hostitele v místě listových jizev, hostitel na rozvoj patogena reaguje tvorbou preventivních výhonů (vlků), které se vytvářejí pod odumřelými částmi větví a vzniká typické slukovité olistění (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** *Chalara fraxinea* je jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*).

#### **Rezavec štětinatý - *Inonotus hispidus* (Bull.) P. Karst.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes) kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Plodnice na kmenech a větvích, bíložlutá hniloba. Podhoubí proniká do střední vyzrálé části kmenů a šíří se od místa infekce kmenem nahoru a dolů. Plodnice přetrvávají přes zimu do dalšího vegetačního období (Pešková, Čížková 2015). V mýtních a přestárlých jasanových porostech v lužních lesích na jižní Moravě je průměrně infikováno 2-6 % stromů. Citelné škody působí i na ovocných a parkových stromech (Černý 1989). Rezavé, na povrchu hustě štětinaté plodnice vyrůstají na živých napadených listnatých dřevinách, zejména ovocných stromech; z lesních dřevin jsou nejvíce napadány jasanů a jilmy, platany, jeřáby, ořešáky a další . Houba působí bílou hnilobu jádrového dřeva, vláknitě se rozpadající (Křístek 2002).

#### **Troudnatec jasanový - *Perenniporia fraxinea* (Bull.) Ryvarden**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi chorošovitých (Polyporaceae).

V ČSSR rozšířen v teplejších oblastech. Parazituje na jasanech, méně často na trnovníku akátu, na platanech, topolech a dubech. Působí bílou hnilobu dřeva kořenů a báze kmenů (Černý 1989) . Plodnice jsou víceleté, nejčastěji na bázi kmene nebo kořenových náběžích. Zpočátku jako béžově šedé podušky, povrch víceleté části plodnice je červenohnědý, hrboletý, pokrytý tvrdou kůrou. Plodnice dosahují značných rozměrů (Pešková, Čížková 2015).

### **Hmyzí škůdci na jasanu:**

Lýkohub jasanový - *Hylesinus fraxini*, lýkohub zrnitý - *Hylesinus crenatus*

### **Jilm**

**Grafióza jilmu - *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf., *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier (anamorfa *Pesotum ulmi* (M.B. Schwarz) J.L. Crane & Schokn.**

Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Sordariomycetes, řádu ofiostomotvaré (Ophiostomatales), čeledi Ophiostomataceae.

Způsobuje tracheomykózní onemocnění. Původce onemocnění přenáší z napadených stromů na zdravé většinou bělokazi při svém zralostním žíru. Případné šíření askospor vzduchem je méně časté. Přenos může nastat i kořenovými doteky (Pešková, Čížková 2015). Tzv. „Holandská nemoc jilmů“ je způsobena houbovou infekcí (*Ophiostoma ulmi*). Vadnutí, žluté zbarvení listů, odumírání výhonů a větví na jaře, zbarvení pletiva cévních svazků na průřezu větví, poranění kůry ve vidlicích větvíček žírem dospívajících brouků bělokaze jilmového (*Scolytus* spp.) (Nienhaus, Butin, Böhmer 1998). Příčinou poškození je přerušení (ucpání) vodivých pletiv dřeviny, a to jednak myceliem houby, jednak thylami. Thyly jsou vychlípeniny doprovodných parenchymatických buněk, jimiž se napadený strom brání pronikání patogenu vodivými pletivy; vznikají jako reakce na působení toxinů patogenu (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** grafiózy jilmů jsou jilm horský (*Ulmus glabra*), jilm vaz (*Ulmus laevis*), jilm habrolistý (*Ulmus carpinifolia*).

### **Hmyzí škůdci na jilmu:**

Bělokaz jilmový - *Scolytus scolytus*, bělokaz pruhovaný - *Scolytus multistriatus*.

### **Jírovec**

**Hnědá skvrnitost listů - *Guignardia aesculi* (Peck) V.B. Stewart., (anamorfa *Phyllosticta sphaerospoidea* Ellis et Ecerh.; *Leptodothiorella aesculicola* (Sacc.) Sivan.)** Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Dothideomycetes, řádu Botryosphaerales, čeledi Botryosphaeriaceae.

Houba napadá vyrašené listy koncem jara. Ty v průběhu svého vývojového cyklu vytvářejí anamorfní stádium, které se na listech vyvíjí již v roce napadení. Tvorba červenohnědých až tmavohnědých skvrn, které jsou většinou ostře ohraničené listovou nervaturou (Pešková, Čížková 1989). Hnědnutí listů po houbové infekci (*Guignardia aesculi*). Hnědé, často žlutě ohraničené skvrny, svinování okrajů, černé plodničky v nekrotickém pletivu viditelné pod lupou (Nienhaus, Butin, Böhmer 1998). Urychluje předčasnou defoliaci, což má vliv především na produkci kaštanů nebo na estetickou hodnotu. K odumírání napadených jedinců nedochází. Výjimečně k němu může docházet ve školkách u jinak oslabených jedinců při silné infekci (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** hnědé skvrnitosti listů je jírovec maďal (*Aesculus hippocastanus*).

#### **Hmyzí škůdci na jírovcí:**

Klíněnka jírovcová - *Cameraria ohridella*.

### ***Lípa***

***Microsphaerella microsora* Syd. & P. Syd. (anamorfa *Cercospora microsora* Sacc.)** Houba se řadí do hub vřeckovýtrusných (Ascomycota), třídy Dothideomycetes, řádu Capnodiales, čeledi tečkovkovité (Mycosphaerellaceae).

Houba napadá listy a letorosty lípy. Skvrny jsou na obou stranách listů, nepravidelné, drobné. Uprostřed skvrn se vytvářejí ložiska konidiového stádia *Cercospora microsora*. Houba napadá i květní listeny (Pešková, Čížková 2015). V lesnictví škodí především ve školkách, neboť značná ztráta asimilační plochy na semenáčcích a sazenicích s malým počtem listů znamená snížení přírůstu (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** *Microsphaerella microsora* jsou především lípy (*Tilia* spp.)

#### **Lesklokorka tmavá - *Ganoderma adpersum* Schulzer) Donk**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu chorošotvarých (Polyporales), čeledi lesklokorkovitých (Ganodermataceae).

Dřevokazná parazitická houba, nejčastěji parazituje v parcích, zahradách, alejích, méně často v lesních porostech. Plodnice jsou víceleté, většinou jednotlivé, bokem přirostlé, kopytovité, s hrbolatým povrchem ve stáří dolíčkovitě rozpraskaným, pokrytým černohnědou krustou. Působí bílou hnilobu. Možnost záměny s lesklokorkou ploskou (*Ganoderma applanatum* (Pers.Pat.) (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** lesklokorky tmavé jsou především lípy (*Tilia* spp.), také dub červený (*Quercus rubra*), dřezovec trojtrnný (*Gladitsia triacanthos*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), jasany (*Fraxinus*).

## **Olše**

### **Plíseň olšová - *Phytophthora alni* C.M. Brasier et S. A. Kirk**

Patogen patří do říše Chromista, oddělení Oomycetes, třídy Peronosporomycetes, řádu Pythiales, čeledi Phytophthoraaceae. Celosvětově nejvýznamnější patogen olší.

Organismus je hybridního původu a je velmi polymorfní (Pešková, Čížková 2015). První příznaky napadení hostitele jsou nekrózy drobných a silnějších kořenů a léze na krčcích. Během dalšího rozvoje poškození se patogen šíří vodivými pletivy a spodními vrstvami kůry a postupně prorůstá do pletiv kmene, kde způsobuje nápadné rudohnědě zbarvené nekrózy. Nekrózy mají typicky jazykovitý či klínovitý vzhled a rychle se prodlužují. Dochází k omezení zásobování koruny živinami a vodou. Postupně dochází k zmenšování listů, řídnutí koruny, odumírání periferních částí korun, vytváření slukovitého olistění (tvorbě vlků na kosterních větvích) a nakonec k odumření stromu (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** jsou olše (*Alnus* spp.).

### **Rezavec lesknavý - *Inonotus radiatus* (Sowerby) P. Karst.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaeaceae).

Dřevokazná saproparazitická houba s výskytem na listnatých dřevinách. Plodnice jsou jednoleté, polokruhovitě, bokem přirostlé, zpravidla ve velkém počtu



střechovitě nad sebou (Pešková, Čížková 2015). V ČSSR rozšířen na celém území a nejčastěji infikuje kmeny a tlusté větve živých olší v místech poranění a vzácně některé další listnaté dřeviny. Působí bílou hnilobu dřeva (Černý 1989).

#### **Hmyzí škůdci na lípě:**

Bourovec březový - *Eriogaster lanestris*

#### ***Topol***

**Dotichiza topolová - *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (anamorfa *Dothichiza populea* Sacc. & Briard.)**

Houba se řadí do hub vrčkovýtrusných (Ascomycota), třídy Sordariomycetes, řádu čárkotvarých (Diaportales), čeledi Gnomoniaceae.

Nejzhubnější choroba topolů. Houba je především saprofytem na odumírajících a odumřelých topolových větvích, ale často přechází i k parazitismu na oslabených nebo poškozených topolech. Projevuje se vodnatým ztmavnutím kůry a vytvářením hojivých závalů. Na starších stromech se projevuje prosycháním korun (Pešková, Čížková 2015).

**Hostitelskou dřevinou** dotichizy topolové jsou především mladé topoly (*Populus* spp.).

**Ohňovec osikový - *Phellinus tremulae* (Bondarstev) a ohňovec topolový - *Phellinus populicola* Niemelä.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Dřevokazná parazitická houba, která napadá osiky a topoly šedé, u kterých výrazně převládají znaky osiky. Na kmenech v místě infekce vyrůstají zprvu imperfektní plodnice. Víceleté perfektní (rourkaté) plodnice začnou asi za 3-6 let po vzniku infekce vyrůstat na spodní straně pahýlu nebo na spodní straně imperfektních plodnic. V počáteční fázi infekce jsou slabě žlutozelené a skvrnitě zabarvené (Pešková, Čížková 2015). V některých případech bývá dřevo ohraničeno dvěma zónami (Černý 1989). Obě houby dřevo osik a topolů rozkládají bílou

měkkou hnilobou s příčnými trhlkami vyplněnými bílým podhoubím; hniloba je zpravidla ohraničena černou linií (u ohňovce osikového světle rezavohnědou linií) (Křístek 2002).

**Hostitelskou dřevinou** ohňovce osikového a topolového jsou především topol osika (*Populus tremula*) a topol šedý (*Populus canescens*).

#### **Ohňovec Pilátův - *Phellinus pilatii* Černý**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Dřevokazná parazitická houba rozšířená v teplejších oblastech areálu topolu bílého (Pešková, Čížková 2015). Hlavním příznakem napadení topolů bílých a topolů šedých jsou imperfektní a perfektní plodnice, vyrostlé na kmeni v místě po odumřelých a již odpadlých větvích. Jsou-li ve kmenech topolů bílých a šedých otvory vytvořené datlovitými ptáky, pak je hniloba uvnitř kmene nejčastěji způsobena ohňovcem Pilátovým a s menší pravděpodobností sírovcem žlutooranžovým - *Laetiporus sulphureus* (Bul: Fr.) Murrill, nebo houževnatcem pohárovitým - *Lentinus cyathiformis* (SCHFF.:Fr.) Bres.(Černý 1989).

**Hostitelskou dřevinou** ohňovce Pilátova je topol bílý (*Populus alba*) a topol šedý (*Populus canescens*)

#### **Šupinovka zhoubná - *Hemipholiota populnea* (Pers.).**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi límcovkovitých (Strophariaceae).

Saproparazitická houba často infikující kmeny živých topolů a vrb v pahýlech po odlomených větvích a v místech poranění (Pešková, Čížková 2015). Houba má bledý, dřevově hnědý klobouk, lesklý, se střežovitě rozloženými šupinami, třen šupinatý, s vlnitým pásovým prstenem. Roste na živých stromech i na poražených kmenech topolů, na vrbách a břízách. Dřevo rozkládá bílou hnilobou (Křístek 2002). V ČSSR je rozšířena na celém území a infikuje topoly sekce Aigeiros v místech poranění a přes pahýly odlomených větví (Černý 1989).

**Hostitelskou dřevinou** šupinovky zhoubné jsou topoly (*Populus* spp.), vrby (*Salix* spp.), břízy (*Betula* spp.).

#### **Hmyzí škůdci na topolu:**

Bekyně vrbová - *Stilpnotia salicis*, dutilka lindová - *Pachypapa vesicalis*, dutilka šroubovitá - *Pemphigus spirothecae*

#### **Vrba**

##### **Ohňovec obecný - *Phellinus igniarius* (L.) Quélet**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu kožovkotvarých (Hymenochaetales), čeledi kožovkovitých (Hymenochaetaceae).

Významný houbový saproparazit až parazit zejména starších porostů a spíše v nižších a středních polohách (Pešková, Čížková 2015). Hnědé rozpukané plodnice vytrvávají na napadených stromech řadu let a každoročně přirůstají. Houba napadá především živé stromy a působí intenzivní bílou hnilobu jádrového dřeva, Často však pronikají až do běle. Hniloba je lemována černými čarami (Křístek 2002). Působí největší škody na vrbách a méně často parazituje na habrech, břízách, olších, jeřábech a jabloních (Černý 1989).

##### **Hostitelskou dřevinou šupinovky zhoubné jsou zejména vrby (*Salix* spp.)**

##### **Šupinovka zlatozávojná - *Pholiota aurivella* (Batsch) P.Kumm**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi límcovkovitých (Strophariaceae).

Šupinovka zlatozávojná je rozšířena na celém území ČR. Roste v dubnu a květnu a pak ještě v říjnu a v listopadu v trsech, zřídka i jednotlivě na živých I odumřelých kmenech listnáčů (Pešková, Čížková 2015). Plodnice mají masitý, zvoncovitý, později rozložený klobouk s hrbolem, slizký, žlutý až rezavě žlutý, s hnědavými přitisklými šupinami. Vločkovitý prsten na třeni brzy mizí (Křístek 2002). Parazituje na jedli bělokoré a buku lesním. Méně často infikuje další jehličnaté a listnaté dřeviny. Působí bílou hnilobu dřeva (Černý 1989).

### **Klanolístka obecná *Schizophyllum commune* Fr.**

Houba se řadí do hub stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes (=Basidiomycetes), řádu pečárkotvarých (Agaricales), čeledi klanolístkovitých (Schizophyllaceae).

Rozšířená houba jak na živých kmenech a větvích, tak i na odumřelém dřevě a na pařezech jak listnáčů, tak i jehličnanů (bor, kleč); napadá i ovocné stromy. Rozkládá bílou hnilobou běl a v pokročilém stadiu se dřevo plst'ovitě rozpadá (Křístek 2002). Houba je schopná po poranění stromu pronikat do pletiv a zejména cévních svazků, a to nejen fyziologicky oslabených jedinců, ale i zcela zdravých stromů. Tím se pokládá za prokázané, že tato houba má svoji parazitickou životní fázi a má aktivní podíl na patologickém poškozování cévních systémů hostitelských rostlin. Tato parazitická fáze je často pokládána za fázi primární, a ve stadiu odumírání hostitele houba přechází do saprofytického způsobu života (Křístek 2002).

**Hostitelskými dřevinami** klanolístky obecné jsou obecně dřeviny listnaté včetně stromů ovocných, tak i dřeviny jehličnaté.

## 6 Metodika

Předložená práce - zjišťování zdravotního stavu dřevin s přihlédnutím na výskyt patogenních hub - je zaměřena na vybrané lokality zámeckého parku v Bechyni a k němu náležícího golfového hřiště a přilehlého okolí, v místech bývalé Černické obory.

Blízká část aleje, včetně lip a soliterních dubů byly podrobeny soupisu a monitoringu s důrazem na zaznamenání poškození biotickými i abiotickými škůdci.

Terénní šetření bylo prováděno průběžně od dubna do listopadu 2017 a byla hodnocena přítomnost zejména patogenních hub, okrajově hmyzích škůdců a abiotického poškození. V době růstu plodnic, byly dřeviny sledovány a pořízena fotodokumentace včetně záznamů pro budoucí zpracování do přehledných tabulek. Monitoring probíhal dvěma způsoby.

V lokalitě zámeckého parku a samotného golfového hřiště byly - pro účely tohoto projektu - stromům přidělena pořadová čísla. V blízkém sousedství golfového hřiště byly čísla opatřeny významné dřeviny i dřeviny přilehlé aleje. Ostatní porost (nálety bříz, osik a smrku ve stádiu nastávající kmenoviny) v okolí Černického rybníka, byly hodnoceny okulárně při pochůzkách, se zaměřením na vyhledání výše uvedených škůdců.

### 6.1 Časové rozvržení průzkumu

Samotný sběr dat začal probíhat v měsíci dubnu, ale předcházely mu obhlídky již v lednu roku 2017. I tehdy zde byly na soliterních dubech golfového hřiště patrný zbytky plodnic předchozí vegetační sezony. Nasměrovaly tak činnost na nastávající období.

### 6.2 Sběr dat

Do podrobné tabulky byla přímo v terénu zanášena potřebná data. U každého očíslovaného stromu byly zaznamenány hodnoty různých poškození či charakteristik,

jako druh dřeviny, poškození větrem, napadení houbami, hnilobou, hmyzem, přítomnost mechů a lišejníků, poškození vidličnatostí, boulovitostí, točivostí apod.

Průzkum byl především zaměřen na patogenní houby, především na výskyt kořenovníku vrstevnatého, ohňovce statného, případně na ophiostomální projevy zejména na dubových porostech, ale i na další významné patogeny, jejichž výskyt lze s ohledem na druh dřeviny očekávat. K výzkumu bylo využito celkem 461 stromů, z toho 163 v lokalitě „Golf“, 202 v lokalitě „Alej a okolí Černického rybníku“ a 95 v lokalitě „Zámek“.

Zajímavé nálezy byly průběžně fotograficky zdokumentovány a snímky uloženy k pozdějšímu zpracování a využití.

### **6.3 Zpracování dat**

Po ukončení sběru podkladů byly jednotlivé hodnoty přeneseny do přehledných tabulek, statistických přehledů a grafů. Následovalo porovnání s poznatky získanými rešeršemi a byl uzavřen monitoring dané lokality s vyjádřením výsledků a prokázáním souvislosti na poškození zbývající části lesního majetku a následným ukončením celého výzkumu.

## 7 Výsledky

### Zastoupení dřevin ve sledovaných lokalitách

V následujících přehledech jsou zaznamenány přepisy zdrojových tabulek vedených v terénu. Kompletní soupis dřevin a nálezů poskytuje Přehledná tabulka přílohy 1. Podrobněji se problematikou zabývá následující Příloha č. 2 - Tabulka č. 1. Z této tabulky lze získat představu o druhovém složení jednotlivých úseků. Je patrné, že nejvyšší zastoupení zde má *Quercus robur* a také *Aesculus hippocastanum*, dále *Acer platanoides*, *Picea abies*, *Tilia cordata*. Nejmenší pak *Fagus sylvatica* 'Atropunicea' jako jedinečná dřevina zámeckého parku, *Gleditsia triacanthos f. Inermis* a *Quercus robur* „Fastigiata. Jejich přítomnost tak vyjadřuje stopu po snahách někdejších tvůrců parku. V ostatních lokalitách se pak již nalézají běžné druhy dřevin jako pozůstatky jednak cílené výsadby, jednak dřeviny náletové, které se víceméně staly předmětem zkoumání náhodným výběrem. Celou tabulku znázorňuje přehledně graf č. 1.

### Zastoupení dřevin podle jednotlivých lokalit

Z celkového počtu 461 zkoumaných stromů bylo na lokalitě Golf popsáno 163 dřevin, kde velké zastoupení mají zejména *Aesculus hippocastanum* (v počtu 90) a *Quercus robur* (51), *Picea abies* (8) a *Tilia cordata* (6) a ostatní v minimální míře - *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* a *Pinus sylvestris*. Výjimečnost této lokality vězí v samotném účelu, ke kterému slouží. Alej jírovců tvoří severní a západní okraj golfového hřiště a zbytky původních - dnes solitérních dubů a lip - dotvářejí obraz dnešního hřiště. Přehledně znázorněno v Tabulce a grafu č. 2.

Východní okraj zmiňovaného hřiště je tvořen další zájmovou lokalitou, zde nazvanou Alej a je shrnuta v Tabulce a grafu č. 3. Jedná se o stromořadí především *Quercus robur* (v počtu 111), zbylé stromy do vybraného počtu 202 dřevin, tvoří *Picea abies* (33), *Pinus sylvestris* (29), *Betula pubescent*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula* a *Sorbus aucuparia*.

Tabulka a graf č. 4 zahrnuje poslední sledovanou lokalitu. Tou je areál zámeckého parku, který je ojedinělý svým umístěním na vysokém ostrohu soutoku

řeky Lužnice a říčky Smutné. Zde bylo monitorováno 96 dřevin, nejen na samotném vrcholu ostrohu, ale také dílčí vzorek stráně přilehlé k říčce Smutná. Právě na této stráni má největší zastoupení *Acer platanoides* (v počtu 24), *Fraxinus angustifolia a excelsior* (12). U samotné rozlehlé budovy zámku, před jejím vchodem se nachází ostatní dřeviny, zastoupeny zejména *Tilia cordata* (26), *T. platyphyllos* (3), *Quercus robur* (15), *Pinus sylvestris* (8) a v menší míře *Acer campestre*, *Aesculus hippocastanum* a výjimečně *Fagus sylvatica* „Atropunicea“, *Gleditsia triacanthos f. Inermis*, a *Quercus robur* „Fastigiata“.

### **Druhy poškození**

Tabulka č. 5 podává přehled jednotlivých druhů poškození z celkového množství sledovaných dřevin a v následující Tabulce č. 6 pak jejich procentuální znázornění. Zde a rovněž pak v níže uvedených grafech č. 5 a 6 lze zaznamenat, že nejvyšší podíl poškození je přičítán defoliačnímu hmyzu, zejména pak zde mají vysoký podíl škody způsobené klíněnkou jírovcovou. Na druhém pomyslném stupni poškození stojí výskyt suchých větví, způsobený vlivem přirozeného odumírání. Na celém zkoumaném území nebyly nalezeny stopy tracheomykózního chřadnutí dřevin. Výskyt suchých větví tak můžeme přičítat jak přirozenému vývoji, tak nepatrným dílem též vlivu podkorního hmyzu, který rovněž v tomto případě nehraje podstatnou roli ve zdravotním stavu dřevin. V projektu byl také dán prostor pro sledování dalších druhů vad, jako je výskyt mechu, lišejníku či dutin, trhlin, vidličnatosti, točitosti, boulovitosti či viditelné hnilobě. Kromě výše uvedených druhů poškození pak za zmínku stojí poměrně značný podíl (téměř 10 %) výskytu dutin, což lze přičítat vysokému věku dřevin na zkoumaných lokalitách.

## **7.1 Hodnocení výsledků sledované lokality "Golf"**

Zkoumaných 163 dřevin této lokality je převážně tvořeno alejí jírovců v počtu 90 stromů, tato alej tvoří severní a západní hranici samotného golfového hřiště. Ostatní dřeviny, převážně duby letní a v menší míře lípy vytvářejí svým solitérním postavením dominanty sportovního areálu. Další dřeviny tvoří funkci víceméně náhodného doprovodu výše uvedených dvou druhů. Z tabulek č. 7 a 8 a dále z níže uvedených grafů vyplývá, že největší podíl poškození v této lokalitě je způsoben



klíněnkou jírovcovou, která značně poznamenává vzhled ve větší části vegetačního období. Dále způsobuje předčasný opad listů a bylo zaznamenáno rašení listů a kvetení druhé letošní generace. Nejde o zásadní problém, avšak právě v případě růstu jírovců na hranici golfového hřiště je předčasný opad listů minimálně obtěžujícím faktorem, který klade větší ekonomické nároky na údržbu hrací plochy. Z přehledu dalších druhů poškození je patrný vyšší podíl výskytu suchých větví, který by mohl být, v případě větrného počasí, hrozbou pro hráče. Samostatnou kapitolou je výskyt houbových onemocnění. Týká se většinou solitérních dřevin na hrací ploše, i když jejich výskyt a počet není fatální.

## **7.2 Hodnocení výsledků sledované lokality "Alej"**

Toto území, ačkoliv těsně sousedí s golfovým hřištěm, skýtá zcela rozlišný ráz zejména dřevinnou skladbou. Jedná se o alej převážně dubů letních, která je pozůstatkem řízené výsadby v době založení obory. Nutno podotknout, že toto území, které bylo vybráno k účelu zkoumání zdravotního stavu dřevin, je pouhým zlomkem rozlohy a jen malým úsekem kilometrů alejí křižující rozlehlé území bývalé obory. Zkoumaných 202 stromů by tak mohlo představovat průměrný vzorek dokladující stav zbytku porostu.

Kromě samotné aleje, zde byly zahrnuty dřeviny v těsném sousedství, které poskytly pestrost dřevinného složení, protože prezentovaly biotop okraje lesa a Černického rybníka. To se odrazilo i na různorodosti výskytu patogenních hub, jak dokladují Tabulky a grafy č. 9 a 10. Z nich plyne, že nejvyšší podíl (40 %) má výskyt suchých větví, další 16 % zkoumaných dřevin prokazovalo výskyt mechů a lišejníků. Ostatní vady se pak již vyskytovaly jen v malé míře. Deset procent stromů bylo poškozeno defoliačním hmyzem, 8 % houbou v široké paletě druhů, 8 % vykazovalo vidličnatost, 5 % trhliny a dutiny a jen nepatrně (u 2 %) se vyskytovaly vady točitosti, boulovitosti a viditelné hniloby.

### 7.3 Hodnocení výsledků sledované lokality "Zámek"

Výzkum sledoval druhy poškození dřevin i u této opět zcela odlišné lokality. Bylo hodnoceno 96 dřevin, kdy 44 z nich se nachází přímo v parku před vjezdem do zámecké budovy. Tato plocha je limitována zejména geologickými dispozicemi. Další část dřevin, respektive zkoumaný vzorek, obsadila prostředí úbočí ostrohu, na kterém se zámek nachází. Pestrost složení dřevin tak odpovídá pestrosti výskytu poškození. Tabulky a grafy č. 11 a 12 opět zaznamenávají tato poškození. Je zde patrné, že největší podíl má výskyt poškození olistění defoliačním hmyzem (25 %), ale i výskyt mechu a lišejníku na 33% dřevin. Další vady se vyskytovaly v míře menší. Boulovitost 12,5 %, výskyt drobného olistění 22 %, dutiny, točitost a vidličnatou u 6 %. Nemalou míru zde má i mechanické poškození, a sice na 19 % stromů.

### 7.4 Světlost koruny

Dalším sledovaným prvkem zdravotního stavu dřevin bylo zhodnocení světlosti korun dřevin, jejíž stupeň odumření by mohl naznačit přítomnost ophiostomatálních hub.

Do zdrojové terénní tabulky byly průběžně zaznamenávány a později vyhodnoceny údaje podle stupnice světlosti koruny, kdy stupeň 0 značil strom zdravý, větve přirozeně olistěné z 81 - 100 %, stupněm 1 - strom mírně poškozený, olistěný z 56 - 80 %, stupněm 2 - strom středně poškozený, olistěný z 31 - 55 %, stupněm 3 - strom silně poškozený, olistěný z 22 - 30 %, stupněm 4 - strom odumírající s olistěním do 20 % a stupněm 4S pak strom zcela odumřelý. Tato hodnotící stupnice je přehledně znázorněna v Tabulce č. 13a přílohy. Na ni pak navazují výsledky v Tabulce 13b a Grafu č. 13 přílohy. Kde je znázorněna situace jak v jednotlivých lokalitách, tak celkový výsledek.

Zde je patrné, že v lokalitě Golf bylo ve stupni 0...92 stromů (57 %), ve stupni 1...69 stromů (42 %) a až ve stupni 4S...2 stromy (1 %).

V lokalitě Alej pak ve stupni 0... 101 dřevin (50 %), ve stupni 1...54 dřevin (27 %), ve stupni 2...25 dřevin (12 %), ve stupni 3...10 dřevin (5 %), ve stupni 4...8 dřevin (4 %) a ve stupni 4S...5 dřevin (4 %).

V lokalitě Zámek bylo ve stupni 0 hodnoceno 60 dřevin ( 63 % ), ve stupni 1...31 dřevin ( 15 % ), ve stupni 2...3 dřeviny ( 3 % ) a ve stupni 4...1 dřevina ( 1 % ).

Souhrnně lze konstatovat, že z celkového počtu zkoumaných dřevin - 461, bylo zařazeno do stupně 0...253 dřevin (55 %), do stupně 1...154 dřevin (33 %), do stupně 2... 28 dřevin (6 %), do stupně 3... 10 dřevin (2 %), do stupně 4... 9 dřevin (2 %) a do stupně 4S...7 dřevin (2 %).

Z uvedených výsledků vyplývá, že zdravotní stav dřevin z hlediska světlosti korun je vyrovnaný a že nejlépe si s nepatrným předstihem vede lokalita Zámek. Taktéž se neprojeví žádné důkazy napadení ophiostomatálními houbami. Zařazení do vyšších pozic v hodnotící stupnici tak lze přičíst přirozenému stárnutí dřevin.

## 7.5 Houbové choroby

Z hlediska výskytu ostatních patogenních hub bylo v jednotlivých lokalitách provedeno šetření, jehož výsledky jsou vyjádřeny v Tabulkách a grafech č. 14 a 15.

Bylo celkem identifikováno 16 druhů hub na pětatřiceti dřevinách, tzn. na 7,6 % všech zkoumaných dřevin. Všechny lokality byly ve výskytu hub procentuálně vyrovnané, v rozmezí od 6 do 9 %. Na jednotlivých lokalitách tak byl zaznamenán výskyt následně:

Nejvýrazněji zastoupen ohňovec statný (*Phellinus robustus*) v osmi případech a dále pak po jednom kuse - sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*) a šupinovka zhoubná (*Pholiota populnea*).

Lokalita Alej byla co do pestrosti výskytu hub nejvýznamnější. Výskyt u šestnácti dřevin (8 %) ze zkoumaných stromů. Ze široké škály zjištěných hub v tomto šetření se zde, až na dvě výjimky, vyskytovaly všechny druhy. Ve dvou případech byl přítomen rezavec pokožkový (*Inonotus cuticularis*), po jednom pak rezavec šikmý (*Inonotus obliquus*), lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum*),

březovník obecný (*Piptoporus betulinus*), šupinovka slizká (*Pholiota adiposa*), šupinovka kostrbatá (*Pholiota squarrosa*), síťkovec načervenalý (*Daedaleopsis confragosa*), pštěň dubový (*Fistulina hepatica*), ohňovec statný (*Phellinus robustus*), kotrč kadeřavý (*Sparassis crispa*), rezavec pokožkový (*Inonotus cuticularis*), ohňovec borový (*Phellinus pini*), ostropórka topolová (*Oxyporus populinus*) a padlí dubové (*Microsphaera alphitoides*).

V lokalitě Zámek bylo identifikováno celkem napadení devíti stromů (9 %) šesti druhy hub. Jednalo se o napadení dvou dřevin sírovcem žlutooranžovým (*Laetiporus sulphureus*), tří dřevin svraštělkou javorovou (*Rhytisma acerinum*) a po jedné dřevině šupinovkou slizkou (*Pholiota adiposa*), pštěněm dubovým (*Fistulina hepatica*), ohňovcem statným (*Phellinus robustus*) a šupinovkou kostrbatou (*Pholiota squarrosa*). V této lokalitě je nutné připomenout, že v samotném zámeckém parku čítajícího čtyřicet čtyři dřevin, se vyskytovaly pouze v jednom případě sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), šupinovka slizká (*Pholiota adiposa*) a svraštělka javorová (*Rhytisma acerinum*). Svraštělka javorová byla zaznamenána ve sto procentech zde rostoucích javorů. Oproti tomu, na stráni pod zámkem a na lokalitě Alej, která je součástí bývalé obory, odsud vzdálené cca pět kilometrů, se na zde rostoucích javorech svraštělka nevyskytovala.

## 8 Závěr

Úkolem této diplomové práce bylo v teoretické části předložení literárního přehledu o zájmové oblasti Panství Bechyně, jednotlivých druzích poškození a znalosti patogenních hub. V praktické části pak bylo cílem zhodnocení zdravotního stavu dřevin na základě výskytu široké škály vad a napadení hmyzem, zejména však patogenními houbami.

Celkem bylo monitorováno 461 stromů na třech vytypovaných odlišných lokalitách. Tabulky a grafy byly zpracovány v programu Microsoft Excel.

Bylo zjištěno, že nejvíce dřevin (57 %), bylo poškozeno defoliačním hmyzem, a to v lokalitě Golf. Tento výsledek je jednoznačně ovlivněn množstvím jírovců napadených klíněnkou jírovcovou. Dalším výrazným, a v tabulce a grafu č. 19 jasně zřetelným, je výskyt suchých větví (40 %), tentokrát v lokalitě Alej. Oproti tomu lokalita Zámek má prvenství ve výskytu mechů a lišejníků (33 %). Zde ovšem je tento výsledek ovlivněn situací na úbočí lokality, nikoli na jeho hlavní, reprezentativní části.

Z hlediska výskytu patogenních hub bylo celkem identifikováno 16 druhů na třiceti pěti dřevinách. Výskyt patogenních hub byl vyrovnán na všech lokalitách v rozmezí 6 - 9 % všech sledovaných dřevin. Nejčastěji byly dřeviny infikovány ohňovcem statným (*Phellinus robustus*) na lokalitě Golf, svraštělkou javorovu (*Rhytisma acerina*) a sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*) na lokalitě Zámek a nejvýznamnějším patogenem lokality Alej byl pstřeň dubový (*Fistulina hepatica*).

Jednoznačně lze konstatovat, že výskyt patogenních hub není na zkoumaných lokalitách významný, že odpovídá průměrnému, přirozenému výskytu. Také ostatní zkoumané vady se nijak nevymykají průměru a běžné situaci za daných klimatických a geografických podmínek.

## 9 Seznam použité literatury

### Bibliografie:

BÖHM, Č., 1981: *Okrasné dřeviny*, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 312 s., ISBN 07-005-081-04/45

BUKÁČEK, R., a kol., 2012, *Územně analytické podklady ORP Tábor*, Žďár nad Sázavou, Studio B+M, 197 s., Zadavatel MěÚ Tábor

ČERNÝ, A., 1976: *Lesnická fytopatologie*, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 347 s.,

ČERNÝ, A., 1989: *Parazitické dřevokazné houby*, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 104 s., ISBN 07-135-89-04/40

ČÍŽKOVÁ, D.; MACEK, V. 2006: *Lesnická fytopatologie*, Česká zemědělská univerzita, Praha: 48 s., ISBN 80-213-1475-3, s. 5-21

DREYER, E., DREYER W. 2004: *Stromy a keře* 1. vydání v češtině, Praha- Plzeň: Dobrovský-Beta , 222 s. ISBN 80-7306-133-3

GREGOROVÁ, B., a kol., 2006, *Poškození dřevin a jeho příčiny*. 43. ZO ČSOP, Praha: 504 s., ISBN 80-86064-97-2 (AOPK, Praha)

HARTMANN, G., NIENHAUS, F., BUTIN, H. 2001: *Atlas poškození lesních dřevin: diagnóza škodlivých činitelů a vlivů*, 1. vydání v češtině, Praha: Brázda , 517 barevných foto. ISBN 80-209-0297-X

HIEKE, K., 1984: *České zámecké parky a jejich dřeviny*, 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 464 s., ISBN 07-036-084-04/40

HIEKE, K., 1978: *Praktická dendrologie 1*, 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 533 s., ISBN 07-082-78-04/44

HIEKE, K., 1978: *Praktická dendrologie 2*, 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 560 s., ISBN 07-105-78-04/44

- HIEKE, K., 1984: *České zámecké parky a jejich dřeviny*, 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 464 s., ISBN 07-036-084-04/40
- KNÍŽEK, M., Disertační práce: Diagnostické klíče hospodářsky významných druhů druhů čeledi kůrovcovitých (*Coleoptera: Scolitidae*), ČZU Praha, 2006
- KRAJÍČ, R., a kol., 2000, *Bechyně – historické město nad Lužnicí*, 1. vydání, Bechyně: MěÚ Bechyně, 179 s., ISBN 80-238-5575-1
- KRÜSSMANN, G., 1978: *Praktická dendrologie 1*, 1. české vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 533 s., ISBN 07-084-78-04/45
- KRÜSSMANN, G., 1978: *Evropské dřeviny*, 1. české vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 533 s., ISBN 07-084-78-04/45
- KŘÍSTEK, J., a kol., 2002, *Ochrana lesů a životního prostředí*, Matice lesnická spol.s.r.o. Písek: 386 s., ISBN 80-86271-08-0
- LESINFO, *Lesní hospodářský plán pro LHC Panství Bechyně*, 2012, Rudolfská 84, 370 01 České Budějovice
- NIENHAUS, F., BÖHMER, B., BUTIN, H. 1998: *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin*. 3. vydání, 1. vydání v češtině, Praha: Brázda, 287 s. ISBN 80-209-75-9
- NOVÁK, V.J., STARÝ B., HROZINKA, F. *Atlas hmyzích škůdců lesních dřevin: učební pomůcka pro lesnické školy*. 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974, 127 s.
- PEŠKOVÁ, V., 2016: *Habilitační práce*, ČZU Praha, 225 s., 17/560
- PEŠKOVÁ, V.; ČÍŽKOVÁ, D. 2015, *Lesnická fytopatologie*, Česká zemědělská univerzita, Praha: 109 s., ISBN 978-80-213-2603-3
- RUTOVÁ, V., 2016, Bakalářská práce, *Zdravotní stav dubů na hrázích vybraných rybníků na Třeboňsku*, ČZU Praha, 51 s.
- ŠLECHTA, J., 2008, *Vzpomínky na Černickou oboru*, České Budějovice: Kopp nakladatelství, 98 s., ISBN 978-80-7232-356-2
- ŠTURSA, J., 2000: *Stálezelené dřeviny*, 1. vydání, Praha, Aventinum, 223 s., ISBN 80-7151-126-9

VĚTVIČKA, V., 2000: *Stromy a keře*. 1. české přepracované vydání, Praha: Aventinum, 288 s., ISBN 80-7151-133-1

WOLF, R., a kol., 1976: *Naše obory*, 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 253 s., ISBN 07-021-76-04/55

FOTO: archiv útvaru ochrany lesa VÚLHM  
(P. Kapitola, M. Knížek, J. Liška)

### **Internetové zdroje:**

URBAN, J., Článek v *Lesnické práci*, 11/00, 2000, K příčinám nadměrného hynutí borovice černé.

Dostupné na WWW:

[www.lesprace.cz/casopis...79.../k-pricinam-nadmerneho-hynuti-borovice-cerne](http://www.lesprace.cz/casopis...79.../k-pricinam-nadmerneho-hynuti-borovice-cerne)

PEŠKOVÁ, V., SOUKUP, F., KNÍŽEK, M., Leták LOS: Biotičtí škodliví činitelé na borovici a sucho, 2016

Dostupné na WWW:

[www.vulhm.cz/sites/files/soubory/24\\_LOS/.../2016\\_LOS\\_letak\\_BO\\_a\\_sucho.pdf](http://www.vulhm.cz/sites/files/soubory/24_LOS/.../2016_LOS_letak_BO_a_sucho.pdf)

MRKVA, R., Článek v *Lesnické práci*, 4/04, 2004, Kalamitám kůrovců lze čelit vyšší odolností lesa proti chřadnutí

[www.lesprace.cz/.../kalamitam-kurovcu-lze-celit-vyssi-odolnosti-lesa-proti-chradnuti](http://www.lesprace.cz/.../kalamitam-kurovcu-lze-celit-vyssi-odolnosti-lesa-proti-chradnuti)

ZAHRADNÍK, P., KNÍŽEK, M., Článek *Lesnické práce*, 12/31/2000: Lýkožrout vrcholkový

Dostupné na WWW:

[www.mzp.cz/ris/ais-ris-info-copy.nsf/.../140b3eb87863628fc12569c6004d8bce?](http://www.mzp.cz/ris/ais-ris-info-copy.nsf/.../140b3eb87863628fc12569c6004d8bce?)

KNÍŽEK, M., ZAHRADNÍK, P., LOS, Článek *Silvarium*, 2004: Kůrovci na jehličnanech

Dostupné z WWW:

[http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2004/2004\\_kurovci.pdf](http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2004/2004_kurovci.pdf)