

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Katedra aplikované fyziky a techniky

Vady a škůdci dřeva

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

PaedDr. Alena Poláchová, Ph.D.

Autor:

Lukáš Rejžek

Anotace:

Bakalářská práce popisuje vady dřeva a biologické dřevokazné škůdce. U vad dřeva jsou vysvětleny příčiny vzniku a jejich vliv na opracovatelnost a využitelnost materiálu. V kapitolách o dřevokazném hmyzu a houbách jsou uvedeny nejvýznamnější druhy škůdců, jejich vývoj ve dřevě, úroveň poškození a okrajově i možnosti preventivní ochrany, případně likvidace škůdce. Text je doplněn obrázky. K praktickému využití ve výuce na ZŠ i SŠ slouží dvoudílná prezentace. Součástí práce je také sbírka vad dřeva a požerků dřevokazného hmyzu.

Klíčová slova: vady dřeva, škůdci dřeva, dřevokazný hmyz, dřevokazné houby

Abstract:

This bachelor thesis describes defects in wood and wood-decaying biological pests. For wood defects are explained causes of formation and their impact on the workability and usability of the material. The chapters on insects and wood-rotting fungi are mentioned the most important kinds of pests, their development in the wood, the level of damage and marginally possibilities of prevention or pest control. The text is accompanied by pictures. A two-part presentation serves for practical use in teaching at primary and secondary schools. The work also includes a collection of defects in wood and wood-boring insect grub holes.

Keywords: wood defects, wood pests, wood-destroying insects, wood-decaying fungi

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 20.4.2014

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Velké poděkování patří v první řadě PaedDr. Aleně Poláčkové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, ale hlavně za ochotu a trpělivost, bez níž by práce nevznikla. Poděkování patří také všem, kteří mě při práci podporovali a kteří pomohli radou, skutkem či vzorkem.

OBSAH

Úvod	8
A Vady dřeva	9
1. Růstové vady	10
1.1 Suky	10
1.2 Trhliny	15
1.3 Vady tvaru kmene	19
1.3.1 Křivost	19
1.3.2 Sbíhavost	20
1.3.3 Boulovitost	21
1.3.4 Zbytnění oddenku	21
1.3.5 Kořenové náběhy	22
1.3.6 Zploštění tvaru kmene	23
1.4 Vady struktury dřeva	24
1.4.1 Dvojitá dřev	24
1.4.2 Excentrická dřev	25
1.4.3 Závitek	26
1.4.4 Zárůst	26
1.4.5 Zásušek	27
1.4.6 Točitost vláken	28
1.4.7 Smolník	29
1.4.8 Prosmol	29
1.4.9 Reakční dřev	30
1.4.10 Svalovitost	31
1.4.11 Nepravé jádro	32
2. Ostatní vady	34

B Škůdci dřeva	37
3. Dřevokazný hmyz	38
3.1 Tesaříkovití	41
3.2 Červotočovití	50
3.3 Hrbohlavovití	55
3.4 Kůrovcovití	58
3.5 Jádrolodovití	65
3.6 Lesanovití	68
3.7 Pilořitkovití	71
4. Dřevokazné houby	74
4.1 Charakteristika dřevokazných hub	74
4.2 Výběr nejvýznamnějších druhů dřevokazných hub	79
4.2.1 Dřevomorka domácí	79
4.2.2 Houževnatec šupinatý	81
4.2.3 Koniofora sklepní	82
4.2.4 Outkovka pestrá	83
4.2.5 Pórnatka Vaillantova	84
4.2.6 Trámovka plotní	85
4.3 Dřevokazné houby – závěr	87
Závěr	88
Seznam obrázků	89
Seznam použitých zdrojů	92

Cíle práce:

- Přehledně a srozumitelně popsat problematiku vad dřeva a škůdců dřeva.
- Doplnit text vhodnými obrázky.
- Sestavit vzorkovnici vad dřeva a hmyzích požerků pro výukové účely.
- Vytvořit prezentaci pro výukové účely.

ÚVOD

Ve své bakalářské práci se zabývám problematikou vad a škůdců dřeva. Zaměřil jsem se nejen na výčet a popis jednotlivých vad a škůdců, ale také na vliv, který mají na kvalitu a využitelnost dřevní suroviny, okrajově zmiňuji i základní zásady ochrany a prevence. K doplnění teoretických poznatků jsem sestavil sbírku vzorků, obsahující nejčastější dřevní vady a hmyzí požitky. Vytvořil jsem také prezentaci vhodnou k výuce.

Zpracování a užívání technických materiálů má své problémy. U běžných kovů jde například o korozi, u plastů o problémy ekologické. U dřeva je to právě výskyt vad, jeho zranitelnost během růstu, skladování, zpracování a používání jako hotového výrobku či konstrukce. Všechny tyto skutečnosti je třeba brát v úvahu, když se snažíme o co nejvyšší (nejhospodárnější) využitelnost dřeva jako suroviny.

Při návštěvě prodejny palivového dřeva mě proto překvapila skutečnost, že zde bylo štípáno z mohutných výřezů kvalitního dřeva listnáčů bez jakýchkoli náznaků vad kmene či vad struktury dřeva. Bylo mi řečeno, že zákazníci chtějí topit jen "pěkným" dřevem. Z tohoto "pěkného" dřeva by však byl i pěkný nábytek...

Dřevo patřilo od nepaměti k nejdůležitějším materiálům, užívaných člověkem. I v dnešní době, plné plastů, má své nenahraditelné místo. Přesto, že je dřevo surovinou obnovitelnou, jeho cena se neustále zvyšuje a naneštěstí zdaleka ne všude se dbá na obnovu lesů. Právě proto je v našem zájmu získat vždy co nejvyšší výtěžnost a vyhnout se nevhodnému nakládání se dřevem. Vzhledem k výrazně jednoduššímu zpracování dřeva oproti kovům a vzhledem k jeho nesrovnatně nižší ekologické zátěži na životní prostředí by bylo nanejvýš vhodné, využívat jej tam, kde je to možné, v co největším rozsahu.

Je to právě snadné zpracování dřeva, které z něj činí ideální materiál pro výuku technické výchovy na ZŠ. Při nácviku ručního obrábění může vyučující žákům ukázat některé vady dřeva, případně i požitky hmyzu.

A VADY DŘEVA

Vady dřeva jsou nejrůznější makroskopické odchylky struktury dřevní hmoty od běžné struktury dřeva bez vad. Tyto odchylky zpravidla zhoršují mechanické vlastnosti, opracovatelnost a vzhled dřeva.

Vždy je třeba si uvědomit, že dřevo, na rozdíl od plastů, kovů a některých dalších materiálů, nemá zdaleka stejnorodou stavbu. Každá naše dřevina se skládá z jarního a letního dřeva, ovšem v různém poměru. Letní dřevo je vždy tvrdší než jarní. Dřevní vlákna nikdy nejsou rovná jako přímky, podobně kmen stromu nikdy nemá přesně kuželovitý tvar.

I přes to, že je dřevo materiál snadno obrobitelný, nacházejí se v něm téměř vždy určité vady, které práci s ním více či méně znesnadňují a na jejich výskytu také záleží, na co můžeme daný materiál využít.

Největší skupinou vad jsou vady růstové. Vznikají během života stromu a jsou přirozenou součástí masivního dřeva. Vždy mají nějakou funkci, nebo vznikají jako reakce na různé namáhání či poškození. Mezi růstové vady zahrnují suky a trhliny (i když trhliny často vznikají až při sušení dřeva). Dále dvě velké skupiny vad – vady tvaru kmene, jež jsou rozpoznatelné už na živých stromech (vznikají nejčastěji v závislosti na stanovišti růstu stromu, klimatických podmínkách nebo různých poškozeních) a vady struktury dřeva, které jsou zpravidla jen lokální, často odhalitelné až po rozřezání kulatiny.

V krátké závěrečné kapitole jsou zařazeny ostatní vady, vzniklé většinou činností člověka během růstu stromu, těžbě a manipulaci s ním. Zahrnul jsem i některá poškození, způsobená rostlinami a živočichy, nepatřícími mezi dřevokazný hmyz a houby.

Problematiku vad dřeva nejlépe a nejpodrobněji popisuje zdroj [3] a rovněž zdroj [16], který z předchozího vychází a obsahuje navíc velké množství obrázků.

1. RŮSTOVÉ VADY

Do růstových vad patří vady, které vznikají během života stromu, vznikají ve dřevě přirozenou cestou (zpravidla bez zásahu člověka), jako reakce na podmínky stanoviště, kde dřevina roste, na extrémní meteorologické podmínky (silné mrazy, vítr), na různá poškození, nebo jsou nutné pro život stromu.

1.1 Suky

Suk je základ živých, nebo pozůstatek odumřelých větví (obr. 1), je obrostlý dřevem, jehož vlákna jsou kvůli němu vychýlená. Tato oblast s vychýlenými vlákny se označuje jako závitok nebo závitková zóna, jak je uvedeno v [3]. Závitok je možné řadit mezi vady struktury dřeva. Jde o zcela přirozenou a nezbytnou vadu. Strom bez větví by nebyl stromem.

Suky mají vlastní letokruhy a jsou zpravidla tvrdší než okolní dřevo, bývají barevně odlišené (obvykle tmavší). Negativně ovlivňují mechanické a fyzikální vlastnosti dřeva a ztěžují opracování, zejména ruční – při práci s dlátem či hoblíkem.



Obr. 1 – Pozůstatek větve

Suky můžeme dělit podle několika kritérií:

- a) podle původního nasazení větví na kmen: jednotlivé (obr. 2)
přeslenové (obr. 3)
skupinové (obr. 4)
- b) podle vzhledu na ploše řeziva: oválné
kruhové
křídlové (obr. 5, nebo motýlovité = dva křídlové
suky naproti sobě - časté u borovice)



Obr. 2 – Zdravý suk



Obr. 3 – Přeslenovitě uspořádané suky, převzato a upraveno z [16]



Obr. 4 – Skupinové suky



Obr. 5 – Křídlový suk

- c) suky na hranách řeziva: boční (v boční ploše řeziva – zejm. u prken a fošen)
 hranové (obr. 6)
 pronikající (suk prochází oběma plochami, ne ale hranou)
- d) podle stavu dřevní hmoty suku [3]: zdravé (obr. 2)
 nahnilé (méně než 1/3 plochy tvoří hniloba)
 shnilé (více než 1/3 plochy tvoří hniloba, obr. 6, 7 a 9)
- e) podle soudržnosti suku s okolní dřevní hmotou: srostlé (živé větve, obr. 2)
 nesrostlé (obr. 8)
 vypadavé (obr. 9)
- f) podle velikosti lze rozlišovat: malé (do 15 mm průměru)
 střední
 velké (průměr nad 40 mm)



Obr. 6 – Hranový suk (shnilý)



Obr. 7 – Shnilý suk



Obr. 8 – Nesrostlý suk (višeň)



Obr. 9 – Vypadavý suk

g) podle místa výskytu v kmeni stromu [3, 16]:

vnitřní (v dolní, oddenkové části stromu, nejsou na povrchu vidět)

zarostlé (ve střední části kmene, jsou rozpoznatelné podle drobných boulí na povrchu – “vypuklin“ – obr. 10)

vnější (hlavně v horní části kmene, vycházejí na povrch – větve a zbytky větví)

Obecně platí, že u jehličnanů je suků více, ale bývají menší než suky listnatých dřevin [3]. Záleží na velikosti a množství větví.



Obr. 10 – Zarostlý suk, převzato a upraveno z [16]

V průběhu růstu stromu vznikají nové větve a ty nejnižší umístěné postupně hynou a usychají, až nakonec odpadnou. Jak strom pozvolna přirůstá do šířky, nové vrstvy dřeva postupně místo, kde bývala větev, zcela překryjí. Tak vznikají suky vnitřní a zarostlé. Tyto suky mají obvykle při zpracování dřeva tu nevýhodu, že se mohou rozlamovat a vypadávat, zůstává pak po nich prázdné místo (obr. 11 vlevo). Prostřednictvím odumřelých větví se mohou do dřeva oslabeného stromu dostat houbové infekce a způsobit jeho odumření. Proto by se měly při odřezávání větví vzniklé rány zatříť ochranným nátěrem.



Obr. 11 – Otvor po suku a zátka

Suky snižují výtěžnost dřeva, resp. kvalitu pilařského sortimentu (řeziva), které se pak musí zařazovat do nižších jakostních kategorií. Zhoršují mechanické i technologické vlastnosti dřeva (zejména pevnost, pružnost, ohýbatelnost, ...). Dále znesnadňují obrábění, rychleji otupují nástroje a snižuje se kvalita povrchu obráběného materiálu. Navíc mohou suky vyletovat z pracovní plochy dřevoobráběcích strojů a tím ohrožovat obsluhu.

V [16] se uvádí, že četnost jejich výskytu lze částečně snižovat vhodnými péstebními podmínkami během růstu stromu, a že správně rozvrženým požezem kulatiny na pile lze snižovat plošný rozsah suků na ploše řeziva.

Zdaleka ne vždy jsou pro nás suky nežádoucí. Jsou-li zdravé a nevypada-
vé, mohou zvyšovat estetickou hodnotu dřeva např. na obkladech, dřevěných
podlahách či stropích, někdy i na nábytku.

Z plochy materiálu lze suk odstranit k tomu určeným vrtákem – sukovníkem. Vzniklý otvor se následně zalepuje dřevěnou zátkou, které se vyrábí zátkovníkem. Zátka by měla mít stejnou barvu jako opravovaný materiál a stejný průběh vláken (obr. 11 vpravo).

Při popisu suků jsem vycházel ze zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [3 a 16].

1.2 Trhliny

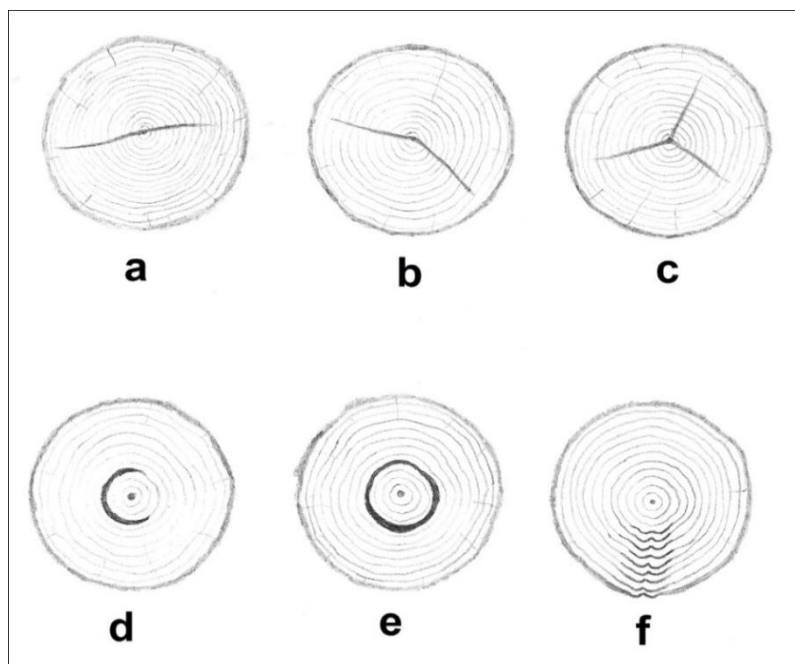
Trhliny jsou násilně od sebe oddělené vrstvy dřevních vláken. Jde o porušení celistvosti dřeva a tudíž o závažnou vadu, která výrazně snižuje pevnost, ohýbatelnost a další vlastnosti dřeva a tím i možnosti jeho využití.

Podle doby vzniku rozlišujeme trhliny vzniklé v rostoucím stromě, nebo v pokáceném a zpracovávaném dřevě. Zařazení trhlín mezi vady vzniklé během růstu tedy není přesné, rozhodl jsem se tak hlavně kvůli přehlednosti.

Trhliny ve dřevě rostoucího stromu:

a) středové (dřeňové)

Procházejí dření (nebo její těsnou blízkostí) a mohou být *jednoduché*, *lomené* nebo *křížové* (obr. 12). Podobné rozdělení je uvedeno v [16] – jednoduché dřeňové trhliny (obr. 12a) a složené dřeňové trhliny (obr. 12b, c). Vznikají z důvodu vnitřního napětí ve dřevě (rozdíl mezi vlhkostí středových a obvodových vrstev dřeva); mechanickým namáháním (ohýbání stromu větrem); negativními klimatickými podmínkami (extrémní sucho); pádem stromu na zem [16].

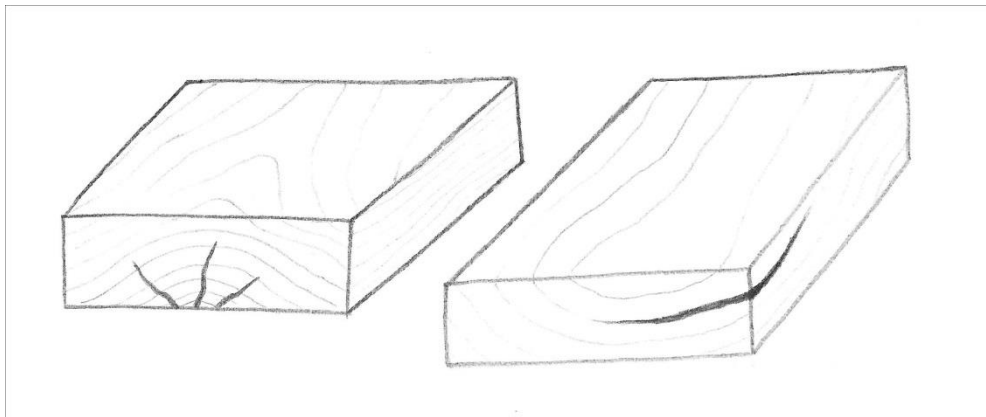


Obr. 12 – Trhliny na příčném řezu, a) jednoduchá dřeň. trhlina, b) lomená dřeň. trhlina, c) křížová dřeň. trhlina, d) částečná odlupčivá trhlina, e) úplná (kruhová) odlupčivá trhlina, f) mrazová trhlina

Jak je uvedeno v [16], nejčastěji se vyskytují u starých silných (prosychajících) stromů, dále též u stromů křivých a stromů s točitostí vláken.

b) odlupčivé trhliny

Vznikají mezi letokruhy a podle [3] mívají značný rozsah ve směru délky i obvodu letokruhu (obr. 12, 13 a 14). Jsou to trhliny **vnitřní** (stejně tak trhliny středové). V [3] jsou rozděleny na **obloukové** (částečné – do 3/4 obvodu – obr. 12d) a **kruhové** (úplné – obr. 12e) odlupčivé trhliny.



Obr. 13 – Trhliny na čelní ploše řeziva, vlevo středové trhliny, vpravo odlupčivá trhlina

c) vnější trhliny

Mrazové – vznikají během silných mrazů, nejčastěji v oddenkové (spodní) části kmene, strom se je snaží zacelit novými letokruhy a tím vzniká „mrazová lišta“ (někdy označovaná jako „kýla“ [16], obr. 12f a 15).



Obr. 14 – Odlupčivá trhlina (uprostřed)



Obr. 15 – Mrazová trhlina

Výsušné – vznikají v důsledku nadměrného sucha, mohou být různě hluboké. Nejčastěji však vznikají výsušné trhliny u zpracovaného dřeva (na řezivu, výřezech, tyčovíně,...), proto je podrobněji zmiňuji níže.

Vnější trhliny mohou vznikat také zásahem blesku.

Trhliny v pokáceném a zpracovaném dřevě:

Vznikají při sušení dřeva, nejčastěji na čelech – **čelní trhliny** (obr. 16), někdy i na jiných plochách nebo na rozích řeziva – **odlupčivé trhliny**. Tyto trhliny vznikají, když jsou ve dřevě vrstvy s různou vlhkostí – například na čele řeziva a v jeho středové vrstvě jsou během sušení různé hodnoty vlhkosti. Je to dáno tím, že na čele vysychá řezivo nejrychleji. Rozdíl vlhkostí vede ve dřevě k pnutí (napětí) a pokud tyto síly překročí mez pevnosti, dochází ke vzniku výsušných trhlín.



Obr. 16 – Výsušné trhliny (dřeňová lomená)

„Velikost a rozmístění trhlin závisí především na rychlosti vysychání a jeho rovnoměrnosti, druhu dřeviny a velikosti sortimentu, stupni odkornění, době uskladnění a způsobu ochrany.“ [16]

Jejich vzniku můžeme z větší části nebo zcela zabránit dodržáním pravidel sušení, buď přirozeným sušením v hráních, nebo umělým v sušárnách.

K omezení vzniku trhlin např. na čelech trámů u dřevěných střešních konstrukcí lze použít speciální kovové S-profily, které se zarážejí do dřeva, kvůli jeho zpevnění. Je také možné opatřit ohrožené čelní plochy ochranným nátěrem, čímž se zabrání změně vlhkosti.

Při popisu trhlin jsem vycházel ze zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [3 a 16].

1.3 Vady tvaru kmene

Jako vady tvaru kmene se označují výraznější tvarové odchylky od optimálního tvaru (tím by byl kužel s velmi malou sbíhavostí). Každá větší odchylka od tohoto optimálního tvaru znamená při kácení, odkorňování a zpracování kmenů větší či menší potíže, přinejmenším práci navíc. Nevýhodou je též menší výtěžnost a zařazení zpracovaného materiálu do nižší jakostní třídy. Vady tvaru kmene lze omezit vytvořením příznivých pěstebních podmínek a péčí o porost.

1.3.1 Křivost

Křivostí rozumíme odchýlení podélné osy kmene od pomyslné přímky (obr. 17). Vzniká nejčastěji vlivem vnějšího prostředí, v němž strom roste.

Jde především o sluneční světlo, převládající směr větru, sněhové zatížení větví či nerovnost a kvalitu půdy. Zakřivení kmene může způsobit také nesprávná péče o mladé lesní porosty, poškození výhonu stromu hmyzem nebo zvěří a rovněž dědičnost. [16]

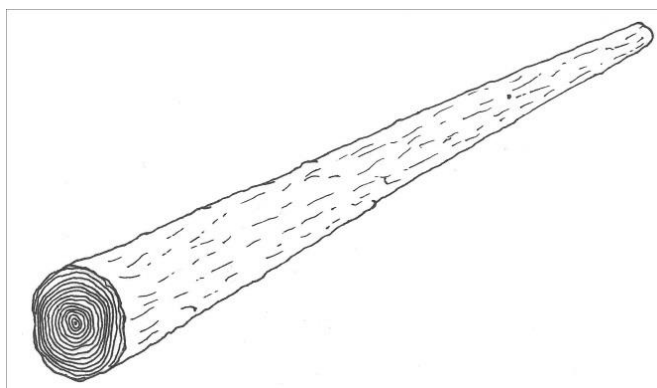


Obr. 17 - Křivost

Vada se může vyskytnout u všech druhů dřevin, jak se uvádí v [16], nejčastěji u borovice, modřínu a mnoha listnáčů. Křivost způsobuje problémy při pořezu kulatiny, při výrobě dých a snižuje výtěžnost.

Křivost rozlišujeme jednoduchou a několikanásobnou – podle počtu ohybů. Čím více ohybů, tím horší je zpracování vytěženého kmene. Výtěžnost křivé kulatiny se zvyšuje při pořezu – kmen se řeže na kratší části, než je běžné a výsledný sortiment se zařazuje do nižší jakostní třídy.

V [2] jsou uvedeny některé další typy křivosti, jako např. tzv. bajonetový růst, jehož dvojitou podobu a zároveň vidličnatost znázorňuje obr. 17 vpravo. Vidličnatost je též běžnou vadou tvaru kmene. Vyskytuje se zejména u listnatých dřevin a má podobný význam jako křivost.



Obr. 18 – Sbíhavost kmene

1.3.2 Sbíhavost kmene

Sbíhavost kmene = zužování kmene směrem k vrcholu. Jde o přirozený jev, za vadu se považuje, je-li větší než 1cm na 1 metr délky (podle [3 a 16]). Velká sbíhavost snižuje výtěž, aby byly ztráty menší, krátí se kulatina podobně jako u křivých stromů na kratší výřezy.

Obecně vykazují větší sbíhavost spíše listnaté dřeviny. Záleží přitom nejen na druhu dřeviny, ale také na kvalitě stanoviště, na měřené části kmene (spodní oddenková část a vrcholek stromu mají sbíhavost větší); roli hraje taktéž to, zda roste strom v hustém porostu nebo jednotlivě na volném prostranství (případně na okraji lesa) – právě u volně rostoucích stromů dochází k větší sbíhavosti. [16]

1.3.3 Boulovitost

Jako boulovitost se označuje lokální rozšíření průměru kmene v podobě různě velkých a tvarovaných nádorů. Jak se uvádí v [3], vznikají přílišným rozrůstáním buněčné tkáně stromů vlivem různých podráždění, např. mechanického poškození, poškození mrazem, a rovněž působením hub a bakterií. U jehličnatých dřevin mohou být vzniklé nádory prosyceny pryskyřicí.

Podle [16] může mít dřevo v místě boule buď normální (běžnou) strukturu, nebo esteticky velmi zajímavou svalovitou strukturu, která je ceněna a využívána např. uměleckými truhláři a řezbáři. Svalovitou strukturu (svalovitost) popisují mezi vadami struktury dřeva.

Boule s běžnou strukturou se ale považují jako vada a při zpracování kulatiny se vyřezávají [16]. Vadu lze řadit také mezi vady struktury dřeva (rakovina).



Obr. 19 - Boulovitost

1.3.4 Zbytnění oddenku

Zbytnění oddenku je výrazné rozšíření průměru a objemu kmene v jeho oddenkové (spodní) části. Může se vyskytnout u všech druhů dřevin. V [16] se uvádí, že je způsobeno zvýšenou činností kambia v reakci na nepříznivé podmínky stanoviště (svah, kamenitá půda, převládající směr větru).

Struktura dřeva bývá v místě zbytnění normální, v [16] se uvádí, že může být i mírně zvlňená, tedy esteticky zajímavější. Nicméně tato vada působí problémy při těžbě a zpracování dřeva, kvůli svému nestandardnímu tvaru, proto musí být rozšíření kmene zredukováno, čímž se zvyšuje poměr odpadu vzhledem k využitému materiálu. Problém se může rovněž řešit pořezem spodní části kmene na kratší výřezy.

Po obvodu může mít zbytněný oddenek tvar kruhovitý či oválný, nebo nepravidelný s různými laloky [16].



Obr. 20 – Zbytnění oddenku, převzato a upraveno z [16]

1.3.5 Kořenové náběhy

Tato vada může být někdy zaměněna s vadou předchozí, vzniká z podobných příčin (strom se snaží o pevnější uchycení v půdě). Je typická pro dřeviny s plochým (mělkým) kořenem, u nás hlavně pro smrk. Nežádoucí rozšíření na oddenkové části kmene se seřízne do vhodného tvaru.



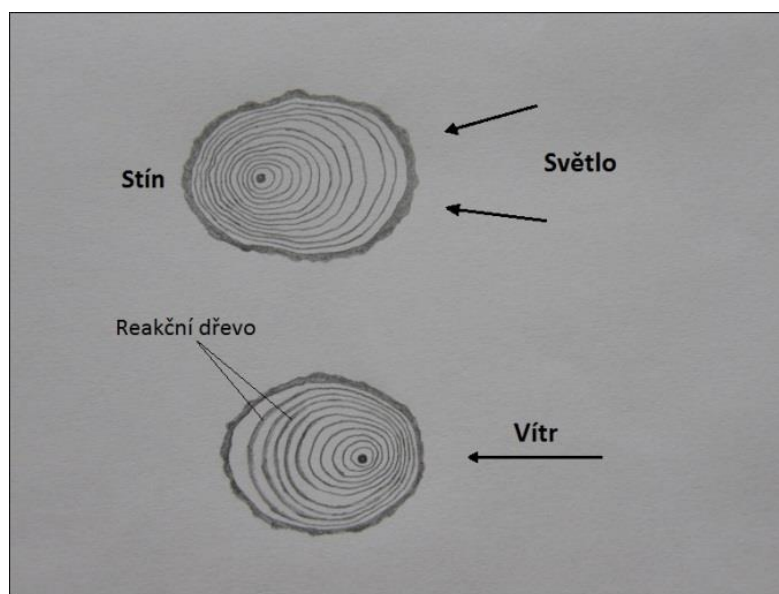
Obr. 21 – Kořenové náběhy

1.3.6 Zploštění tvaru kmene

„Zploštěním tvaru kmene rozumíme oválný tvar kmene na jeho příčném průřezu“ [16]. Je nejčastěji způsoben klimatickými podmínkami stanoviště, konkrétně převažujícím směrem větru a převažujícím směrem dopadu slunečních paprsků (další příčiny vzniku jsou popsány v [16]). V obou případech dochází k excentrickému umístění dřeně. Je to způsobeno tím, že na závětrné straně kmene přirůstají širší roční přírůstky dřeva (letokruhy), než na straně vystavené větru. Podobně u stromu, který je z jedné strany trvale zastíněn, přirůstají širší letokruhy na té straně, jež je vystavena slunečnímu záření.

Na straně s většími přírůstky vzniká u jehličnanů tzv. reakční dřevo tlakové, u listnáčů na straně vystavené působení větru vzniká reakční dřevo tahové [3]. Reakční dřevo je popsáno v kapitole o vadách struktury dřeva.

Tuto vadu mohou doprovázet i jiné, často křivost kmene, nebo např. dvojitá dřeň (též vada struktury dřeva). Vzhledem k tomu, že prakticky žádný kmen nemá čistě kruhový průřez, považuje se zploštění kmene za vadu až tehdy, je-li výrazné. V takovém případě je opět ztíženo zpracování kmene, navíc reakční dřevo má omezenější možnosti využití.



Obr. 22 – Zploštění tvaru kmene

Při popisu vad tvaru kmene jsem vycházel ze zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [2, 3 a 16].

1.4 Vady struktury dřeva

Vady struktury dřeva jsou různé odchylky od běžné stavby dřevní hmoty, která je sama o sobě značně nestejnorodá. Často jsou to vady, které odhalíme až po rozřezání dřeva (smolník, prosmol, nepravé jádro, ...), jindy jsou to vady, jež můžeme odhalit už při pohledu na živý strom (rakovina, zásušek, dvojitá dřeň).

V naprosté většině případů znamenají tyto vady snížení jakosti dřeva, jakož i jeho mechanických a estetických vlastností, proto jsou zpravidla nežádoucí.

Výskytu těchto vad lze částečně předcházet během růstu stromů péčí lesníků, kteří mladé stromy kontrolují, ošetřují a horší kusy odstraňují.

Mezi vady struktury dřeva patří:

1.4.1 Dvojitá dřeň

Dvojitá (někdy i vícenásobná) dřeň občas bývá na jednom konci zploštělé kulatiny. Každá dřeň má přitom své vlastní letokruhy a obě jsou pak ještě obklopené letokruhy společnými (obr. 23). Jak je uvedeno v [3], dochází k tomu srůstem dvou blízko sebe rostoucích stromů, nebo poškozením terminálního pupenu (pupen na vrcholku stromu, který zajišťuje jeho výškový růst), což způsobuje vidličnatost neboli dvoják (obr. 24).



Obr. 23 – Dvojitá dřeň



Obr. 24 – Vidličnatost

Tato vada se může vyskytnout u všech dřevin, podle [3] může být vada i dědičná, např. u jasanu.

Dvojitá dřeň způsobuje oválný nebo jiný tvar kmene – viz vady tvaru kmene. Kromě nepravidelného průběhu a šířky letokruhů doprovází tuto vadu často zárost (zarostlá kůra), někdy i hniloba. Dvojitá dřeň je navíc častou příčinou vzniku vnitřních trhlin, jak je uvedeno v [16].

Využití dřeva s dvojitou dření je problematické, vhodné jen na sortiment nižší jakostní třídy. Výskyt takových stromů se eliminuje vhodnou pěstební péčí.

1.4.2 Excentrická dřeň

Excentrická dřeň doprovází zploštění tvaru kmene (viz vady tvaru kmene, kde jsou popsány důvody vzniku a další údaje). Jedná se o výrazné odchýlení dřeně od geometrického středu na příčném řezu dřevem, s čímž souvisí také různá šířka letokruhů (obr. 25).



Obr. 25 – Excentrická dřeň, převzato a upraveno z [16]

1.4.3 Závitek (závitková zóna)

Závitek je lokální vychýlení letokruhů v okolí suků a smolníků, označuje se též jako závitková zóna (obr. 26). Má nepříznivý vliv na kvalitu povrchu obráběné plochy, při ručním obrábění způsobuje zakusování nástroje nebo naopak ztěžuje jeho průnik do materiálu.



Obr. 26 – Závitková zóna v okolí suku

1.4.4 Zárost

Zárost je odumřelá část dřeva nebo kůry, resp. dutina, vyplněná odumřelým dřevem nebo kůrou, kterou částečně nebo zcela překrývají vrstvy nově přirůstajícího dřeva. Vada vzniká při poranění vnějších vrstev stromu. Růstem stromu dochází k částečnému (obr. 27) a později úplnému zakrytí (obr. 28) poškozeného místa, je zde však zvýšené nebezpečí napadení dřevokaznými houbami i hmyzem.



Obr. 27 – Částečný zárost



Obr. 28 – Úplný zárost

V okolí zárostu dochází k vychýlení letokruhů – závitek. Zárost často doprovází dvojitou dřeň, mnohdy ho ale objevíme až po rozříznutí dřeva.

Jak je uvedeno v [16], vyznačuje se dřevo v okolí zárostu sníženou kvalitou a porušenou celistvostí. Vzhledem k nebezpečí napadení biologickými škůdci by se měly poraněné stromy z lesa odstraňovat.

1.4.5 Zásušek

Zásušek má mnoho společného se zárostem. Je to rovněž odumřelá vrstva dřeva, která vznikne jeho poraněním a poškozením vrstvy kambia. Poškození vzniká nejčastěji mechanicky, v [16] jsou uvedeny další příčiny, jako biologičtí škůdci, působení žáru či extrémní mráz. Na kmeni se projeví jako prohlubenina, nezakrytá nebo jen částečně zakrytá kůrou (obr. 29). Tím, že není poškozené místo chráněno kůrou, dochází k jeho vysychání, což vede k poškození stromu. Ten je při tom vystaven nebezpečí napadení biologickými škůdci, jako na obrázku. U zásušku (na rozdíl od zárostu) nedochází k úplnému zahojení. Vada spíše napomůže odumření stromu.



Obr. 29 – Zásušek

1.4.6 Točitost vláken

Točitost vláken je šroubovitě odchylení směru dřevních vláken od podélné osy. U řeziva a dýh se vada nazývá odklon vláken, jak je uvedeno v [3].

Jako vada se počítá, je-li odklon vláken 5 - 10% (malý), 10 – 33,3% (větší), nebo nad 33,3% (velký). Někdy ji lze pozorovat už na živém stromě v podobě spirálovitě rozmístěných trhlin v kůře. Příčiny vzniku těchto vad nebyly zatím zcela objasněny, roli však mohou hrát podmínky stanoviště (např. kamenitá půda). Může se objevit u všech druhů dřevin. [3]

Točitost vláken je dosti častá vada, která snižuje mechanickou pevnost dřeva (v [3] je konkrétně uvedeno, že při 15% odklonu vláken se snižuje pevnost dřeva v tlaku o 20%, v tahu dokonce až o 50%) a ztěžuje opracování. Znamená to omezenou využitelnost takového materiálu, především je-li odchylení velké, není vhodné použití ke konstrukčním účelům. Řezivo z takového materiálu se křiví, bortí a praská. Při zpracování dřeva se rozlišuje levotočivý a pravotočivý směr odklonu. [3]

Výskyt vady lze omezit jen částečně vhodnými péstebními podmínkami a péčí o stromy [3].



Obr. 30 – Točitost vláken, převzato a upraveno z [16]

1.4.7 Smolník

Smolník je úzká dutina na rozhraní letokruhů, částečně nebo úplně vyplněná pryskyřicí. Má obvykle čočkovitý tvar, na tangenciálním řezu je to plochá prohlubeň, obsahující pryskyřici (obr. 31 a 32).

Smolníky vznikají u jehličnatých dřevin s pryskyřičnými kanálky. Jak je uvedeno v [3], příčinou vzniku je narušení kambiální vrstvy poraněním, vzniklým nejčastěji namáháním stromu prudkým větrem nebo zatížením větví sněhem.

Přítomnost smolníků zhoršuje vzhled dřeva, narušuje jeho celistvost a ztěžuje opracování. Pryskyřice může znečišťovat nástroje a způsobuje problémy při lepení a hlavně při povrchové úpravě nátěrovými hmotami. Řezivo obsahující smolníky se používá k druhořadým účelům, nebo na skryté části výrobků tak, aby nenarušovalo estetiku celku. Někdy se pryskyřice vyškrabává a dutina zatmelí, lze také smolník odstranit a otvor zalepit dřevěnou záplatou (tzv. člunkem), podobně jako u suků.



Obr. 31 – Smolník

1.4.8 Prosmol

Prosmol je oblast dřeva nadměrně prosycená pryskyřicí. Jak je uvedeno v [3], vzniká poblíž poraněných míst, vzniklých těžbou pryskyřice, poškozením některými druhy hub, nebo živočichy. Takové místo je tmavší než okolní dřevo a na čerstvém řezu příjemně voní pryskyřicí. Vzniká u jehličnatých dřevin s pryskyřičnými kanálky.

Prosmoly zvyšují hustotu dřeva a jeho trvanlivost. Změna mechanických a fyzikálních vlastností není příliš výrazná, problematická je vlastnost pryskyřice odpuzovat vodu a také nátěrové hmoty. Velké množství prosmolů v kmeni živého stromu má nepříznivý vliv na jeho správný růst. [16]

Smolníky i prosmoly vznikají jako ochranná reakce stromu na různá poškození. Na obr. 32 je zobrazen smolník s vysušenou pryskyřicí a v jeho okolí výrazný prosmol.



Obr. 32 – Smolník a prosmol



Obr. 33 – reakční dřevo (tlakové), převzato a upraveno z [16]

1.4.9 Reakční dřevo

Reakční dřevo vzniká jako reakce kmene a větví na mechanické namáhání větrem, sněhem, hmotností koruny nebo také při křivosti kmene. Má nejčastěji tvar půlměsíce (u větví může být obsaženo téměř po celém obvodu). Takové dřevo poznáme podle výrazně širších letokruhů, v nichž má velké zastoupení tvrdší a tmavší dřevo letní na úkor dřeva jarního (u jehličnanů). U listnatých dřevin je reakční dřevo naopak zpravidla světlejší, jak je uvedeno v [3].

U jehličnanů hovoříme o reakčním dřevě tlakovém, neboli o **křemenitosti**. Zónu tlakového reakčního dřeva nacházíme na závětrné straně stromu a na spodní straně větví. [3]

U listnatých dřevin vzniká reakční dřevo tahové, které má podobnou strukturu jako to tlakové (letní dřevo bývá ale světlejší) a zóny reakčního tahového dřeva se nachází na návětrné straně, u větví na jejich horní části. [3]

Reakční dřevo doprovází více či méně excentrická dřeň a nerovnoměrný tvar na příčném řezu.

Výskyt reakčního dřeva narušuje strukturu materiálu. Přesto, že je reakční dřevo značně tvrdší, hustší a vykazuje vyšší pevnost v tlaku i ohybu (v [3] je uvedena až o 100% vyšší tvrdost, o 15 až 40% vyšší hustota a až o 31% zvýšená pevnost v tlaku), považuje se jako vada. Má totiž sníženou pružnost a hlavně se při prosychání bortí. [3]

Reakční dřevo lze proto využívat jen omezeně, např. na prvky namáhané na tlak či na výrobu DTD, jak je uvedeno v [16].

1.4.10 Svalovitost

Svalovitost je vada struktury dřeva, která způsobuje zvlněný, zakřivený, nebo podobně odchýlený průběh dřevních vláken. Podle [16] se vyskytuje nejčastěji v oddenkové části tvrdých listnatých dřevin.

Příčina vzniku vady není zcela jasná, např. u habru se považuje jako dědičná vada. Na kmenech lze vadu pozorovat jako zvlnění povrchu (obr. 34 vlevo), při zpracování kulatiny na řezivo vzniká na dřevě často velmi pěkná kresba a takový materiál je vyhledávaný pro dekorační účely (obr. 34 vpravo). Opracování značně svalovitého dřeva je obtížné. [3 a 16]



Obr. 34 – Svalovitost (vlnitost vláken), převzato a upraveno z [16]

1.4.11 Nepravé jádro

Nepravé jádro je vada struktury dřeva, postihující listnaté stromy, nejčastěji buk, břízu, javor, ale i další (na obr. 35 jeřáb). Objevuje se ve středových vrstvách dřeva (vyzrálé dřevo, nebo střední část běle) a vyznačuje se tmavší barvou. Oblast nepravého jádra nebývá ohraničena letokruhem.

Nepravé jádro vzniká při narušení fyziologických procesů ve dřevě, nejčastěji jako důsledek poranění, poškození hmyzem, houbami, mrazem a také přirozeným stárnutím stromu. Poškozením vniká do dřeva vzduch. Samotný vznik vady způsobuje odumírání parenchymatických buněk, tmavé zbarvení má na svědomí oxidace tříslovin v odumřelých buňkách, cévy se ucpávají thylami. [3]

Z počátku nesnižuje nepravé jádro mechanické vlastnosti dřeva, v pozdějších fázích se ale mění na hnilobu. Dokud je nepravé jádro zdravé (bez hniloby), lze ho ve dřevozpracujícím průmyslu omezeně využívat.

U stromů, které jsou poškozeny na více místech, dochází k splynutí několika samostatných nepravých jader v jeden nepravidelný obrazec.

Na příčném řezu kmenem stromu mohou mít takové obrazce různý tvar, buď víceméně kruhovitý – jednoduchý (obr. 35), dvojitý, mozaikovitý (směs více jader, obr. 36), nebo paprskovitý (hvězdicovitý, či plamencový - obr. 37).



Obr. 35 – Jednoduché nepravé jádro (jeřáb)



**Obr. 36 – Mozaikovitě nepravé jádro (buk),
převzato a upraveno z [16]**



Obr. 37 – Plamencově nepravé jádro (bříza)

Při popisu vad tvaru kmene jsem vycházel ze zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [3, 7 a 16].

2. OSTATNÍ VADY DŘEVA

Mezi ostatní vady dřeva jsem zahrnul vady, jež nepatří k žádné z hlavních kategorií vad růstových, vyskytují se jen zřídka a nemají proto obvykle velký význam. Jsou to vady způsobené člověkem i přírodními činiteli. Tato poškození snižují výtěžnost dřeva a mohou být místem, kudy do stromu vniknou dřevokazní škůdci.

Cizí předměty bývají někdy zarostlé v kůře nebo ve dřevě, kam se dostaly převážně činností člověka. Jde nejčastěji o kovové předměty – hřebíky (obr. 38), dráty, střepiny, kulky, nebo též kameny, beton atd. Jedná se o lokální poškození, je však velmi nebezpečné při zpracování dřeva, kdy může zničit nástroje a ohrozit obsluhu. K zjišťování kovových předmětů se používají detektory kovu.

Zuhelnatění vzniká působením ohně, nebo zásahem blesku.



Obr. 38 – Cizí předmět

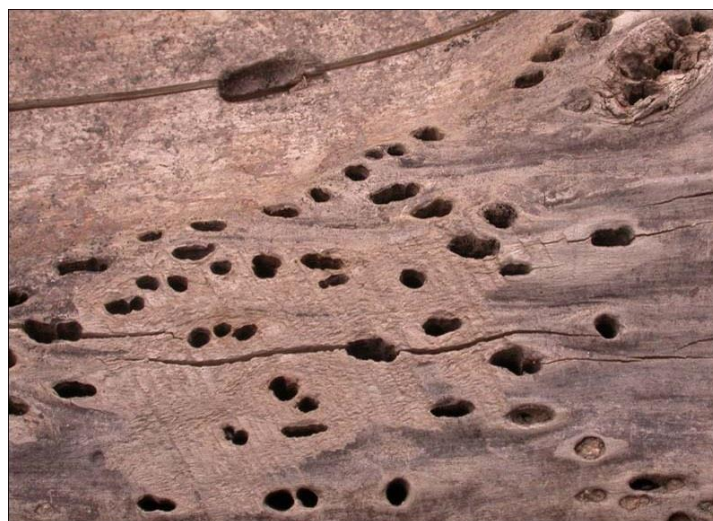
Mechanická poškození mohou mít různou podobu a mohou vznikat různým způsobem, často je zaviní člověk. Může jít o odření kůry, záseky do kme-
ne, zářezy pilou, výrobní trhliny (obvykle vznikají pádem káceného stromu na
zem), nedořez a vytrhaná vlákna rovněž vznikají při těžbě a zpracování.

Na stanovištích, kde jsou stromy vystaveny zvýšenému namáhání silným
větrem, námraze a zátěži mokrého sněhu, dochází často k poškození koruny
stromu. Hlavní větve, vrchol stromu či různě velká část koruny se může ulomit. Jak
je uvedeno v [11], pokud není poškození příliš velké, může strom postupně
regenerovat.

Poškození ptactvem způsobují datlovití ptáci, když vysekávají ze stromu
larvy hmyzu. V kmeni po nich zůstávají různě velké otvory, někdy může strom
vypadat jako prostřílený kanónem a je tím pádem značně znehodnocený.

Poškození zvěří je u nás způsobeno především parožím vysoké zvěře,
nebo okusem mladých stromů. Tato poškození pak mohou vést ke vzniku
některých výše uvedených vad.

Parazitické rostliny vytvářejí svými kořeny otvory ve dřevě (obr. 39) a vy-
sávají z něj živiny a vodu. Nejznámější rostlinou, parazitující na dřevě, je jmelí,
které roznáší ptáci, živící se jeho bobulemi. Podobnou rostlinou je ochmet.
Poškozené bývají jen větve, vada tedy nemá velký význam.



**Obr. 39 – Poškození parazitickými rostlinami,
převzato a upraveno z [16]**

Při popisu ostatních vad dřeva jsem vycházel ze zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [3, 11 a 16].

B ŠKŮDCI DŘEVA

Biologičtí škůdci dřeva se dělí na dvě hlavní skupiny – **dřevokazný hmyz** a **dřevokazné houby**. Přitom hmyz i houby působí v řadě případů ve dřevě společně, někdy přímo v symbióze.

Autor v [9] odhaduje, že biologičtí škůdci znehodnotí asi 10% z veškerého skladovaného a zpracovaného dřeva a že průměrně napáchají větší škody dřevokazné houby (starší údaj v [1] hovoří 10% ztrátách vytěženého dřeva, připadajících jen na dřevokazné houby). Z toho důvodu je velmi žádoucí chránit dřevo nejen přirozenou cestou (skladování v suchém prostředí, mimo zdroj otevřeného ohně; vhodným řešením dřevěných konstrukcí apod.), ale je-li to potřeba i chemicky.

Dřevokazný hmyz a houby jsou za škůdce považovány jen z pohledu člověka. V přírodě však hrají důležitou úlohu při rozkladu starých, oslabených nebo odumřelých stromů a tím podporují přirozený koloběh života dřevin.

V následujících kapitolách jsem se zaměřil na obecné charakteristiky daných skupin škůdců a na popis vybraných nejvýznamnějších zástupců.

3. DŘEVOKAZNÝ HMYZ

Stromy jsou hostiteli velkého množství hmyzu, který zdaleka nenapadá pouze dřevo. Poškozovány jsou mladé sazenice (např. klikoroh borový), kořeny (kovařící, chrousti, ...), jehličí a pupeny (obaleči, bekyně mniška, pilatky, ...), řada druhů poškozuje listy, plody, kůru, lýko (zejména kůrovci a tesařící).

Tato poškození a výskyt škůdců, kteří je způsobují, se snaží eliminovat zejména lesníci, pečující o porosty. Intenzivní činnost výše zmíněného hmyzu má často za následek odumření stromů, zejména pokud je poškozováno lýko, kořeny, listy a jehlice. Takové poškození totiž narušuje fyziologické procesy uvnitř stromu – škůdci, kteří je způsobují, se označují jako fyziologičtí. Škůdce, kteří poškozují zejména dřevní hmotu, označujeme jako technické. Řadu druhů lze však zařadit víceméně do obou kategorií. Množství hmyzu se živí i dřevem tlejícím. Dutiny stromů často slouží jako hnízdo mravencům, včelám, vosám, atd.

Ve své práci se zaměřuji přednostně na hmyz, poškozující dřevní hmotu (dřevokazný hmyz), tedy zejména na technické škůdce. Výjimkou je lýkožrout smrkový, náš neznámější kůrovec, který sice samotné dřevo nepoškozuje, ale během tzv. kůrovcových kalamit způsobuje odumření celých částí lesního porostu.

Vývoj dřevokazného hmyzu ve dřevě začíná, když samičky nakladou vajíčka pod šupinky kůry, do trhlinek dřeva, nebo do předem připravených matečných chodeb. Z vajíček se vylíhnou larvy (housenky) a právě larvy mají převážně na svědomí vznik chodbiček (požerků ve dřevě). Neplatí to u hmyzu, jehož larvy se živí podhoubím symbiotických hub. Zde vytváří síť chodbiček zejména dospělé samičky a vylíhlé larvy pak konzumují podhoubí, rostoucí na stěnách chodbiček. Larvy chodbičky prodlužují jen nepatrně. Typickým představitelem této skupiny hmyzu je dřevokaz čárkovaný.

Když larvy dorostou do patřičné velikosti, najdou si vhodné místo pro zakuklení (obvykle si zhotoví dutinku, která se označuje jako kuklová kolébka) a zakuklí se. Vylíhlí dospělí jedinci následně opustí dřevo tzv. výletovým otvorem. Mnohdy jsou to právě až výletové otvory, které upozorní na napadení dřeva (podle otvorů lze též alespoň přibližně určit, o jaký hmyz se jedná).

Dospělý dřevokazný hmyz (alespoň zástupci, kterými jsem se zabýval) je charakteristický pohlavním dimorfismem – samičky se vzhledově liší od samečků. Nejčastěji se to projevuje různými odchylkami ve stavbě těla (např. u tesaříků mají samečci delší tykadla [12]) nebo ve zbarvení, vždy se však liší průměrnou velikostí (samečci jsou o něco menší, nejčastěji přibližně o 1/5 až 1/3).

Život dospělých brouků bývá krátký, často ne více než 1 měsíc, někteří dospělci se však vylíhnou během sezóny, přezimují a až příští rok se rozmnožují. Déle obvykle žijí larvy – někdy jen několik měsíců, ale často i několik let. Ze sledovaných zástupců mohou žít nejdéle larvy tesaříka krovového – jsou-li málo příznivé podmínky, tak až přes 10 let, jak je uvedeno v [12].

Známa je vysoká plodnost hmyzu – samičky běžně kladou desítky, stovky, někdy i tisíce vajíček. Díky přírodní rovnováze se však jen zlomek z nich vyvine v dospělý hmyz. Přispívá k tomu mimo jiné také populace různých druhů hmyzích parazitů, kteří kladou svá vajíčka do larev a dalších vývojových stádií dřevokazného hmyzu (jmenovat lze např. lumky, lumčíky či chalcidky, jak je podrobně popsáno v [12]). Parazitický hmyz je jedním z přirozených nepřátel dřevokazného hmyzu a v případě přemnožení některých škůdců může být s úspěchem využit jako prostředek ke snížení jejich populace.

V následující části, popisující jednotlivé zástupce dřevokazného hmyzu, jsem využil zejména podrobnou práci prof. Urbana (Ochrana dřeva I: hlavní hmyzí dřevokazní škůdci), podle níž jsem sestavil přehled nejvýznamnějších zástupců a z níž jsem převzal nejvíce informací, včetně údajů o ochraně dřeva. Rozměry, časové údaje a další konkrétní hodnoty jsem rovněž převzal z tohoto zdroje, není-li uvedeno jinak.

Na Urbanovu práci navazuje Svatoň (zdroj [11]), který popisuje druhy hmyzu, kterým se předchozí autor nevěnoval, více prostoru však věnuje dřevokazným houbám a konstrukční ochraně. Vhodnými, i když stručnějšími zdroji informací jsou také [4] a starší [13]. Nejstarší zdroje [5 a 6] poskytují spíše základní informace a využíval jsem je hlavně pro porovnání. Zdroj [8] je věnován výhradně tesaříkům, postrádal jsem však vyobrazení jednotlivých druhů.

Přehled vybraných druhů dřevokazného hmyzu:

Tesaříkovití (<i>Cerambycidae</i>)	tesařík krovový tesařík fialový tesařík skladištní
Červotočovití (<i>Anobiidae</i>)	červotoč proužkovaný červotoč umrlčí
Hrbohlavovití (<i>Lyctidae</i>)	hrbohlav parketový
Kůrovcovití (<i>Scolytidae</i>)	dřevokaz čárkovaný dřevokaz bukový lýkožrout smrkový
Jádrohlodovití (<i>Platypodidae</i>)	jádrohlod dubový
Lesanovití (<i>Lymexylanidae</i>)	lesan hnědý
Pilořitkovití (<i>Siricidae</i>)	pilořitka velká

Skutečně nejrozšířenější z těchto škůdců jsou tesaříci, červotoči a kůrovci. Platí to přinejmenším o lesích a skladovaném dřevě v našem kraji, kde jsem prováděl sběr vzorků a pozorování.



Obr. 40 – Požerky kůrovců na vnitřní straně kůry

3.1 Tesaříkovití

Čeď tesaříkovitých je velmi početná (v [4] je uvedeno pro ČR přes 200 druhů, všechny jsou popsány v [8]) a zahrnuje jak brouky malé (několik mm), tak ty u nás největší (5 až 6 cm – tesařík zavalitý - obr. 41, tesařík obrovský). Většina tesaříkovitých potřebuje ke svému vývoji oslabené stromy, ležící kmeny, nebo skladované dřevo, někteří žijí i ve dřevě zpracovaném (tesařík krovový). Poškození dřeva a kůry způsobují larvy tesaříků, které v něm žijí obvykle několik let, některé druhy až 10 let i více (tesařík krovový).

Nejvýznamnější podčeďí jsou tesaříci (např. tesařík obecný, smrkový, modřínový, zavalitý, dubový, krovový, fialový, skladištní, ...), méně významní jsou kozlíčci (např. kozlíček hvozdník, smrkový, topolový, ...).

K podrobnému popisu jsem vybral tři zástupce, kteří jsou v [12] uvedeni jako nejvýznamnější a nejrozšířenější škůdci dřeva – tesařík krovový, tesařík fialový a tesařík skladištní. (Pozn.: larvy a kukly těchto tří druhů jsou si podobné, proto jsem kompletní sadu obrázků přiřadil jen k jednomu – tesaříku skladištnímu.)



Obr. 41 – Tesařík zavalitý

3.1.1 Tesařík krovový

Popis škůdce [12]:

Tesařík krovový je nejrozšířenější a **nejnebezpečnější hmyzí škůdce zpracovaného jehličnatého dřeva**. Rozšířen je na velké části zeměkoule a působí značné škody. Brouci jsou 7-25 mm dlouzí, nejčastěji šedočerní (obr. 42) až černí, někdy červenohnědí. Samečci jsou asi o třetinu menší než samičky a mají delší tykadla. Dorostlé larvy tesaříka krovového jsou dlouhé asi 15-22 mm, bílé, s tmavou hlavou (obr. 43).

Vývojový cyklus [12]:

Dospělé brouky vidáme nejčastěji v období od června do srpna. Samičky kladou podlouhlá vajíčka (až 2 mm) pomocí výsuvného kladélka, až 2 cm hluboko do otvorů a štěrbin ve dřevě. Průměrně nakladou kolem 200 vajíček. Dospělí brouci žijí jen krátce, po spáření a naklazení vajíček brzy hynou, nepřijímají žádnou potravu.



Obr. 42 – Tesařík krovový, převzato a upraveno z [17]



Obr. 43 – Larvy tesaříka krovového, převzato a upraveno z [18]

Z nakladených vajíček se asi po 2 až 3 týdnech vylíhnou larvy a začnou pronikat do dřeva. Zpočátku vykusují chodby v měkčím jarním dřevě, těsně pod povrchem. Starší larvy pronikají hlouběji. Jak se larvy krmí, postupně se chodbičky mění v plošné požerky. Konzumují zpravidla bělové dřevo, jádrové dřevo jen výjimečně, což odpovídá vzorkům požerků, které jsem měl k dispozici, kde bylo bělové borové dřevo silně poškozeno, ale jádro zůstalo nedotčené. U dřevin bez jádra pronikají postupně až k dřeni, poškozují tedy materiál v celém jeho průřezu. Nepoškozují povrch dřeva, proto je jejich přítomnost ve dřevě těžko odhalitelná.

Za příznivých podmínek trvá vývoj larev jen dva roky, běžně spíše 3 až 4 roky, ale v krajních případech může trvat i 10-15 let.

Úspěšný vývoj larev je závislý na vlhkosti dřeva i okolního vzduchu a na jeho teplotě. Ideální podmínky jsou asi při 30% vlhkosti dřeva a teplotě vzduchu 28-30°C. Ve dřevě vysušeném pod 10% vlhkosti larvy nepřežívají. V zaživacím ústrojí mají larvy symbiotické mikroorganismy, které jim pomáhají s trávením dřevní hmoty.

Dorůstající larvy se soustřeďují při okraji napadeného dřeva a vytvářejí si dutinky k zakuklení. Po 2 až 4 týdnech se líhnou mladí brouci, kteří ještě několik dní čekají, než se jim zpevní tělo. Dřevo opouštějí výletovými otvory.

Škodlivost [12]:

Tesařík krovový napadá nejčastěji dřevostavby a dřevěné střešní konstrukce (na obr. 44 detail poškozeného trámu), méně pak interiérové prvky jako masivní nábytek, dveře, schodiště,... Jeho široké působení umožňuje hojně používání bělového dřeva, jež má vyšší výživovou hodnotu a je proto brouky vyhledáváno. Dlouhodobé působení tohoto škůdce může vést k významnému snížení statické pevnosti dřevěné konstrukce a hrozí tak její zřícení.



Obr. 44 – Požerky tesaříka krovového

Ochrana před škůdce [12]:

Tesařík krovový vyhledává výhradně bělovou část dřeva. Nejjednodušší prevencí proti němu je proto používání dřeva jádrového v co možná největším rozsahu. Obvykle to ale není možné, je tedy potřeba ošetřit dřevo chemickou impregnací.

Nejúčinnější je tlaková impregnace (impregnační látka proniká hlouběji), lze využít i snadnější beztlakovou impregnaci. Impregnace dřeva se provádí ve specializovaných závodech (hromadně), ale jednoduché způsoby (nátěry, postřiky) můžeme aplikovat přímo na stavbě. Nutností je použití pouze schválených preparátů, které nejsou toxické pro člověka a životní prostředí.

Zjistíme-li přítomnost tesaříka v dřevěné konstrukci, je třeba bezodkladně zajistit desinsekci. Lze ji provádět plynováním dřeva (fumigací) pomocí toxických plynů (pouze odborní pracovníci). Metoda je účinná i proti většině druhů dřevokazných hub.

Existuje také řada fyzikálních způsobů ošetření napadeného dřeva. Patří k nim desinsekce horkým vzduchem, gama zářením, ultrazvukem, rentgenovým zářením či vysokofrekvenčním elektrickým polem.

3.1.2 Tesařík fialový

Popis škůdce [12]:

Tesařík fialový je nejvýznamnější škůdce **neodkorněného jehličnatého dřeva**. Napadá především skladované neodkorněné dřevo, často také špatně zpracované dřevěné konstrukce s místy ponechanou kůrou, někdy i odumírající nebo odumřelé stromy. Vyhýbá se čerstvě pokáceným stromům, které jsou pro něho příliš vlhké. Osobně jsem ho našel v uskladněném palivovém dřevě (obr. 45).



Obr. 45 – Tesařík fialový

Tesařík fialový je hojně rozšířen po severní polokouli, je to plochý brouk, 8 – 18 mm dlouhý, nápadný svým obvykle tmavomodrým až modrofialovým kovově lesklým zbarvením. Larvy jsou bílé s tmavou hlavou, lehce zploštělé a na bocích mají drobné nažloutlé chloupky (obr. 46). Před zakuklením bývají 16-26 mm dlouhé.

Brouci, které jsem našel v palivovém dřevě, měli typické tmavomodré zbarvení (obrázek) a byli málo aktivní. Jeden se opakovaně pokoušel uletět, let byl ovšem těžkopádný, pomalý a na krátkou vzdálenost (10 až 12 m). Odchyčení tesaříci skladištní byli o poznání aktivnější a čile pobíhali.

Vývojový cyklus [12]:

S dospělými brouky se v přírodě setkáváme od května do srpna, nejčastěji v druhé půli června. U brouků, jež se líhnou v budovách, hrají roli individuální podmínky těchto budov (hlavně teplota a vlhkost vzduchu). Brouci tesaříka fialového mají rádi teplo a světlo, jsou proto aktivní právě za pěkných dnů. Po spáření kladou samičky bílá, asi 1,7 mm dlouhá vajíčka do štěrbin v kůře jehličnanů. Brzy po vykladení brouci hynou.

Asi po 2 až 3 týdnech se z vajíček vylíhnou larvy – obvykle mezi červnem a srpnem. Po vylíhnutí se larvy prokousávají kůrou a vykusují chodbičky, převážně v lýku. Dorůstající larvy vytvářejí plošné požerky, které kromě lýka a přilehlých korních pletiv zasahují i několik milimetrů do dřevní vrstvy. Chodbičky mají barvu okolního materiálu a jsou vyplněny jemnými drtinkami a trusem, larvy je nečistí. Larvám stačí k vývoji 10 až 15% vlhkost, nedostatek vody jsou si schopny samy kompenzovat. K životu nezbytně nepotřebují dřevo, dokáží se vyvinout i ve vrstvách odhozené kůry.



Obr. 46 – Larva a plošný požerok, převzato a upraveno z [19]

Vývoj larev probíhá poměrně rychle, za dobrých podmínek jeden rok, jinak dva roky, zřídka déle. Dorostlé larvy si před zakuklením vytvářejí kuklové kolébky (komůrky), které vykusují několik centimetrů hluboko ve dřevě (asi 1-4 cm). Kuklí se obvykle v květnu a červnu. Přibližně dva až tři týdny po zakuklení se vylíhnou brouci.

Škodlivost [8 a 12]:

Tesařík fialový napadá prosychající neodkorněné či špatně odkorněné dřevo jehličnatých dřevin (na listnatých byl nalezen jen výjimečně), především na skladech dřeva, případně na dřevěných konstrukcích, kde je přítomna kůra.

Larvy působí nejprve jen nepatrné povrchové poškození dřeva, až těsně před kuklením se prokousávají několik cm do dřeva, čímž poškozují jeho obvodovou část. V [8] je rovněž uvedeno, že škůdce napadne pouze materiál s alespoň místy ponechanou kůrou, pokud však larvy podkorní pletiva vyčerpají, pokračují konzumací dřeva a způsobené poškození je pak podobné jako u tesaříka krovového.

Ochrana před škůdce [12]:

Před Tesaříkem fialovým dřevo nejsnáze chráníme jeho včasným odkorněním, případně zajištěním takové vlhkosti, která škůdci nebude vyhovovat – vysušením nebo naopak zvýšením vlhkosti. Preventivní ochranu lze zajistit rovněž chemickými přípravky, napadené dřevo se ošetřuje podobně jako u tesaříka krovového.

3.1.3 Tesařík skladištní

Popis škůdce [8 a 12]:

Tesařík skladištní je hlavním škůdce neodkorněného dřeva tvrdých listnatých dřevin. Žije prakticky po celé Evropě, ve střední Evropě je to hojný škůdce. Nejraději obývá teplé a suché listnaté lesy v nížinách. Velmi často se vyskytuje na skladovaném užitkovém a palivovém dřevě.

Dospělí tesaříci skladištní jsou 6 až 18 mm dlouzí brouci s úzkým a plochým tělem (obr. 47). Délka tykadel přesahuje u samečků délku těla, u samic nikoli. Tělo brouků bývá rezavohnědé, krovky mohou být různě zbarveny, obvykle odstíny žlutohnědé, jindy tmavé s modrým, zeleným či fialovým nádechem, někdy

i dvoubarevné. [12] Jedinci, které jsem pozoroval, měli tělo zbarvené červenohnědě a krovky světlehnědé, nebo tmavé, na konci přecházející do černomodra (obrázek).

Larvy se podobají předchozím druhům, jsou protáhlé, asi 9 až 20 mm dlouhé, zřetelně článkované (obr. 48).



Obr. 47 – Tesařík skladištní



Obr. 48 – Larva, převzato a upraveno z [17]

Vývojový cyklus [12]:

S brouky tesaříka skladištního se setkáváme nejčastěji v červnu a červenci, kdy se rojí, v závislosti na klimatických podmínkách. Brzy po vylétnutí se brouci páří a samičky pak kladou vajíčka do štěrbin v kůře odumřelých, odumírajících nebo již pokácených listnatých dřevin (především na dub, buk, jírovec a ovocné stromy, někdy i na jiné).

Z vajíček se zhruba po dvou týdnech líhnou larvy a začnou pronikat do lýkové a kambiální vrstvy. Jak larvy rostou, poškozují obvykle i vrchní vrstvu dřeva do hloubky několika mm, záleží na tloušťce kůry a lýka. Chodby jsou vyplněné drtinkami a nepronikají na povrch kůry.

Vývoj larvy probíhá ve vhodném prostředí rychle, rok po vylíhnutí se larvy kuklí. K zakuklení si většinou vykusují dutinku uvnitř dřeva, čímž poškozují jeho horní vrstvu. Stádium kukly trvá asi dva týdny (obr. 49). Mladí brouci setrvají ve dřevě několik dní a pak se prokoušou na povrch, kde vytvoří nápadný výletový otvor (obr. 51).

V napadeném palivovém dřevě (hrušeň) o průměru necelých 15 cm a délce přibližně 24 cm jsem našel osm larev. Požerky byly plošné, zasahovaly asi 1 až 1,5 mm do dřeva. Podkorní pletiva již byla z velké části vyčerpána.



Obr. 49 – Kukla, převzato a upravení z [17]



Obr. 50 - Požerky



Obr. 51 – Výletové otvory

Škodlivost [12]:

Tesařík skladištní napadá nejčastěji neodkorněné dřevo tvrdých listnatých dřevin (výjimečně byl nalezen v dřevě jehličnanů), vyhledává usychající stromy nebo pokácené kmeny, výřezy, palivové dříví i řezivo s obsahem kůry. Vyhovují mu také hromady kůry vzniklé při odkorňování. Největší škodu způsobují larvy před zakuklením, kdy se zpravidla prokusují do horní vrstvy dřeva.

Ochrana před škůdцем [12]:

Nejlepší prevencí proti tomuto škůdci je odstranění kůry (a její likvidace), pokud to není žádoucí, lze využít insekticidní přípravky.

3.2 Červotočovití

Červotoči jsou drobní, avšak významní škůdci. Tuto čeleď brouků zastupuje na světě kolem 1600 druhů, jak je uvedeno v [12], u nás asi 63. Jde o drobné až středně velké brouky, mající většinou podlouhlé tělo, nejčastěji hnědě, červenohnědě až černě zbarvené. Jejich hlava je svrchu překryta hrudním štítem a zbytek těla kryjí tvrdé krovky. Vzhledem a velikostí se podobají kůrovcům. Larvy jsou bělavé, srpcovitě prohnuté, připomínají ponravky.

Většina červotočovitých se živí odumřelými rostlinami, někteří houbami, šiškami, potravinami či organickými látkami. Mnoho druhů žije v odumřelých nebo odumírajících stromech, nemají však velký význam. [12]

Mnohem nebezpečnější jsou červotoči, kteří se živí poloopracovaným a zpracovaným dřevem. Jsou to významní techničtí škůdci, rozsah jimi způsobených škod bývá srovnáván s poškozením, napáchaným tesaříkem krovovým. [12]

U nás nejrozšířenější je červotoč proužkovaný, velký význam má také o něco větší červotoč umrlčí. Oba druhy jsou podrobněji popsány níže. Dalšími významnějšími zástupci jsou červotoč peřenitý, červotoč kostkovaný (napadají převážně dřevo listnatých stromů) a červotoč hnědý (poškozuje jehličnany).



Obr. 52 – Poškození červotoči, převzato a upraveno z [20]

3.2.1 Červotoč proužkovaný

Popis škůdce [12]:

Společně s tesaříkem krovovým je červotoč proužkovaný nejvýznamnějším škůdcem dřevostaveb, dřevěných konstrukcí, podlah, obložení, nábytku a jiných výrobků z jehličnatého i listnatého dřeva. Červotoč proužkovaný žije na všech pěti kontinentech, v Evropě je to škůdce velmi rozšířený.

Dospělí brouci jsou obvykle 3 - 4,5 mm dlouzí, světle hnědí, hnědí, až tmavěhnědí (obr. 53 a 54). Na krovkách mají 10 zřetelných tečkovaných rýh.

Vývojový cyklus [12]:

K hromadnému rojení brouků dochází v přírodě od května do července. Brouci jsou nejaktivnější v noci, za teplého počasí omezeně létají. Dospělí jedinci nepřijímají potravu a dožívají se obvykle kolem 20 až 30 dnů.

Po spáření kladou samičky vajíčka do štěrbin ve dřevě, s oblibou si vybírají dřevo již dříve napadené. Za dva a tři týdny se z vajíček vylíhnou vaječné larvy, jež se zavrtávají do dřeva. Jejich chodbičky jsou zpočátku asi 0,3 mm široké a postupně se rozšiřují (až asi na 2 mm). Larvy v nich zanechávají jemné drtinky a trus. V ideálním prostředí trvá larvální stadium rok, běžně však dva roky a často i déle. Ideální teplota pro vývoj je 22 – 23°C a vlhkost vzduchu kolem 80%.



Obr. 53 – Červotoč proužkovaný – detail, převzato a upraveno z [22]



Obr. 54 – Červotoč proužkovaný – brouk a larva, převzato a upraveno z [21]

Dorostlé larvy (dlouhé asi 5 – 6 mm) si zhotovují těsně pod povrchem kuklovou kolébku a v ní se zakuklí. Stadium kukly trvá asi dva týdny (obvykle v květnu až červnu).



Čerstvě vylíhlí brouci zůstávají ještě několik dnů ve dřevě a pak jej opouští kruhovitými výletovými otvory o průměru obvykle 1,5 až 2 mm.

Obr. 55 – Požerky červotočů

Škodlivost [12]:

Červotoč proužkovaný je u nás hojně rozšířen. Poškozuje bělové dřevo téměř všech našich dřevin, při čemž nenapadá čerstvé dřevo, ale dřevo alespoň několik let staré. Napadené předměty často poslouží několika generacím červotočů a při silném poškození mohou být přeměněny až ze 2/3 na jemnou drť, což znamená naprosté znehodnocení a mnohdy až rozpadnutí daného předmětu (obr. 55). Červotoči běžně poškozují vestavěné dřevo, trámy, podlahy, obložení, schodiště, okna, dveře, nábytek, historické předměty apod.

O červotočích je známo, že napadají i drobné předměty. Osobně jsem našel poškození na rámech obrazů, dřevěných hračkách, obkladových lištách i na staré vycházkové holi.

Ve volné přírodě se s červotočem proužkovaným setkáme jen vzácně, protože je málo odolný vůči výkyvům teplot. Žije proto prakticky výhradně v budovách a v jejich blízkosti.

Ochrana před škůdcem [12]:

Dřevěné výrobky můžeme před červotočem ochránit kvalitní povrchovou úpravou olejovými či syntetickými nátěrovými hmotami. Škůdce se také vyhýbá vytápěným a dobře větraným místnostem. Nejúčinnější ochranou je impregnace dřeva, pokud už je napadeno, můžeme jej ošetřit podobně jako dřevo napadené tesaříkem krovovým.

3.2.2 Červotoč umrlčí

Popis škůdce [12]:

Dalším u nás hojným červotočem je červotoč umrlčí. Poškozuje především zpracované jehličnaté dřevo, listnáče jen zřídka. Setkat se s ním lze i ve volné přírodě. Nejraději má staré vlhké budovy, kde napadá obvykle střešní konstrukce, podlahy nebo dřevěné stěny.

Dospělí brouci bývají 4 – 6 mm dlouzí, černohnědí až černí, na krovkách mají tečkované rýhy (obr. 56). Dorůstající larvy dosahují délky až 9 mm (obr. 57).

Vývojový cyklus [12]:

Brouci se rojí od dubna do června a jsou aktivnější v noci. Samičky kladou asi 0,5 mm dlouhá vajíčka do štěrbin ve dřevě a do starých chodbiček. Jedna samička obvykle nenaklade více než 30 až 35 vajíček. Brzy po splnění reprodukčních povinností brouci hynou.



Obr. 56 – Červotoč umrlčí, převzato a upraveno z [19]



Obr. 57 – Larva, převzato a upraveno z [19]

Z vajíček se za 3 až 4 týdny vylíhnou larvy a začnou vnikat do dřeva, kde vykusují nejprve měkčí jarní dřevo. Chodbičky jsou vyplněné drtinkami a trusem, u dorůstajících larev mají průměr kolem 3 mm. Před zakuklením si larvy vytváří kuklovou kolébku těsně pod povrchem dřeva. Po vylíhnutí opouštějí mladí brouci dřevo výletovými otvory o průměru 2,5 – 3 mm. Vývojový cyklus je obvykle dvouletý.

Škodlivost [12]:

Červotoč umrlčí poškozuje především zpracované dřevo v interiérech, vybírá si přednostně jehličnany. Nábytek a jiné menší výrobky obvykle nenapadá. Pokud je tomuto škůdci ponecháno volné pole působnosti, požírají jednotlivé generace hmyzu napadené předměty tak dlouho, až jsou zcela zničené.

Čerstvé, nebo dobře prosušené dřevo červotoč umrlčí nenapadá. K vývoji vyžaduje alespoň 20% vlhkost dřeva, často požírá materiál napadený dřevokaznými houbami.

Ochrana před škůdцем [12]:

Napadení červotočem umrlčím zabráníme dostatečným vysušením dřeva, čímž jej zároveň chráníme proti dřevokazným houbám.

Dobrou preventivní ochranu nabízejí chemické impregnační látky, které bývají účinné jak proti hmyzím škůdcům, tak proti houbám.

3.3 Hrbohlavovití

Hrbohlavové jsou drobní dřevokazní brouci, poškozující především dřevo tvrdých listnatých dřevin. V ČR je významný hlavně hrbohlav parketový a podobný, o trochu větší hrbohlav dubový, jenž k nám byl zavlečen z teplejších krajín. Jsou to brouci spíše teplomilní, mající malé nároky na vlhkost dřeva a naopak vysoké nároky na jeho výživovou hodnotu. Proto se živí hlavně bělovým dřevem dubů, též akátů a některých exotických dřevin. Jméno hrbohlav je odvozeno od nápadných hrbolů na postranních okrajích čela. Podrobně popsán je hrbohlav parketový. [12]

3.3.1 Hrbohlav parketový

Popis škůdce [12]:

S hrbohlavem parketovým se můžeme setkat v dubových lesích a na skladech dřeva, odkud se může dále šířit, například právě do parket a dalších dřevěných výrobků.

Je to drobný podlouhlý a mírně zploštělý brouk se silnými kusadly, délka těla 2,5 až 5 mm (obr. 58). Zbarven bývá červenohnědě až černohnědě, někdy žlutohnědě.



**Obr. 58 – Hrbohlav parketový,
převzato a upraveno z [23]**



Obr. 59 – Larva, převzato a upraveno z [24]

Dorostlé larvy jsou žlutobílé, místy s drobnými chloupky; srpcovitě prohnuté, připomínající ponravy (obr. 59). Mají drobné nožky. Na délku měří kolem 5 mm.

Vývojový cyklus [12]:

Ve volné přírodě se brouci rojí od května do června, ve vytápěných místnostech podstatně dříve. Oplodněné samičky kladou průměrně 70 vajíček na suché stromy nebo ležící kmeny (na čerstvě pokácené nikoli), vajíčka umísťují do dřevních cév nebo jiných štěrbin. Dospělí brouci žijí většinou jen kolem dvou týdnů.

Larvy se vylíhnou za dva týdny (závisí na teplotě) a hned se prožirají do dřeva a vykusují v něm podélné hadovité chodbičky (obr. 60) o průměru do 1,8 mm. Chodbičky jsou pevně ucpány jemnými drtinkami a trusem. Larvy působí zpočátku v povrchové vrstvě běli a až při jejím vyčerpání se prokusují hlouběji. Povrch materiálu nenarušují. V zažívacím ústrojí mají larvy symbiotické kvasinky, jež jim pomáhají s trávením dřevní hmoty.

Larvy se kuklí těsně pod povrchem. Mladí brouci kuklu opouštějí po jednom až třech týdnech a vylétají ze dřeva kruhovitými výletovými otvory o průměru 0,8 až 1,5 mm.

Vývojový cyklus je běžně jednoletý. Larvy vyžadují poměrně nízkou vlhkost dřeva, při vlhkosti nad 20% hynou.

Škodlivost [12]:

Hrbohlav parketový poškozuje bělové dřevo některých tvrdých listnáčů, zejména dubu. Vybírá si spíše odkorněné a zpracované dřevo, má malé nároky na jeho vlhkost.

Napadený materiál může být několika generacemi hmyzu zcela technicky znehodnocen.

Ochrana před škůdci [12]:

Možnost napadení dřeva můžeme snížit včasným odstraňováním odpadového dřeva a dalšími hygienickými zásadami. Jistější je impregnace chemickými přípravky, které je nutno aplikovat před obdobím rojení. Je také možné snížit obsah výživných látek ve dřevě, čímž se pro hrbohlavy stává nevhodným.

Dřevěné výrobky dobře ochrání kvalitní nátěr olejovými či syntetickými nátěrovými hmotami. Možnost napadení hrbohlavem zcela vyloučíme používáním výhradně jádrového dřeva.



Obr. 60 – Požerky, převzato a upraveno z [25]

3.4 Kůrovcovití

Pod pojmem kůrovec si asi většina lidí představí jakéhosi brouka, který likviduje šumavské smrkové lesy. Jedná se však o název celé podčeledi brouků (kůrovci – Scolytinae, podrobněji vysvětleno v [4]), kam patří především dřevokazi, lýkožrouti, drtníci, kůrovci (Scolytini), lýkohubi a mnozí další. Kůrovcem, který u nás způsobuje nejhorší kalamity ve smrkových porostech (především ve vyšších nadmořských výškách), je lýkožrout smrkový. Nejedná se sice o technického škůdce dřeva, protože se živí lýkem, nikoli dřevem, přesto mívá na svědomí zkázu velkého množství stromů a působí tím rozsáhlé škody.

Pro velký význam lýkožrouta smrkového jsem tohoto fyziologického škůdce zařadil mezi jinak přednostně technické škůdce dřeva. Nejvýznamnějším technickým škůdcem dřeva z podčeledi kůrovcovitých je dřevokaz čárkovaný.

3.4.1 Dřevokaz čárkovaný

Popis škůdce [12]:

Dřevokaz čárkovaný patří k našim nejhojnějším a nejškodlivějším zástupcům dřevokazného hmyzu. Společně s lýkožroutem smrkovým je nejlépe prostudovaným příslušníkem podčeledi kůrovců. Rozšířen je prakticky po celé severní polokouli. U nás se vyskytuje především ve vyšších polohách, kde převažují jehličnaté porosty.

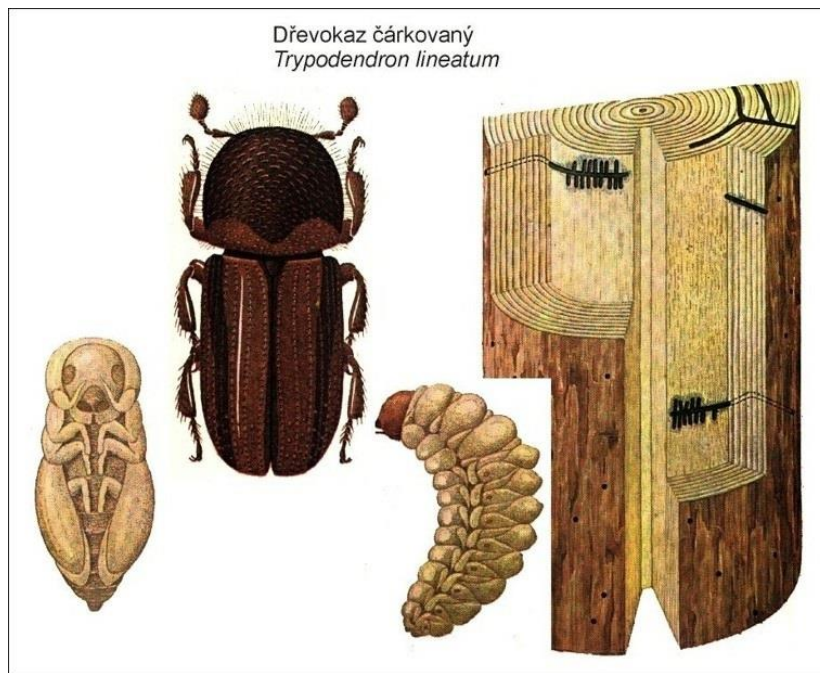
Přirozeným prostředím pro působení dřevokazů je les, s vytěženým dřevem se však často dostává na dřevosklady, kde může svůj vývoj dokončit.

Dospělí brouci jsou 2,8 až 4 mm dlouzí, tělo mají válcovité s výrazným štítem. Štít může být červenožlutý, hnědý až černý, krovky bývají hnědé až černé se žlutavými podélnými pruhy (obr. 61).

Dorostlé larvy dosahují délky kolem 4 mm, jsou bělavé a půlměsícovitě prohnuté, hlava je hnědá. Kukla je zpočátku bílá a postupně tmavne.

Vývojový cyklus [4 a 12]:

Přezimující brouci se rojí brzy, nejčastěji v dubnu, až zhruba do poloviny



Obr. 61 – Dřevokaz čárkovaný, larva, kukla a požerek, převzato a upraveno z [26]

června (obvykle tehdy, když přestanou nejnižší teploty klesat pod nulu). Brouci vyhledávají pokácené, vyvrácené či zlámané kmeny jehličnanů, a na nich obvykle probíhá kopulace. Dřevokazi žijí monogamně.

Samička vytváří několik cm dlouhou vstupní chodbu a pokračuje vykousáním několika matečných chodeb (u vzorků, které jsem měl k dispozici, byly dvě až tři, v [4] je uvedeno maximum šest). Průměr chodeb bývá kolem 1,5 mm. Úkolem samečků je čištění chodbiček od drtinek a trusu. V matečných chodbách vytváří samička jamky (střídavě nahoru a dolů), do nichž klade vajíčka (celkem 20 až 50). Zároveň dřevo infikuje spórami ambroziových hub.

Za jeden až dva týdny se vylíhnou larvy a vyhlodají nahoru a dolů kraťoučkové chodbičky (dlouhé kolem 5 mm), v nichž pojdají podhoubí ambroziových hub a kde se následně zakuklí. Charakteristický larvový požerek je na obr. 62.



Obr. 62 – Požerek

Larvy dorostou během asi měsíce a půl (během této doby se jednou svlékají) a jsou připraveny k zakuklení. Stádium kukly trvá obvykle jeden až dva týdny, následně se vylíhnou brouci, kteří ještě asi 10 až 20 dní požívají podhoubí. Poté dřevo opouštějí a hledají vhodnou půdu k přezimování. V opuštěných chodbách odumírají symbiotické houby a způsobují začernání okolního dřeva.

Menší část samiček klade na počátku léta ještě jednu "váрку" vajíček, tzv. sesterské pokolení. Vylíhlí brouci jsou však schopni rozmnožování až po přezimování, vývojový cyklus je tedy jednoletý.

Škodlivost [4 a 12]:

Kromě smrku napadá dřevokaz čárkovaný také borovice, jedle a douglasku. K založení nové generace vyhledává zejména nedávno pokácené kmeny, kmeny vyvrácené nebo polámané a rovněž pařezy. Dřevo musí být vždy vlhčí než 50%. Škůdce proto vyhledává zastíněná, chladnější místa. Vhodné dřevo dřevokaz rozpozná pomocí velmi citlivých čichových senzorů.

Dřevokaz výrazně poškozuje dřevní hmotu. Matečné chodby mohou zabíhat až 6 cm hluboko do dřeva, někdy i dále. Často je poškození tak závažné, že se dřevo dá využít jen jako palivo. Značně se totiž snižují mechanické vlastnosti takového dřeva (v [12] je konkrétně uvedeno, že při 10 závrtch na 1 dm² se snižuje pevnost smrkového dřeva v tlaku o 25%, v ohybu o 35% a v přeražení o 45%).

Ochrana před škůdce[m] [12]:

K přemnožení dřevokazů jsou nejnáchylnější oblasti, kde došlo ke kalami-tám (hlavně polomy a lýkožrout smrkový). Na takových místech je třeba dbát na co nejrychlejší vyčištění lesa od dřeva, které dřevokaz vyhledává.

Nejjednodušší prevencí pro vytěžený materiál je včasný odvoz kmenů z lesa. Lze také zajistit přiměřené proschnutí dřeva, aby bylo pro škůdce nevhodné (pod 50%).

K přímé ochraně se hojně používaly a používají insekticidní a repelentní přípravky. Důležité je používat prostředky ekologicky šetrné. Také skladování dřeva musí probíhat za správných podmínek (skladování na suchých, osluněných místech s dostatečným prouděním vzduchu). Nezpracované skladované dřevo lze chránit ponořováním do vody nebo umělým vodním zamlžováním.

Brouky v napadeném dřevě lze hubit insekticidními přípravky, jejich účinek však klesá s tím, jak se brouci zavrtávají hlouběji do dřeva. Počet rojícího se hmyzu lze redukovat pomocí feromonových lapačů (podrobně popsáno v [12]).

3.4.2 Dřevokaz bukový

Popis škůdce [12]:

Po dřevokazu čárkovaném je dřevokaz bukový druhým nejškodlivějším dřevokazným kůrovcem ve střední Evropě. Napadá výlučně dřevo listnáčů, zejména buku, převážně ve vyšších polohách. Svým vzhledem i způsobem života je velmi blízký dřevokazu čárkovanému.

Dospělí brouci jsou 3 až 3,8 mm dlouzí, mají obvykle hnědočerný štít a hlavu, krovky většinou světlejší, hnědavé (okraje krovek bývají tmavší). Larvy se podobají larvám předchozího druhu.

Vývojový cyklus [12]:

Mladí brouci opouštějí kuklové kolébky během léta, zůstávají ale v matečných chodbách a konzumují podhoubí symbiotických hub. Ve dřevě prezimují a teprve na jaře ho opouštějí, aby založili novou generaci. Zatímco samičky hloubí ze vstupní chodby několik matečných chodeb (dlouhých až 5 cm), které pronikají do hloubky dřeva, samečci chodby čistí a regulují vlhkost.

Z matečných chodeb jsou vedeny nahoru a dolů krátké chodbičky (podobné předchozímu druhu), kam samička umístí vajíčko a kde se následně vyvine a zakuklí larva. Larvy se živí výhradně podhoubím. Vývojový cyklus je jednoletý. Poté, co brouci opustí dřevo, symbiotické houby odumrou a způsobí zčernání chodeb.

Škodlivost [12]:

Dřevokaz bukový napadá poškozené, oslabené a umírající stromy, stejně tak pokácené kmeny, vyvrácené stromy a pařezy listnatých dřevin, zejména buku. Může osídlit i odkorněné dřevo, má-li vhodnou vlhkost.



Obr. 63 – Dřevokaz bukový, převzato a upraveno z [27]

Brouci svými chodbami výrazně poškozují dřevo, často do hloubky až kolem 10 cm, čímž snižují jeho hodnotu a možnost využití. Někdy poškozují i mladé stromky.

Ochrana před škůdce [12]:

Opět platí, že výskyt škůdce lze omezit udržováním čistoty lesa. Nejlepší prevencí je odvoz vytěženého dřeva z lesa před obdobím rojení brouků. K likvidaci škůdce lze použít přirozené dřevěné lapáky, kam se brouci zavrtají a mohou být zničeni, účinné jsou také feromonové lapače.

3.4.3 Lýkožrout smrkový

Popis škůdce [4 a 5]:

Lýkožrout smrkový je velmi významný lesní škůdce, vyvíjející se pod kůrou smrků, někdy i jiných jehličnanů. Často se přemnožuje a způsobuje velké škody na monokulturních smrkových porostech. Vyskytuje se ve vyšších i nižších polohách.

Dospělí brouci jsou 4,2 až 5,5 mm dlouzí, lesklí, tmavohnědě až černohnědě zbarvení (obr. 64 a 65).



Obr. 64 – Lýkožrout smrkový, převzato a upraveno z [27]



Obr. 65 – Mladí brouci, převzato a upraveno z [15]

Larvy jsou bílé se žlutou hlavou, velikostí podobné dospělým broukům (obr. 66).

Vývojový cyklus [4 a 5]:

V ČR má tento škůdce běžně 2 pokolení za rok. Rojení brouků probíhá nejčastěji v květnu (jarní rojení), druhé rojení probíhá během léta (podle [5] v červenci) a není už tak hromadné. Ke kladení vajíček vyhledávají samičky smrky (nejlépe 60 až 100 let staré), buď oslabené stojící stromy, stromy vyvrácené, zlomené nebo čerstvě pokácené. Pokud se lýkožrout přemnoží, napadá běžně i zcela zdravé mladé stromy. Silně napadené stromy lze snadno rozeznat podle odpadávající kůry a chřadnoucí koruny.

Samičky se prokousají kůrou a v lýku vytvoří svislé matečné chodby (délka kolem 6 až 10 cm), z nichž se na obě strany později rozbíhají chodbičky larev.

Samičky vykladou průměrně kolem 60 vajíček, z toho většinu při prvním náletu. Část z nich pak vyhledá nové místo ke kladení vajíček a založí menší sesterské pokolení.



Obr. 66 – Larvy, převzato a upraveno z [17]



Obr. 67 – Požerky, převzato a upraveno z [15]

Larvy se líhnou po jednom až dvou týdnech a hlodají zvlněné chodbičky v lýku. Chodbičky jsou vyplněné trusem, jsou dlouhé obvykle jen 3 až 6 cm a na jejich konci si larvy zhotovují kuklové kolébky. Stádium kukly trvá asi dva týdny. Čerstvě vylíhlí brouci pokračují v konzumaci lýka (tzv. zralostní žír, trvá asi 2 až 3 týdny, během nichž jedinci pohlavně dospějí, obr. 65). Vývoj jedné generace obvykle trvá kolem dvou až tří měsíců.

Škodlivost [4 a 5]:

Lýkožrout smrkový je spolu s dřevokazem čárkovaným naším nejškodlivějším kůrovcem. Napadá nejen oslabené stromy a ležící kmeny, ale v případě přemnožení i stromy zcela zdravé. Činnost tohoto škůdce v šumavských lesích je všeobecně známá.

Přesto, že brouci i larvy požírají lýko a samotnou dřevní hmotu nenarušují, způsobují rozsáhlé škody v lesním hospodářství, tím že zapříčiní odumření četných smrkových porostů.

Ochrana před škůdce[m] [4, 5 a 15]:

Tak jako ostatní obyvatelé lesa patří i lýkožrout smrkový k přirozenému lesnímu ekosystému. Pokud se přemnoží, způsobuje veliké škody. Lesníci s ním bojují různými způsoby. Běžné jsou feromonové lapače nebo pokácené "návnadové" stromy. Největší problémy vznikají v monokulturních smrkových lesích, kde se škůdce snadno a rychle šíří.

3.5 Jádrolodovití

Jádrolodi jsou dřevokazní brouci, žijící především v subtropickém a tropickém pásu. U nás se vyskytuje jediný druh a tím je jádrolod dubový. Způsobem života se jádrolodi podobají kůrovcům, stavbou těla se však liší. Napadají téměř výhradně listnaté dřeviny. [12]

3.5.1 Jádrolod dubový

Popis škůdce [12]:

Tento hmyz napadá přednostně duby, případně buky, jilmy, jasany i další listnaté dřeviny. Vybírá si oslabené či umírající stromy, nebo pokácené kmeny i pařezy a vykusuje v nich dlouhé chodby, sahající až do jádrového dřeva (odtud název škůdce). Jádrolod dubový je u nás rozšířen hlavně v nižších polohách (tam, kde je dostatek dubových porostů).

Dospělí brouci bývají 4,7 až 5,8 mm dlouzí, červenohnědě až černohnědě zbarvení. Tvar těla je válcovitý, tykadla jsou krátká, krovky tečkovaně rýhované (obr. 68). Nápadné je umístění posledního páru noh dosti daleko od prvních dvou. Samečky můžeme rozpoznat podle dvou drobných výrůstků na konci krovek.



**Obr. 68 – Jádrolod dubový,
převzato a upraveno z [29]**

Larvy jsou bílé, beznohé, tělo mají válcovité, článkované, vzadu tupě zakončené, zcela odlišné od kůrovcovitých. Na bocích těla mají larvy štětinky. Před kuklením dosahují délky kolem 7 mm (obr. 69).

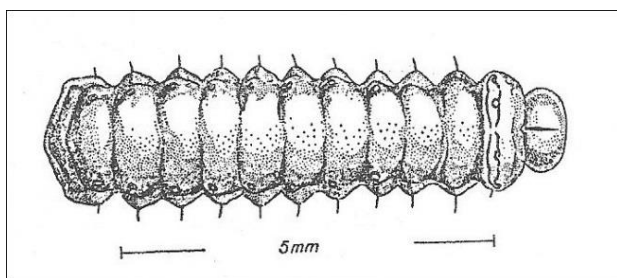
Vývojový cyklus [12]:

Jádrohlod dubový se rojí pozdě, převážně v červenci a vyhledává vhodné stromy, čerstvě pokácené kmeny či pařezy. Samičky hloubí dlouhou radiální chodbu až k jádrovému dřevu a na jejím konci vytvoří ještě jednu nebo dvě boční chodby. Z nich pak vedou další chodby do středu kmene, které slouží ke kladení vajíček. Samečci čistí chodbičky od poměrně hrubých drtinek. Jádrohlodi zanášejí do dřeva spóry symbiotických hub.

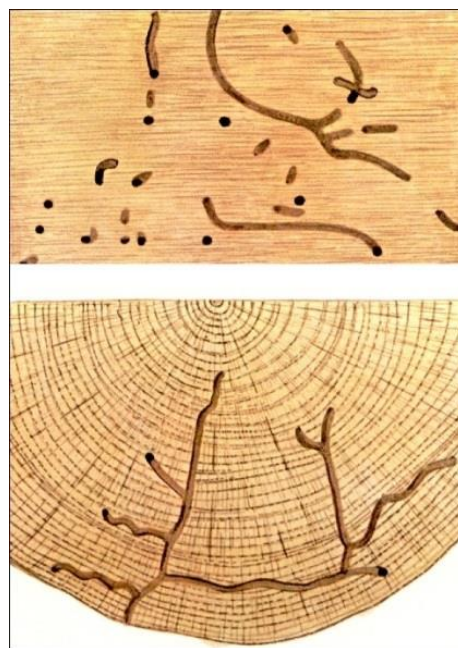
Vylíhlé larvy konzumují podhoubí ambroziových hub, rostoucích na stěnách chodeb, samy chodbičky nevytvářejí, až před kuklením si zhotovují kuklové kolébky. Vývoj larev trvá nejméně dva měsíce, celý vývojový cyklus je jednoletý. Většinou se mladí brouci líhnou na podzim a zimují v chodbách nebo kůře.

Škodlivost [12]:

Jádrohlod dubový si vybírá teplé nížinaté oblasti s dostatkem vhodných listnatých porostů, nejvíce mu vyhovují staré duby. Usazuje se převážně v odumírajících stromech nebo padlých kmenech, může ale osídlit i odkorněné dřevo, pokud vykazuje potřebnou vlhkost. Tím, že jádrohlodi hlodají své chodby do velké hloubky, značně poškozují, až zcela znehodnocují cenné dubové dřevo. Jejich chodeb navíc často využívají dřevokazné houby a pokračují v destrukci dřeva.



Obr. 69 – Dorostlá larva, převzato a upraveno z [12]



Obr. 70 – Požerky, převzato a upraveno z [26]

Ochrana před škůdцем [12]:

Je důležité pečovat o dubové porosty a zajistit odstranění poškozených a umírajících stromů, které si jádrohlod zpravidla vybírá. Snažíme se o včasné odvezení vytěženého dřeva z lesa. Pokud máme dřevo v ohrožené oblasti během doby rojení jádrohlodů, je nejjistější celoplošný postřik ochrannými látkami. Používají se stejné přípravky jako proti dřevokazům.

3.6 Lesanovití

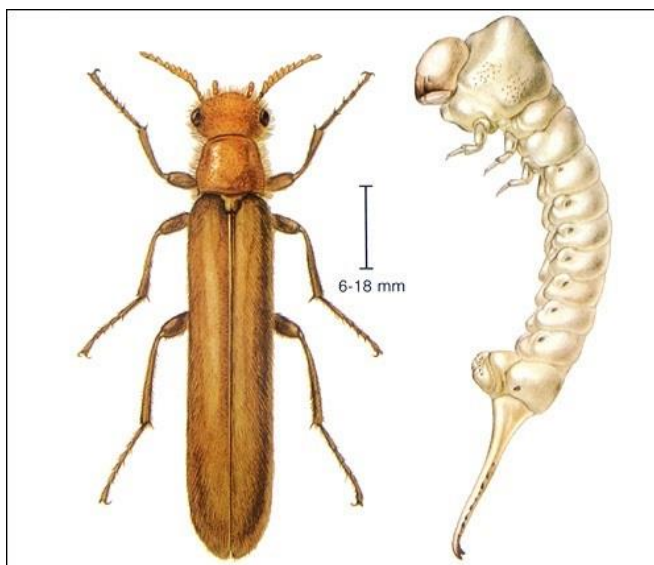
Do čeledi lesanovitých patří jen kolem 10 druhů brouků, z nichž dva z nich žijí i na území ČR. Jsou to lesan hnědý a lesan lodniční. Významnější je první druh, proto je popsán podrobně.

3.6.1 Lesan hnědý

Popis škůdce [12]:

Lesan hnědý je nejškodlivějším druhem čeledi lesanovitých. U nás je hojně rozšířen a napadá jak listnaté, tak jehličnaté dřeviny. Dospělí brouci jsou nápadní svým úzkým tělem, dlouhým 6-18 mm, samečci přibližně o třetinu kratší než samičky. Na bocích hlavy jsou dobře patrné tmavé oči a poměrně krátká tykadla. Samičky bývají světle hnědé či žlutohnědé (obr. 71 vlevo), samečci mohou být i tmavší, až černohnědí.

Dorůstající larvy jsou úzké, dlouhé až 25 mm, mají výrazně rozšířený štít a na konci těla dlouhý zašpičatělý výrůstek. Zbarvené jsou žlutobíle, hlava je tmavší (obr. 71 vpravo).



Obr. 71 – Lesan hnědý, brouk a larva, převzato a upraveno z [30]

Vývojový cyklus [12]:

Brouci se rojí mezi dubnem a červnem. Žijí jen několik dní. Samičky kladou až 150 vajíček do štěrbin kůry či dřeva, nejčastěji na pařezy a ležící kmeny, polomy, nebo silně oslabené stojící stromy. Lesani si vybírají spíše zastíněná místa, kde je dřevo vlhčí.

Nakladená vajíčka se zvětšují a zhruba za jeden až dva týdny se vylíhnou malé larvy a sní vaječný obal, obsahující spóry symbiotických hub. Následně pronikají kůrou do dřeva a vytvářejí chodbičky, jdoucí napříč vlákny. Vzniklé drtinky a trus larvy z chodbiček odstraňují, což bývá dobře vidět na kůře napadeného dřeva.

Larvy se neživí dřevem, ale podhoubím ambroziové houby, které obaluje stěny chodeb. Na podzim uzavřou larvy vstupní chodbu a přezimují ve dřevě. Na jaře pokračují v konzumaci hub a brzy dorůstají a připravují se na zakuklení. K tomu účelu se přesunou do vstupní chodby, jejíž vnější konec rozšíří a následně se zakuklí. Celková délka chodby, kterou larva vytvořila, je obvykle 18 až 26 cm a šířka kolem 1,5 až 2 mm.

Asi po týdnu se z kukel vylíhnou mladí brouci, kteří po několikadenním klidu prokusují zátku z pilinek a pronikají kůrou ven. Kruhovitý výletový otvor má průměr 2 až 4 mm. Vývojový cyklus je běžně jednoletý či dvouletý.

Škodlivost [12]:

Lesan hnědý je významný technický škůdce listnatého i jehličnatého dřeva. Využívá se ve dřevě odumírajících stromů, padlých kmenů, pařezů a často také ve vytěženém dřevě, je-li ponecháno delší dobu v lese.

Larvy vykusují ve dřevě chodbičky obvykle vlnitého průběhu, do různé hloubky, někdy až do středových vrstev (obr. 72).



Obr. 72 – Požerky, převzato a upraveno z [31]

Symbiotické houby, které lesani do dřeva zanášejí, způsobují po opuštění chodbiček hmyzem zčernání jejich stěn. Poškozeným místem se do dřeva snadno dostávají i další houby. Lesan hnědý poškozuje jak listnaté dřeviny (dub, buk, břízu, olši,...), tak jehličnany.

Ochrana před škůdce [12]:

Abychom zabránili napadení pokáceného dřeva lesanem, je třeba jej včas odvést z lesa. Dbáme též na odstraňování polomů a jiných padlých kmenů, které škůdce s oblibou osidluje.

Likvidace larev není snadnou záležitostí, proto je vhodné vytěžené dřevo, nemůžeme-li jej včas odvést, chránit insekticidním postřikem.

3.7 Pilořitkovití

Pilořitky patří do nadčeledi blanokřídlých. Některé z nich jsou významnými technickými škůdci, převážně jehličnatých dřevin. Jde o velký, nápadný, vosám podobný hmyz. U nás je nejvýznamnější pilořitka velká, dále pak pilořitka černá, pilořitka fialová a pilořitka smrková. První z nich je popsána podrobně.

3.7.1 Pilořitka velká

Popis škůdce [4 a 12]:

Pilořitka velká je významným technickým škůdcem jehličnatého dřeva. Samičky jsou větší než samečci (18 až 45 mm ku 10 až 32 mm, jak je uvedeno v [12], v [4] se rozměry nepatrně liší), hlavu mají černou s výraznými žlutými skvrnami za očima (obr. 73). Tykadla a nohy jsou žluté až oranžové, hruď černá, válcovitá. Zbarvením zadečku připomíná pilořitka velká sršně a vosy (žlutočerný, u samečků spíše oranžově až červenočerný). Na konci zadečku je výrůstek připomínající žihadlo, avšak pilořitky s ním nebudají. První pár křídel je asi dvojnásobně delší než druhý, na spodní straně zadečku mají samičky kladélko.



Obr. 73 – Pilořitka velká, převzato a upraveno z [32]

Larvy dorůstají délky kolem 40 mm, jsou válcovité, bíložluté s hnědou hlavou (obr. 74). Na konci těla mají krátký trn, který využívají k pěchování drtinek v chodbách. Kukla bývá o trochu menší, bílá, pokrytá chloupky.

Vývojový cyklus [4, 5 a 12]:

Pilořítka velké se u nás rojí nejčastěji mezi červnem a srpnem. Samičky provrtají kladélkem vrstvu kůry a kladou několik vajíček do každého závrtu. Celkem vykladou kolem 350 vajíček, mnohdy i více (v [5] je uvedeno 100 až 350, v [4] až kolem 650). Délka života dospělých samic obvykle nepřesahuje 4 týdny.

Zhruba po 15 až 18 dnech se z vajíček vylíhnou larvy, které zpočátku hloubí chodbičky blízko povrchu. Příští rok už pronikají hlouběji do dřeva. Celková délka chodby, jež larva za svůj život vytvoří, může být až kolem 50 cm. Vývoj larev trvá běžně 3 roky. Třetí zimu už jsou larvy dorostlé a koncem jara se kuklí, obvykle pár cm pod povrchem. Vylíhlé pilořítka opouštějí dřevo kruhovitými výletovými otvory o průměru 4 až 7 mm.

Škodlivost [4, 12 a 13]:

Z pilořitek je u nás pilořítka velká tou nejškodlivější. Napadá oslabené, umírající či mrtvé stromy, někdy také pokácené kmeny (často rovněž pařezy), výhradně jehličnatých dřevin (nejčastěji smrk). Larvy vyhlodávají chodby oválného



Obr. 74 – Larva a chodba, převzato a upraveno z [33]

tvaru a pevně v nich pěchují jemné drtinky. Když napadené dřevo rozřízneme, nejsou chodby skoro vidět. Stává se, že ve zpracovaném dřevě část larev přežije a mohou tak být zavlčeny do budov, kde svůj vývoj dokončí (v budovách však trvá vývoj déle, podle [5] 4 až 6 let). Ve dřevě se pak objeví nápadné kruhové výletové otvory (průměr otvorů bývá 4 až 7 mm, obr. 75), k neradosti obyvatel domu. I když mohou piložítka ve zpracovaném dřevě svůj vývoj dokončit, další generaci už do něj neumístí.

Jsou známy případy, kdy čerstvě vylíhlé dospělé piložítka prokousaly při opuštění dřeva nejen dřevo samotné, ale i další materiály, kterými bylo zakryto, včetně kovů, jak je uvedeno v [13].

Ochrana před škůdce[m] [12]:

Preventivní opatření proti piložítkám jsou úkolem lesních hospodářů. Je potřeba odstraňovat umírající a poškozené stromy, které piložítka vyhledávají ke kladení vajíček (často se zaměřují na mechanická poškození kmenů od zvěře). Lze tak výskyt piložítek omezit, ne však zcela. Vždyť piložítkám postačí k vývoji i čerstvé pařezy.

Tam, kde je populace piložítek zvýšená, lze úspěšně používat stromové lapáky a také parazitické nepřátele piložítek (hlístic, žlabatek či lumků). Nejlépe je odvést vytěžené dřevo včas z lesa, pokud to není možné, přichází na řadu insekticidní přípravky.



Obr. 75 – Výletové otvory

4. DŘEVOKAZNÉ HOUBY

4.1 Charakteristika dřevokazných hub

Dalším činitelem, ve značném rozsahu znehodnocujícím zpracované i nezpracované dřevo (starý údaj v [1] udává 10% ztráty), jsou dřevokazné houby. Pod tímto označením se skrývá různorodá skupina živých organismů, dříve řazených mezi nižší rostliny (dnes jsou houby považovány za samostatnou skupinu), které jsou schopny narušovat dřevní hmotu.

Největší skupinou dřevokazných hub jsou houby stopkovýtusné, menší skupinu tvoří houby vřeckovýtusné a některé druhy jsou řazeny mezi houby nedokonalé. Tělo (stélka) vyšších hub rozlišujeme na část vegetativní (podhoubí) a část fruktifikační (plodnici), jež nese rozmnožovací buňky (výtrusy). Podhoubí proniká do vnitřku dřeva, zároveň se ale šíří i na jeho povrchu, čímž se může houba nejen rozšiřovat, ale i rozmnožovat. Povrchové podhoubí může mít podobu vatovitého povlaku, tenkých provazců či blanitého povlaku. Jsou-li vhodné podmínky, podhoubí se rychle rozrůstá a může vytvářet plodnice. Součástí plodnic je výtrusné rouško, kde vznikají výtrusy, jimiž se houby rozmnožují. Výtrusy se snadno šíří vzduchem, lze je rozpoznat jen pod mikroskopem (a lze podle nich dobře určovat druh houby). [9 a 13]

Houby napadají živé stromy, dřevo skladované i zpracované a zabudované. Aby získaly ze dřeva živiny, vytváří dřevokazné houby enzymy, jež pomáhají rozkládat dřevní buňky. Ne vždy musí při napadení dřeva dřevokaznou houbou dojít ke zničení dřevní hmoty (hniloba). Existují tzv. dřevozbarvující houby, které způsobují změnu barvy dřeva (nejčastěji zamodrání/zašednutí), ale mechanické vlastnosti dřeva ovlivňují podle [13] jen mírně.

Aby se mohly dřevokazné houby na dřevě uchytit a růst, potřebují k tomu vhodné podmínky. Kromě dostatečné výživové hodnoty dřevní hmoty vyžadují především příznivou vlhkost dřeva (s čímž souvisí i vlhkost okolního prostředí, tedy vzduchu), vhodnou teplotu a objem vzduchu ve dřevě. Krom toho závisí dále na pH, dřevokazné houby potřebují kyselější prostředí (pH přibližně 4 až 7 [13]).

Podmínky růstu jednotlivých druhů se přirozeně od sebe do určité míry liší, což mi však nebrání jejich výčet poněkud zobecnit. Přesnější údaje uvádím v popisu vybraných druhů dřevokazných hub.

Velmi důležitá je pro aktivitu hub vhodná vlhkost. Pro většinu dřevokazných hub je ideální vlhkost dřeva 40 až 60%, spodní hranice je však nižší, 20 až 24%, jak je uvedeno v [13]. Výjimkou je dřevomorka domácí, které postačuje ještě nižší vlhkost (viz níže). Máme-li dřevo dobře vysušené a zabráníme-li jeho zvlhnutí, nemusíme se hub obávat.

Ideální teplotou pro růst hub je 20-35°C. Teplota nad 40°C už některé houby poškozuje. Spodní hranice pro růst dřevokazných hub se pohybuje kolem 2 až 5°C (hodnoty převzaty z [13]), ovšem venkovní druhy hub odolávají i značným zimním mrazům a na jaře pokračují v růstu.

Další podmínkou je objem vzduchu ve dřevě. Dřevokazné houby potřebují alespoň 10 až 20% (nižší hodnota platí pro houby parazitické, vyšší pro saprofytické [9]). Čím nižší hustotu dřevina má, tím v ní může být více vzduchu (případně vody).

Již jsem zmínil požadavky hub na pH prostředí, vyhovující je prostředí neutrální až mírně kyselé. Roli hraje také sluneční světlo, i když některé houby jej k životu nepotřebují, jiné jsou na přímé světlo háklivé.

Základní rozdělení dřevokazných hub:

- 1) **parazitické** (cizopasně) – napadají živé dřeviny (kmeny, větve, kořeny)
- 2) **saprofytické** (hniložijné) – rostou na odumřelém a zpracovaném dřevě, obvykle způsobují jeho rozklad (hniloba).
- 3) **saproparazitické** – mohou žít na živém i odumřelém dřevě.

Podle způsobu rozkladu dřevní hmoty rozlišujeme dvě základní skupiny dřevokazných hub. První skupinou jsou houby **celulózovorní**, které využívají ke své výživě celulózu. Jejich působením dřevo postupně ztrácí objem, tmavne a kostkovitě se rozpadá. Typická je červenohnědá či hnědá destruktivní hniloba (obr. 76).

Druhou skupinou jsou houby **ligninovorní**, které rozkládají nejprve lignin

a postupně i ostatní dřevní hmotu. Jejich působením dřevo pozvolna bělá v pruzích, měkne a vláknitě se rozpadá (bílá hniloba – korozivní, obr. 77 a 78).

Dřevokazné houby způsobují ve dřevě nejčastěji tato poškození:

- a) hniloba
- b) plíseň
- c) zapaření
- d) rakovina
- e) zbarvení

a) Hniloba – způsobuje porušení buněčných stěn, čímž se snižuje tvrdost, pevnost a další mechanické vlastnosti. Fáze hniloby můžeme rozlišovat na tvrdou hnilobu (mění se tvar dřeva), měkkou hnilobu (snižování mechanických vlastností) a trouchnivou hnilobu (dřevo je ztrouchnivělé a rozpadá se).



Obr. 77 – Bílá hniloba jádra



Obr. 76 – Hnědá hniloba



Obr. 78 – Bílá hniloba

b) Plíseň – v případě plísní je podhoubí pouze v povrchových vrstvách, kde se projevuje jako nepravidelné skvrny nebo souvislý povlak (obvykle zelené, rezavě hnědé, bělavé, šedé nebo černé barvy). Plíseň nesnižuje mechanické vlastnosti dřeva, lze ji odstranit vysušením nebo odstraněním povrchové vrstvy.



Obr. 79 – Plíseň, převzato a upraveno z [16]

c) Zapaření – je nejčastější u listnatých dřevin, jako je buk, olše, bříza atd. Vzniká po těžbě a souvisí s rychlostí vysychání dřeva. Zapaření má tři fáze. První fází je *zhnědnutí dřeva*, kdy klesá vlhkost (pod 50%), odumírají parenchymatické buňky a oxidují třísloviny (toto probíhá bez přítomnosti dřevokazných hub). Další fází je tzv. *podpar*, kdy dochází k ucpávání cév, zpomalení výparů, dřevo se pruhovitě zbarvuje a působí v něm dřevokazné houby. Poslední fází je tzv. *zkřehčení*, které způsobuje mramorovitou pestrou hnilobu (postupuje od čela). Nebezpečí zapaření můžeme snížit zimní těžbou dřeva.

d) Rakovina – vzniká, když houby napadnou kmen živého stromu v místě poranění. Může se projevovat různě – v podobě výdutí, prohlubní, může být otevřená nebo uzavřená.



Obr. 80 - Rakovina

e) Zbarvení (dřevozbarvující houby) – tyto houby čerpají živiny z živých parenchymatických dřevních buněk, nenarušují však konstrukci dřevní hmoty. Projevují se v bělové oblasti a způsobují barevné anomálie, např. zamodráná u borovice, různé barevné skvrny (žluté, oranžové, různé odstíny hnědé). Jde především o barvu vzhledu, dřevozbarvující houby nesnižují pevnost dřeva, mohou však skrýt jiné houby. [13]



Obr. 81 – Dřevozbarvující houba

4.2 Výběr nejvýznamnějších druhů dřevokazných hub

Dřevokazných hub existuje velké množství, ovšem není mým cílem popsat zde co nejvíce zástupců. Proto jsem do následující kapitoly zařadil dvě nejvýznamnější dřevokazné houby (dřevomorku domácí a konioforu sklepní) a několik dalších významných druhů. Ve vybraných druzích zcela převažují houby celulózovorní. Studie provedená v severním Německu v letech 2001 – 2006 uvádí mezi deseti nejčastěji objevenými dřevokaznými houbami v interiérech sedm hub celulózovorních (hnědá hniloba) [14].

Dřevomorka domácí (saprofytická, celulózovorní)

Houževnatec šupinatý (saprofytická, celulózovorní)

Koniofora sklepní (saprofytická, celulózovorní)

Outkovka pestrá (saproparazitická, ligninovorní)

Pornatka Vaillantova (saprofytická, celulózovorní)

Trámovka plotní (saprofytická, celulózovorní)

4.2.1 Dřevomorka domácí

Dřevomorka domácí je naše nejškodlivější v interiéru působící dřevokazná houba. Vyskytuje se nejčastěji, má silné destruktivní účinky, rychle se šíří a její úspěšná likvidace není snadná. Ve volné přírodě se objevuje jen vzácně. Nejčastěji se s ní můžeme setkat ve starých vlhkých budovách a to od sklepů až po střešní konstrukce, nachází se ale i v novostavbách.

Dřevomorka domácí je houba saprofytická a celulózovorní – dokáže zničit vše, co obsahuje celulózu. Napadené dřevo se okrově zbarvuje a postupně hnědne, vznikají v něm trhliny a materiál se hranolovitě (kostkovitě) rozpadá a ztrácí pevnost, až do té míry, že jej lze v ruce rozdrolit. [13]

Rozklad dřeva působí podhoubí, které se dokáže podle [9] šířit rychlostí zhruba 2 m za rok. Na povrchu napadeného materiálu vytváří podhoubí bílé povlaky, které mohou časem šednout či zežloutnout. Podhoubí vytváří provazcovitá vlákna, která se rozšiřují po budově a dokáží prorůst zdivem.

V příznivém prostředí vytváří dřevomorka domácí plodnice – nejprve v podobě bílých vatovitých bochánků, které se postupně rozšiřují a tuhnou. Mění barvu – tmavnou až do hněda, okraje ale zůstávají bílé. [13]

Houbě vyhovuje k růstu tma nebo šero, proto se obvykle vyskytuje ve sklepích, tmavých koutech, na půdách či na spodní straně dřevěných podlah.

Dřevomorka domácí se rozmnožuje jak pomocí výtrusů (elipsoidní tvar), tak vláknny podhoubí. Výtrusy se snadno šíří vzdušnými proudy i v uzavřených místnostech a dokáží vyklíčit i po mnoha letech (podle [10] i po 10 letech).

Ideální teplotou pro růst dřevomorky je 18 až 23°C, teplota kolem 40°C ji ničí. Z našich saprofytických hub je dřevomorka domácí nejméně náročná na vlhkost. Ta je pro ni důležitá hlavně na počátku růstu, houba si při rozkladu dřevní hmoty vytváří vodu sama. „Rozkladem 1 m³ dřeva o objemové hmotnosti 0,5g/cm³ na poloviční hmotnost vyprodukuje dřevomorka domácí 139 l vody.“ [13] Postačuje jí proto dřevo s vlhkostí kolem 20%. K vyklíčení dřevomorky je nejvhodnější substrát s mírně kyselým pH. [13]



Obr. 82 – Dřevomorka domácí, převzato a upraveno z [34]

Dřevomorku domácí jsem popsal podle zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [1, 9, 10 a 13].

4.2.2 Houževnatec šupinatý

Houževnatec šupinatý je saprofytická dřevokazná houba, vyskytující se ve volné přírodě na padlých kmenech, pařezech, dále na zpracovaném dřevě a dřevěných konstrukcích (trámy, sloupy, pražce, mosty, důlní dříví apod.) i ve vlhkých nevytápěných budovách.

Způsobuje rychlý rozklad dřeva, především jeho jádrové části. Rozklad doprovází charakteristický zápach. Houba rozkládá zejména celulózu, způsobuje destruktivní hnilobu, dřevo postupně tmavne a vytváří se trhliny, v nichž je vidět bělavé podhoubí. Typická povrchová vrstva podhoubí nevzniká.

Ve vhodných podmínkách vytváří houba plně vyvinuté plodnice s kloboukem o šířce asi 4 až 12 cm, bělavý s velkými hnědými šupinami. Třeň je válcovitý, bělavý, dlouhý 4 až 7 cm a může být rovněž pokryt šupinkami. Pokud se houba vyvíjí ve tmě, mohou místo plodnic vyrůst jen parohovitě vyhlížející útvary, které nevytváří výtrusy.

Houževnatec šupinatý se rozmnožuje především výtrusy, které se snadno šíří větrem a usazují se v dřevních štěrbinách. Ideální teplotou pro růst podhoubí je 27°C, nároky na vlhkost nejsou velké.

Tato houba je významným škůdcem jehličnatého dřeva. Napadá hlavně užitkové dřevo a různé dřevěné konstrukce. Je odolná vůči některým běžně používaným impregnačním látkám.



Obr. 83 – Houževnatec šupinatý, převzato a upraveno [35]

Houževnatec šupinatý jsem popsal podle zdroje, uvedeného v seznamu použitých zdrojů pod číslem [13].

4.2.3 Koniofora sklepní

Koniofora sklepní (někdy uváděná jako popraška sklepní [9]) je saprofytická celulózovorní dřevokazná houba, jejíž destruktivní účinky na dřevní hmotě se zcela vyrovnají účinkům dřevomorky domácí (jak je uvedeno v [9]).

Vyskytuje se na neživém dřevě jehličnatých i listnatých stromů v lese, na skladech dřeva i ve vlhkém zpracovaném dřevě v budovách, sklepech i dolech. Na napadeném dřevě se nejdříve objevují žlutohnědé skvrny, materiál postupně tmavne až do tmavohněda. Vznikají trhliny a dřevo se hranolovitě rozpadá, až na prach.

Povrchové podhoubí je zpočátku bělavé a pak žloutne (žlutošedé). Houba vytváří rozlité plodnice nepravidelného tvaru a velikosti (od několika cm až po desítky cm), kožovité, okraj je bílý až žlutý, zbytek plodnice žlutavý později hnědne.

Koniofora se rozmnožuje výtrusy, jež vznikají v plodnicích a rovněž částmi podhoubí. Výtrusy mají lepší klíčivost, než je tomu u dřevomorky, ovšem nižší životnost. [9]

Podhoubí se nejlépe daří při 22 až 24°C a dobře odolává nízkým teplotám. Požadavky na vlhkost jsou vyšší než u dřevomorky – ideálně 50-60%. [13]

Po dřevomorce domácí je koniofora sklepní druhou nejvýznamnější saprofytickou dřevokaznou houbou u nás. Často se obě houby vyskytují společně, avšak koniofora má vyšší nároky na vlhkost a její likvidace není tak náročná jako u dřevomorky.



Obr. 84 – Koniofora sklepní, převzato a upraveno z [36]

Konioforu sklepní jsem popsal podle zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [9 a 13].

4.2.4 Outkovka pestrá

Outkovka pestrá je saproparazitická dřevokazná houba z čeledi chorošovitých. Napadá především dřevo listnatých stromů, buď ještě žijících (obvykle oslabených starých dřevin), nebo odumřelých, skladovaných nebo zpracovaných, venku i v budovách. Nejčastěji poškozují bělové dřevo v místech, kde se stýká s půdou.

Houba způsobuje intenzivní bílou vláknitou hnilobu. Podhoubí se rozrůstá v napadeném dřevě, na povrchu materiálu se však rozrůstá jen ojediněle v zastíněných chráněných místech.

Po dvou až třech letech růstu vytváří outkovka pestrá plodnice nepravidelného přibližně polokruhovitěho tvaru. Plodnice jsou jednoleté, ploché, tuhé a obvykle vyrůstají střechovitě nad sebou. Mají průměr asi 1 až 8 cm a tloušťku 1 až 3 mm. Pokud se plodnice vyvíjejí ve tmě, jsou bělavé až nažloutlé, jinak je zbarvení plodnic obvykle hnědé se světlými až bílými okraji, spodní část s výtrusnými lůžky je krémově bělavá.

Houba se rozmnožuje pomocí výtrusů (klíčivost až 3 měsíce) i prostřednictvím podhoubí. K růstu outkovky pestré je ideální teplota 26 až 29°C, houba odolává vysokým teplotám i suchu.

Je to rozšířený druh, nejčastěji poškozují nevhodně skladované řezivo, dřevěné sloupy a tyčovinu, prážce a další dřevěné výrobky vystavené vlhkosti.



Obr. 85 – Outkovka pestrá, převzato a upraveno z [37]

Outkovku pestrou jsem popsal podle zdroje uvedeného v seznamu použitých zdrojů pod číslem [13].

4.2.5 Pornatka Vaillantova

Pornatka Vaillantova je saprofytická dřevokazná houba z čeledi chorošovitých. Roste na odumřelém dřevě (především na jehličnanech), lze ji najít i na opracovaném dřevě v dolech, sklepech, sklenících apod. Jde o houbu celulózovorní, rozkládá dřevo podobným způsobem jako dřevomorka.

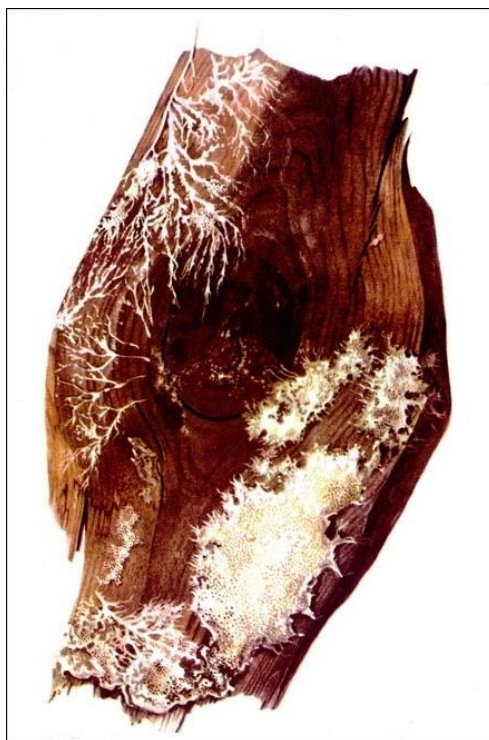
Povrchové podhoubí je bílé, vatovité, může vytvářet chuchvalce nebo krápníky. Z povrchového podhoubí a z plodnic se rozrůstají pružné bílé podhoubní provazce, které se rychle šíří a dokáží prorůstat zdivem.

Plodnice jsou rozlité, mají nepravidelný tvar a různou velikost. Vytvářejí až 4 mm silný kožovitý povlak. Zbarvení mladých plodnic je bělavé, později se mění v žlutošedé.

Houba se rozmnožuje bělavými vejčitými výtrusy, jež vznikají v plodnicích, ale může se šířit rovněž pomocí podhoubí. Výtrusy vyklíčí jen na vlhkém dřevě, houba je celkově náročnější než dřevomorka domácí na vlhkost i teplotu (ideální podmínky – 27 až 28°C a 35-40% vlhkost dřeva).

Pornatka Vaillantova byla často nalezena v dolech (Příbramsko), na železničních pražcích (Polsko), ale i na jiném opracovaném dřevě ve venkovním prostředí i v interiérech vlhkých budov.

Pornatku Vaillantovu jsem popsal podle zdroje uvedeného v seznamu použitých zdrojů pod číslem [13].



Obr. 86 – Pornatka Vaillantova, převzato a upraveno z [38]

4.2.6 Trámovka plotní

Trámovka plotní je saprofytická dřevokazná houba z čeledi chorošovitých, někdy uváděna pod názvem lencovník plotní. Je velmi častým škůdcem mrtvého jehličnatého dřeva, výjimečně dřeva listnáčů. Vyskytuje se v přírodě, na skládkách dřeva, venkovních dřevěných konstrukcích a někdy i ve vlhkých nevytápěných budovách.

Houba způsobuje intenzivní destruktivní hnědou hnilobu. Napadené dřevo se z počátku zbarvuje do žluta a postupně tmavne až do černohněda. Rychle ztrácí mechanické vlastnosti a kostkovitě až lístkovitě se rozpadá. Hniloba se nejprve šíří vnitřními vrstvami dřeva a na povrchu se objevuje až mnohem později. Podobně jako u outkovky pestré se povrchové podhoubí vytváří jen ojediněle a to v ideálních podmínkách.

Nepravidelně polokruhovitě plodnice začíná trámovka plotní vytvářet asi po půl roce růstu. Mohou růst jednotlivě nebo střežovitě nad sebou a mohou žít i několik let. Dorostlé plodnice bývají až 8 cm široké a až 40 cm dlouhé. Povrch klobouku je rýhovaný, okrově až tmavohnědě zbarvený se světlými, žlutavými okraji.

Trámovka plotní se rozmnožuje hlavně pomocí výtrusů, které snadno roznese vítr. Houba nemá vysoké nároky na vlhkost a dobře odolává jak vysokým, tak nízkým teplotám. Optimální teplotou pro její růst je 32 až 36°C.



Obr. 87 – Trámovka plotní, převzato a upraveno z [39]

Tato houba je jedním z nejvýznamnějších škůdců jehličnatého dřeva. Dobře snáší nepříznivé klimatické podmínky a tím, že se vyvíjí uvnitř materiálu a na povrchu se projevuje až po delší době, dlouho uniká pozornosti.

Trámovku plotní jsem popsal podle zdrojů uvedených v seznamu použitých zdrojů pod čísly [1, 9 a 13].

4.3 Dřevokazné houby – závěr

Dřevokazné houby jsou nebezpečným škůdcem dřevěných materiálů. Parazitické druhy napadají dřevo ještě během života stromů v lese (zde působí zpravidla na starých, oslabených nebo poškozených stromech). Spolu se saprofytickými (a saproparazitickými) dřevokaznými houbami však mají v lesním ekosystému důležitou funkci – rozkládají umírající stromy, padlé kmeny, pařezy, větve i kořeny a tím pomáhají vytvářet prostor pro růst nové generace lesního porostu.

Pro většinu lidí jsou nejnepříjemnější saprofytické dřevokazné houby, které rozkládají mrtvé dřevo – často zpracované v hotové výrobky (ať už ve venkovním prostředí – ploty, sloupy, pražce, lavičky atd., tak uvnitř budov – podlahy, obložení, střešní konstrukce, nábytek,...), tedy předměty zhodnocené během výrobního procesu. Proto jsem se ve výběru nejvýznamnějších dřevokazných hub zaměřil výhradně na houby saprofytické.

Nákaze dřeva dřevokaznými houbami lze ve většině případů zabránit. Základním opatřením proti houbám je ochrana dřeva před zvlhnutím. Výrobky, které koupíme nebo vyrobíme, musí mít doporučenou vlhkost (dle prostředí, do něhož budou umístěny), přičemž jiné hodnoty platí pro interiér (6-10%) a jiné pro exteriér (12-15%).

U předmětů, u nichž víme, že přijdou do styku se zvýšenou vlhkostí a kdy této vlhkosti nemůžeme zabránit, je nutné naimpregnovat dřevo vhodnými ochrannými látkami (fungicidy), vyplatí se kvalitní, i když nákladnější hloubková (tlaková) impregnace, která zajistí, že se ochranné látky dostanou dostatečně hluboko do dřeva.

ZÁVĚR

Na základě prostudované literatury i vlastních poznatků z předchozího studia a činnosti jsem ve své bakalářské práci shromáždil řadu informací. Pokusil jsem se je přehledně a srozumitelně interpretovat a doplnit výběrem vhodných obrázků vlastních i převzatých, aby tak vznikla stručnější souhrnná práce.

V první části jsem popsal všechny nejčastější a nejvýznamnější vady dřeva, v části druhé jsem se věnoval obecné charakteristice dřevokazného hmyzu a hub, jakož i popisu nejškodlivějších druhů.

Při popisu jednotlivých vad a zejména škůdců jsem vycházel především z odborné literatury a internetových zdrojů [15 a 16]. Forma citací se v jednotlivých částech práce trochu liší. Je to z toho důvodu, že u vad dřeva jsem vycházel přednostně z vlastní zkušenosti, naopak při popisu jednotlivých druhů dřevokazného hmyzu a hub jsem využíval výhradně níže citované zdroje. Popis některých druhů hmyzu jsem doplnil vlastními komentáři.

O daném tématu by se dalo popsat stovky a stovky stránek. Bylo by možné doplnit teoretickou část o výsledky praktických laboratorních zkoušek, zpracovat tabulky porovnávající závažnost jednotlivých vad apod. Též počet obrázků by mohl být značně rozšířen. Takový rozsah však příliš přesahuje parametry bakalářské práce.

Snažil jsem se informace interpretovat tak, aby byl text srozumitelný studentům odborných středních škol a učilišť. Žáky na ZŠ by mohla nejvíce oslovit sbírka vad a požerků. Příložené prezentace může učitel využít přímo ve výuce podle potřeby.

Jsem přesvědčen, že je nanejvýš vhodné, aby se mladá generace učila technickým znalostem a dovednostem, mimo jiné i práci se dřevem. Budou-li k tomu poznatky získané s pomocí mé práce aspoň trochu užitečné, budu jedině rád.

Seznam obrázků:

Vady dřeva:

- Obrázek 1 – Pozůstatek větve
- Obrázek 2 – Zdravý suk
- Obrázek 3 – Přeslenovitě uspořádané suky [16]
- Obrázek 4 – Skupinové suky
- Obrázek 5 – Křídlový suk
- Obrázek 6 – Hranový suk (shnilý)
- Obrázek 7 – Shnilý suk
- Obrázek 8 – Nesrostlý suk (višeň)
- Obrázek 9 – Vypadavý suk
- Obrázek 10 – Zarostlý suk [16]
- Obrázek 11 – Otvor po suku a zátka
- Obrázek 12 – Trhliny na příčném řezu
- Obrázek 13 – Trhliny na čelní ploše řeziva
- Obrázek 14 – Odlupčivá trhlina
- Obrázek 15 – Mrazová trhlina
- Obrázek 16 – Výsušné trhliny
- Obrázek 17 – Křivost
- Obrázek 18 – Sbíhavost kmene
- Obrázek 19 – Boulovitost
- Obrázek 20 – Zbytnění oddenku [16]
- Obrázek 21 – Kořenové náběhy
- Obrázek 22 – Zploštění tvaru kmene
- Obrázek 23 – Dvojitá dřeň
- Obrázek 24 – Vidličnatost
- Obrázek 25 – Excentrická dřeň [16]
- Obrázek 26 – Závitková zóna v okolí suku
- Obrázek 27 – Částečný zárost
- Obrázek 28 – Úplný zárost
- Obrázek 29 – Zásušek
- Obrázek 30 – Točitost vláken [16]
- Obrázek 31 – Smolník
- Obrázek 32 – Smolník a prosmol
- Obrázek 33 – Reakční dřevo (tlakové) [16]
- Obrázek 34 – Svalovitost (vlnitost vláken) [16]
- Obrázek 35 – Jednoduché nepravé jádro (jeřáb)
- Obrázek 36 – Mozaikovitě nepravé jádro (buk) [16]
- Obrázek 37 – Plamencové nepravé jádro (bříza)

Obrázek 38 – Cizí předmět

Obrázek 39 – Poškození parazitickými rostlinami [16]

Škůdci dřeva:

Obrázek 40 – Požerky kůrovců na vnitřní straně kůry

Obrázek 41 – Tesařík zavalitý

Obrázek 42 – Tesařík krovový [17]

Obrázek 43 – Larvy tesaříka krovového [18]

Obrázek 44 – Požerky tesaříka krovového

Obrázek 45 – Tesařík fialový

Obrázek 46 – Larva a plošný požerek [19]

Obrázek 47 – Tesařík skladištní

Obrázek 48 – Larva [17]

Obrázek 49 – Kukla [19]

Obrázek 50 – Požerky

Obrázek 51 – Výletové otvory

Obrázek 52 – Poškození červotoči [20]

Obrázek 53 – Červotoč proužkovaný – detail [22]

Obrázek 54 – Červotoč proužkovaný – brouk a larva [21]

Obrázek 55 – Požerky červotočů

Obrázek 56 – Červotoč umrlčí [19]

Obrázek 57 – Larva [19]

Obrázek 58 – Hrbohlav parketový [23]

Obrázek 59 – Larva [24]

Obrázek 60 – Požerky [25]

Obrázek 61 – Dřevokaz čárkovaný, larva, kukla a požerek [26]

Obrázek 62 – Požerek

Obrázek 63 – Dřevokaz bukový [27]

Obrázek 64 – Lýkožrout smrkový [27]

Obrázek 65 – Mladí brouci [15]

Obrázek 66 – Larvy [17]

Obrázek 67 – Požerky [15]

Obrázek 68 – Jádrolod dubový [29]

Obrázek 69 – Dorostlá larva [12]

Obrázek 70 – Požerky [26]

Obrázek 71 – Lesan hnědý, brouk a larva [30]

Obrázek 72 – Požerky [31]

Obrázek 73 – Pilořitka velká [32]

Obrázek 74 – Larva a chodba [33]

Obrázek 75 – Výletové otvory

- Obrázek 76 – Hnědá hniloba
- Obrázek 77 – Bílá hniloba jádra
- Obrázek 78 – Bílá hniloba
- Obrázek 79 – Plíseň [16]
- Obrázek 80 – Rakovina
- Obrázek 81 – Dřevozbarvující houba
- Obrázek 82 – Dřevomorka domácí [34]
- Obrázek 83 – Houževnatec šupinatý [35]
- Obrázek 84 – Koniofora sklepní [36]
- Obrázek 85 – Outkovka pestrá [37]
- Obrázek 86 – Pornatka Vaillantova [38]
- Obrázek 87 – Trámovka plotní [39]

Seznam použitých zdrojů:

Literatura:

- [1] BALABÁN, Karel – KOTLABA, František. *Atlas dřevokazných hub*. 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1970. ISBN neuvedeno.
- [2] JOSTEN, Elmar – REICHE, Thomas – WITTCHEN, Bernd. *Dřevo a jeho obrábění*. 1. vydání, Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2961-9.
- [3] KLÍR, Josef. *Vady dřeva*. 1. vydání, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981. ISBN neuvedeno.
- [4] KŘÍSTEK, Jaroslav – URBAN, Jaroslav. *Lesnická entomologie*. 1. vydání, Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1052-1.
- [5] KUDELA, Michael. *Atlas lesního hmyzu: škůdci na jehličnanech*. 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1970. ISBN neuvedeno.
- [6] NOVÁK, Vladimír a kolektiv. *Atlas hmyzích škůdců lesních dřevin*. 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974. ISBN neuvedeno.
- [7] PECINA, Pavel – PECINA, Josef. *Materiály a technologie – dřevo*. 1. vydání, Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4013-0.
- [8] SLÁMA, Milan E. F. *Tesaříkovití - Cerambycidae České republiky a Slovenské republiky*. 1. vydání, Krhanice: Milan Sláma, 1998. ISBN 80-238-2627-1.
- [9] SVATOŇ, Josef. *Ochrana dřeva*. 1. vydání, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000. ISBN 80-7157-435-X.
- [10] ŠTEFKO, Josef – REINPRECHT, Ladislav. *Dřevěné stavby: konstrukce, ochrana a údržba*. 1. vydání, Bratislava: Jaga group, 2004. ISBN 80-88905-95-8.
- [11] UHLÍŘOVÁ, Hana – KAPITOLA Petr a kolektiv. *Poškození lesních dřevin*. 1. vydání, Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2004. ISBN 80-86386-56-2.
- [12] URBAN, Jaroslav. *Ochrana dřeva I: hlavní hmyzí dřevokazní škůdci*. 1. vydání, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická fakulta, 1997. ISBN 80-715-7254-3.
- [13] VORONCOV, Alexej I. – ČERVINKOVÁ, Hana. *Škůdci dřeva*. 1. vydání, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986. ISBN neuvedeno.

Periodika:

[14] GABRIEL, Jiří. *Dřevokazné houby v interiérech*. Živa. 2013, č. 2, s. 54-57. ISSN 0044-4812.

Internetové zdroje:

Text:

[15] ČERMÁK, Petr – PALOVČÍKOVÁ, Dagmar – BERÁNEK, Jakub. *Atlas poškození dřevin* [online]. 2011 [cit. 2013-04-10].

Dostupné z: <http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>

[16] ZEIDLER, Aleš. *Lexikon vad dřeva* [online]. 2011 [cit. 2013-04-10].

Dostupné z: http://fld.czu.cz/~zeidler/lexikon_vad/index.htm

Obrázky:

[17] <http://www.biolib.cz>, 2.6.2013.

(autoři obrázků: Jindřich Poříz, Radovan Schles, Zdeněk Hromádko, Jakub Horák)

[18]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:130312_Tesarik_krovovy_Hylotrupes_bajulus_\(6\).JPG](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:130312_Tesarik_krovovy_Hylotrupes_bajulus_(6).JPG), (autor: Vít Švajcr), 2.6.2013.

[19] <http://www.skudci.com/>, 2.6.2013.

[20] <http://farnostslatina.cz/opravy-kostelu-a-kapli/>, 21.4.2013.

[21] <http://www.desinsekta.cz/cs/atlas-kdc/atlas-kdc/33-cervotoc-prouzkovany>, 21.4.2013.

[22] <http://naseskola.net/drevo/index.php/refreraty-2011-12/87-nauka-o-materialu/399-cervotoc-prouzkovany-anobium-striatum-olivier.html>, 21.4.2013.

[23] <http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/lyclinkm.htm>, (autor: K. V. Makarov) 21.4.2013.

[24]

<http://www.alphaapolykantiki.gr/portfolio/%CE%BE%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%86%CE%AC%CE%B3%CE%B1-%CE%AD%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B1/>, 2.6.2013.

[25]

<http://www.restauratorhamburg.de/Schaedlingsbekaempfung/Holzschaedlinge/Lycusbrunneus/>, 2.6.2013.

- [26] http://www.pohoda.joste.cz/ii/ochrana_lesa-zaklady/scripta/obrazky_skudcu/, 2.6.2013.
- [27] <http://www.koleopterologie.de/gallery/FHL10/xyloterus-domesticus-foto-altmann.html>, (autor: I. Altmann), 2.6.2013.
- [28] <http://www.mezistromy.cz/cz/vzdelani/lesni-pedagogika/nejen-pro-deti/kviz-vysledky>, 2.6.2013.
- [29] <http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl/platypus%20cylindrus.htm>, 28.5.2013.
- [30] <http://www.desinsekta.cz/atlas-skudcu/52-lesan-hnedy>, 28.5.2013.
- [31] <http://www.agefotostock.com/en/Stock-Images/Rights-Managed/BWI-BLWS003994>, 2.6.2013.
- [32] <http://www.flickr.com/photos/macropixels/1460497446/in/faves-nuclearlakeside/>, 21.4.2013.
- [33] <http://www.ekowood.cz/category/uncategorized/>, 2.6.2013.
- [34] <http://www.sanace-dreva.cz/drevokazne-houby.html>, 28.5.2013.
- [35] <http://www.receptyonline.cz/houzevnatec-supinaty--1898.html>, 28.5.2013.
- [36] http://www.mykologie.net/index.php/houby/podle-morfologie/korticie/item/241-coniophora_puteana, 28.5.2013.
- [37] <http://ohoubach.blogspot.cz/2008/02/versicolor2.html>, (autorka: Ludmila Boháčková), 28.5.2013.
- [38] <http://www.derek.cz/houby.php>, 28.5.2013.
- [39] <http://biodivers.se/files/Gloephyllum-sepiarium-333.jpg>, 28.5.2013.